МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное учреждение высшего профессионального образования «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

Материалы конференции Могилев, 23-24 мая 2012 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

48-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, 2012. – 235 с. : ил. ISBN 978-985-492-109-9.

В сборник помещены лучшие доклады, рекомендованные к опубликованию на секциях 48-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 978-985-492-109-9

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2012

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

Материалы конференции Могилев, 23-24 мая 2012 г.

Авторы несут персональную ответственность за содержание тезисов докладов

Технический редактор И. В. Брискина

Компьютерная верстка И. В. Брискина

Подписано в печать 18.07.2012г. Формат 60х84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Усл. печ. л. 13,48. Уч.-изд. л. 14,85. Тираж 75 экз. Заказ № 467.

Издатель и полиграфическое исполнение Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет» ЛИ №02330/375 от 29.06. 2004 г. 212000, г.Могилев, пр.Мира, 43.

получению дополнительных знаний	205
УТЯТКИН В.М., ПАВЛОВ А.А. Проблемы глубокого сверления	
заготовок из дисперсно-упрочненной меди	206
ФЕТИСОВА Е.А. О причинах замедленного разрушения сварных	
соединений сталей разного структурного класса	207
ХАДКЕВИЧ И.Ю. Фреза дорожная быстроходная	208
ХАЛАНДЫРЕВ А.О. Управление банковской ликвидностью	209
ХАРИКОВА С.М., СЕМЕНОВА Е.С., СЕМЕНОВА А.С. Станок	
для магнитно-динамического раскатывания	210
ХОХЛЕНОК Е.Ю. Исследование конъюнктуры потребительского	
рынка Могилевской области	211
ХРУЛЬ Г.В. Использование связей между покупками в управлении	
ассортиментом товаров	212
ЦИМКО О.А. Исследование и оптимизация структуры многоцеле-	
вой операции	213
ЧАПАРОВ Н.М., ПРОЦКАЯ Я.А. Исследование SSA-метода при	
восстановлении трендовой составляющей временного ряда	214
ЧЕРНАЯ А.С., КАЛЕЕВ Д.Н. Анализ причин выхода подшипнико-	
вых узлов в приводе для натяжения полиэтиленового рукава экструдера.	215
ШАМБАЛОВА А.Л., ЕФРЕМЕНКО Д.Г., ГЛУШАК Д.Б. Исследо-	
вание поверхностных плазмонов на границе раздела сред «алюминий-	
диэлектрик» и «медь-диэлектрик»	217
ШВЕД А.В., КУДРЕЕВ Р.В. Экспериментальное исследование ре-	
гулятора давления с пропорциональным управлением	219
ШЛИМАКОВ Д.С. Особенности конструкций и работы водосброс-	
ных лотков	222
ШУМИГАЙ А.А. Индуцированная сукцессия ризосферных микро-	
боценозов интактных экосистем в условиях радиоактивного загрязне-	
ния	223
ЯЗЕНИН А.В. Анализ рынков сбыта и инвестиционной деятельно-	
сти ОАО «Могилевхимволокно» за период 2008–2011 гг	224
ЯКОВЛЕВА С.А., МАТВЕЕВА М.В. Подъемник строительный	
стационарный	225

УДК 378 ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ЗА 2011 ГОД

А. И. КАШПАР БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

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 2011 г. количество студентов, принимавших участие во всех формах НИРС во внеучебное время составило 703 человека, в том числе на условиях оплаты — 28 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».

В рамках научной деятельности студенты участвовали в различных конференциях и конкурсах: 8-ой межрегиональной (международной) научно-технической конференции студентов и аспирантов «Информационные технологии, энергетика и экономика», проходившей в филиале Московского энергетического университета, (г. Смоленск, Российская Федерация); международной научно-технической конференции молодых ученых «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии»; X международной межвузовской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления», проходившей в Гомельском государственном техническом университете имени П.О.Сухого; республиканской научной конференции студентов и аспирантов высших учебных заведений Республики Беларусь «НИРС – 2011»; международной научной конференции «Информационные технологии и системы – 2011»(БГУИР); международном конкурсе студенческих научных работ «Математические методы, информационные технологии, химические технологии в науке, производстве, образовании» (дипломыІ и III степени); международном конкурсе дипломных проектов по специальности 270101 «Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий строительных материалов, изделий и конструкций» (1 место).

В сборнике научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь «СНИР 2010» студентами вуза опубликовано 14 статей. В

7-ом выпуске (октябрь 2011 г.) электронного журнала Белорусско-Российского университета «Студенческий вестник» опубликовано 22 статьи, в которых отражены наиболее значимые результаты научных исследований студентов (http://www.bru.mogilev.by/science/vesnik/index.html).

В мае 2012 году подведены итоги Конкурса научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь за 2011 года. Общее количество представленных работ студентами университета составило 55.

Дипломом Министерства образования Республики Беларусь с присвоением звания «Лауреат Республиканского конкурса научных работ студентов 2011 года» награждена работа выпускницы Игнатовой Е. В. (научн. рук. канд. техн. наук, доц. Цумарев Ю. А.).

Дипломами первой категории награждены 9 работ, авторами которых являются: Золотов Н. А. (научн. рук. канд. техн. наук, доц. Широченко В. А.), Маслаков В. Г. (научн. рук. канд. техн. наук, доц. Якимов А. И.), Мельников И. И. (научн. рук. канд. техн. наук, доц. Якимов А. И., Захарченков К. В.), Курожко М. Д. (научн. рук. канд. техн. наук, доц. Галюжин Д. С.), Семёнова Е. С. (научн. рук. Свирепа Д. М.), Славинская М. А. (научн. рук. Семенюк Р. П.), Хмельницкий Е. С. (научн. рук. Болошенко Ю. Г.), Добровольский Ю. К. (научн. рук. канд. техн. наук, доц. Рогачевский Н. И.), Вишнеревский В. Т. (научн. рук. канд. техн. наук, доц. Леневский Г. С.).

Вторую категорию получили 18 студенческих работ, третью – 19.

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 Областной конкурс на лучшую научную работу студентов и аспирантов ВУЗов Могилевской области для внедрения в производство и социальную сферу от ВУЗа были отобраныЗ работы (максимально возможное количество от вуза в соответствии с Положением о проведении конкурса). Научные работы двух студентов стали победителями: Игнатовой Е. В. – аспирантки машиностроительного факультета, в номинации «Машиностроение и приборостроение» (тема научной работы «Исследование несущей способности и разработка новых конструкций паяных соединений») и Славинской М. А. – студентки 5-го курса строительного факультета, в номинации «Инновационный потенциал предприятия» (тема научной работы «Производство шелковой декоративной штукатурки на основе вторичного сырья текстильной и бумажной промышленности»).

Проект Славинской М.А. участвовал в конкурсе «100 идей для Беларуси» и был отобран для участия в выставке лучших идей с участием Президента Республики Беларусь.

Одной из форм НИРС является выполнение курсовых и дипломных проектов. В 2011 г было защищено 1081 дипломных проекта. Из общего числа выполненных и защищенных проектов в реальный сектор экономики внедрено 52 дипломных проекта (в 2010 – 42). Экономический эффект от внедренных разработок и мероприятий составил 43,2 млн р.

щей способности асфальтоукладчика	177
СЕМЕНОВА А.С. Ударные методы ППД	178
СЕМЕНЧИКОВА В.Н. Разработка методики комплексного анализа	
финансового состояния банка	179
СИДОРЕНКО Е.В. Диагностика финансового состояния предпри-	
ятия и разработка экономико-математической модели прогноза продаж	
на примере ОАО «ЛЕНТА»	180
СКВОРЦОВ А.Ю. Световая характеристика фотодиода в вентиль-	
ном и фотодиодном режимах включения	181
СЛАВИНСКАЯ М.А., САКОВИЧ Д.Д., КЛИМЕНКОВА М.А. Ре-	
сурсосберегающие и импортозамещающие технологии в производстве	
отделочных материалов	182
СПОДОРЕВА А.П. Влияние курения на работоспособность орга-	
низма (на примере студентов Белорусско-Российского университета)	185
СПОДОРЕВА А.П. Проблемы и защита окружающей среды в Гер-	
мании	188
СТАРОВОЙТОВ С.Ю. Разработка устройства ввода для взаимо-	
действия с трехмерными пользовательскими интерфейсами	189
СУДАРЕВА Е.О. Особенности намагничивания роторов турбин	100
при магнитном контроле	190
ТАРАДЕЙКО И.А. Магнитно-динамическое накатывание поверх-	101
ности валов.	191
ТЕРЕХОВ А.Ю., ШИЛОВИЧ Д.А. Динамика и современное со-	102
стояние инвестиционных процессов в России	192
ками предприятия (на примере OAO «Моготекс»)	103
ТОЛКАЧЕВА В.Г. Перспективы развития партизанского марке-	173
тинга в Беларуси	196
ТОМАШЕВИЧ Д.С. Разработка программно-аппаратного устрой-	170
ства для исследования работы цифровых интегральных микросхем	197
ТОМАШЕВИЧ Д.С. Интеграционный процесс в рамках ЕврАзЭС.	177
Проблемы и перспективы	198
ТОМИЛОВА Е.М. Маркетинговое исследование удовлетворенно-	-, -
сти потребителей продукции ОАО «Могилевский мясокомбинат»	200
ТРУБКИНА Е.С. Окупаемость проектов импортозамещения	201
ТРУСОВА С.А. Подходы к определению понятия инновация	
ТРУСОВА С.А. Совершенствование инновационной деятельности	
предприятия (на примере OAO «Чаусский завод железобетонных изде-	
лий»)	203
ТРУСОВА С.А., КАРПУШОВА А.В. Инновационная политика Бе-	
ларуси и ее влияние на развитие экономики	204
ТУРЧЕНКО Е И ХРОМЕНКОВА А Н Мотивация студентов к	

4

веб-сайтов	151
ОТДЕЛЬНЫЙ В.А. Система автоматизированного тестирования	
	152
ПАВЛОВСКАЯ И.В. Обоснование целесообразности организации	
производства по выпуску блочно-модульных котельных	153
ПЕТРОВА Е.С. Применение тестов при подготовке студентов	
специальности «Коммерческая деятельность»	154
ПЕТРОВА Е.С. Комплексный подход к оценке эффективности	
коммерческой деятельности торговой организации на базе концепции	
логистики	155
ПЛЕССКАЯ С.Л. Дифференциация отпускных цен с использовани-	
ем р-срочной модели оценки аннуитетов	158
ПОДГОРНАЯ М.П., АНДРОСОВА К.М. Оценка влияния государ-	
ственного долга на формирование государственного бюджета Республи-	
ки Беларусь	159
ПОДОЙНИЦЫН Д.В. «Бархатные революции»: некоторые причи-	
ны и геополитические последствия	160
ПОЛЯКОВА А.В. Реклама как инструмент управления эффектив-	
ностью коммерческой деятельности.	161
ПОЛЯНСКАЯ Е.М. Многоэлементный волоконно-оптический дат-	
	162
ПОТАПОВ М.А., ЛУКЬЯНОВ А.Н., ЛАСЬКОВ А.В. Исследование	
влияния характера намагничивающего поля на вид сигналограммы де-	
T	163
ПОЧТЕННАЯ В.С., ПЕТРОВСКИЙ В.Е. Усиление дорожных кон-	
	164
ПРИСМАКИН Н.М., БУКАТО К.С. Капельница Кельвина как аль-	
тернативный источник энергии	167
ПУЗЫРЁВА О.А. Проблемы определения факторов, влияющих на	
формирование стоимости предприятия	170
РАГОВИЦКАЯ А.В. Основы получения наноразмерных компози-	
ций дисперсных структур механическим способом	171
РИМАШЕВСКАЯ С.А. Оценка конкурентоспособности продукции	
предприятия машиностроения	172
САДОВСКИЙ С.В. Особенности методики ультразвукового кон-	
троля качества сцепления защитного покрытия с основой подшипников	
скольжения	173
САМУСЕНКО Е.А. Исследование тенденций развития туристиче-	
ского рынка г. Могилева	175
САНДРИГАЙЛО Е.С. Расчет необходимого воздухообмена для	
	176
СВЕТОНОСОВ С.С., СВЕТОНОСОВ С.С. Увеличение уплотняю-	

УДК 62-83

К ВОПРОСУ О СИНТЕЗЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ С УЧЕТОМ РАСПРЕДЕЛЕННОСТИ ПАРАМЕТРОВ

В. Т. ВИШНЕРЕВСКИЙ Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время, в связи с повышением требований к производительности промышленных установок, возрастают требования к системам автоматического управления электроприводами. Именно за счет средств автоматизированного электропривода в большинстве случаев можно наиболее рациональным путем решить задачи формирования переходных процессов и регулирования координат системы.

Для добычи полезных ископаемых, залегающих на больших глубинах, наиболее целесообразной является добыча закрытым способом. Для этих целей используются шахтные грузоподъемные установки с подвешенными на тросах емкостями для груза. При достаточно большой высоте подъема проявляются упругие свойства подвесных тросов. При работе таких установок могут иметь место такие режимы, при которых колебания упругих элементов достигают недопустимой амплитуды, что может стать причиной возникновения аварийных ситуаций.

Синтез систем управления электроприводами с упругими связями представляет собой более сложную задачу, чем синтез систем управления электроприводами с одномассовой расчетной схемой. Дополнительные сложности вызваны неравенством скоростей приводного устройства и исполнительного органа, а также необходимостью формирования управляющего воздействия для электропривода с целью демпфирования колебаний.

В области синтеза систем управления электроприводами шахтных подъемных установок на сегодняшний день остается множество нерешенных вопросов. В данном случае для того, чтобы добиться высокой степени качества регулирования, необходимо применять адаптивные системы управления, способные управлять электроприводом при изменении параметров системы в процессе работы.

Особый интерес представляет формирование переходных процессов при пуске шахтной подъемной установки, когда одна из емкостей, наполненная грузом, находится в нижнем положении.

Особенностью указанных установок является невозможность прямого измерения скорости поднимаемой емкости для построения замкнутой по данной координате системы автоматического управления. В связи с данным обстоятельством возникает необходимость в использовании либо наблю-

дающих устройств, либо способов управления, не требующих обратной связи по скорости исполнительного органа. Такую возможность предоставляет способ управления, основанный на использовании дополнительного параллельного корректирующего устройства [1].

В связи с данным обстоятельством исследования направлены на определение области применения указанных методов управления. Область применения определяется исходя из высоты подъема и требований к системам управления электроприводами.

В большинстве случаев при расчетах структурные схемы электроприводов с упругими элементами представляются в виде двухмассовых или трехмассовых моделей. Однако при высоте подъема более 1000 метров проявляется влияние резонансных частот более высоких порядков на динамику системы. В данном случае для получения математической модели, в наибольшей степени адекватной реальному объекту, необходимо учитывать распределенность упругости и массы по длине протяженных элементов. Для этого необходимо произвести переход к системам дифференциальных уравнений в частных производных [2].

Для определения области применения исследуемых способов управления необходимо получить достоверное математическое описания элементов с распределенными параметрами, пригодное для моделирования поведения систем электропривода во временной области. Для целей моделирования проводится аппроксимация трансцендентных передаточных функций [3]. Большое значение имеет проведение моделирования системы управления с дополнительными корректирующими устройствами при условии распределенности параметров в расчетной схеме механической части электропривода, в то время как синтез таких систем производится исходя из того, что параметры системы являются сосредоточенными. В связи с этим, проводимые в настоящее время исследования направлены на верификацию математического описания линейного элемента с распределенной упругостью, который входит в кинематическую схему шахтных подъемных установок. При проведении верификации исследуется соответствие расчетной и экспериментальной логарифмических амплитудно-частотных характеристик передаточной функции исследуемого элемента от усилия к скорости. Исследования проводятся в лабораторных условиях при помощи специализированной установки [4], имитирующей поведение протяженных упругих элементов.

Указанная лабораторная установка позволяет получать логарифмические амплитудно-частотные характеристики условно неподвижного линейного элемента с распределенной упругостью, в качестве которого используется пружина длинной в несколько метров, расположенная в горизонтальной плоскости для обеспечения условий пренебрежения статической нагрузкой в электроприводе. Статическая нагрузка не учитывается в математическом

ЛОБОРЕВ И.М., ГОРБАЧЕВ А.А. Принципиальная схема плане-	
тарной плавнорегулируемой передачи без противовесов	127
ЛУЦЕЕВА А.И., ШЕДЬКО А.В. Маркетинговое исследование: от-	
ношение жителей города Могилева к белорусской обуви	128
ЛЫСОВ В.П., ФИТЦОВА Е.С. Конструкция автомобильного диф-	
ференциала с промежуточными телами качения	129
ЛЫСОГОРОВА Е.С. Разработка виртуальной лабораторной работы	
«Определение коэффициента вязкости жидкости методом стокса»	130
ЛЮТОВА К.В. Финансовые аспекты энергосбережения на пред-	
	131
приятии	
регулировании параметров режима рельефной сварки замочно-	
скобяных изделий	132
ЛЯЛИХОВА Н.М., ЛЯЛИХОВ С.И. О характере	
упругопластического деформирования металла зоны пакетного	
соединения при рельефной сварке	133
МАЛАШЕНКО Н.В. Причины разрушений сварных соединений и	
металла трубопроводов	134
МАНЕНОК А.А., ЛОНСКАЯ Т.Н. Перспективы сотрудничества	
Беларуси и Китая	135
МАХАНОВ С.В. Создание дробилки ударного действия на базе	
обратимого электропривода	136
МЕХВЕДЬ Д.М., ЛЕСИН М.А. Малый бизнес в Республике Бела-	
русь: тенденции и проблемы развития	137
МОЖАЕВ В.М. Ветроэнергетика Беларуси: проблемы и перспек-	
тивы развития	138
НАЗАРЕНКО П.В., ТАРАСОВ А.О., ТИТОВ И.С. Обоснование	
выбора рационального варианта механизации земляных работ	139
НАЛЬГАЧЕВ В.В. Защита от действия биопатогенных зон	140
НЕПША Д.В., ФИТЦОВА Е.С. Моделирование зубчато-шариковой	
планетарной передачи	141
НЕЧАЕВА Н.В. Вучымся беларускасці ў класікаў	142
НИКУЛЬШИН К.К., АРТЁМЕНКО А.И., СЕЛИВАНОВ О.Ю. Рас-	
чёт неравномерности и построение распределения освещения в поме-	
щении в среде MATLAB	144
НОВИКОВ А.С. Разработка стенда для диагностирования гидро-	
трансформатора	147
ОВЧИННИКОВА С.А., СОЛОВЬЕВ О.А. Принципы создания	
САПР зубчатых передач	149
ОРЛОВА Т.М., ГАЛЮЖИН Е.А. Силикальцит – перспективный	
строительный материал	150
ОТДЕЛЬНЫЙ В.А. Технология автоматизированного тестирования	

6

КОНОНОВИЧ В.И., ТОКМЕНИНОВ А.К. Анализ путей энерго-	
сбережения на предприятиях Республики Беларусь	105
КОРБУТ Д.С., ГУТНИК Я.Ю. Технология и физико-технические	
свойства модифицированного монолитного бетона ускоренного тверде-	
ния	106
КОРБУТ Д.С., ГУТНИК Я.Ю. Применение георадара в строитель-	
стве	107
КОРОВИНА О.В., ОРЛОВА Ю.Н. Использование расчетного ком-	
плекса «ЛиРа» в учебном процессе	108
КОРОЛЕВА Е.В., БЛИННИКОВ Д.М. Автоматизация документо-	
оборота в отделе по воспитательной работе с молодежью	109
КОРОТЕЕВ А.О. О возможности использования проволоки	
СВ-08ГС для сварки в смесях на основе аргона	110
КОСЕНКО Е.А. Формирование парка машин для строительства и	
ремонта асфальтобетонного покрытия автомобильных дорог по Моги-	
левской области на 2012 г. с обеспечением их работоспособности	113
КРУПКИНА А.В. Управление оборотными средствами предпри-	
ятия машиностроения	114
КУЗМЕНКО Д.О., МАЦУКОВА И.И. Геополимербетон в строи-	
тельстве.	115
КУЗМЕНКО Д.О., ТАРАСЕНКО Д.С., КОВАЛЕВ М.И. Оптимиза-	
ция геометрической формы двутавров пониженной металлоемкости	116
КУЛЕШОВА А.В. Разработка математической модели функциони-	
рования городского автобусного транспорта с целью повышения эффек-	
тивности пассажироперевозок	117
КУПИНА Д.И. Проблемы оценки рыночной стоимости предпри-	
ятий	118
КУПРИЕНКО А.В. Автоматизация управления дебиторской за-	
долженностью с использованием SAP R3	119
ЛАБАЧЭЎСКАЯ Я.С. Жыццёвы шлях і ідэйная спадчына Міхаіла	
	120
ЛАЗАРЕВА О.В. Инструментарий для мониторинга эффективно-	
сти коммерческой деятельности предприятия	121
ЛАЗАРЕНКО А.А. Пути совершенствования эффективного ис-	
пользования материальных ресурсов на промышленном предприятии	122
ЛЕЙЧЕНКО Н.В. Повышение эффективности деятельности авто-	
транспортного предприятия с применением принципов логистики	123
ЛОБАН П.А., ЗАРОВСКАЯ Е.С. Оптимизация параметров системы	
виброзащиты на примере автомобиля	124
ЛОБОРЕВ И.М. Формирование методики выбора способа тепловой	10-
	125
ЛОБОРЕВ И. М. Испытания регулятора тормозных сил автомобиля	126

описании, поскольку в начальный момент времени исследуемые подъемные установки считаются статически уравновешенными.

Проведенные предварительные лабораторные исследования показали достаточную степень соответствия экспериментальной характеристики расчетной в выбранном диапазоне. В дальнейшем предполагается усовершенствование лабораторной установки с целью повышения показателей точности измерения частоты входного воздействия и амплитуды колебаний точек распределенно-упругого элемента. Также необходимо создание усовершенствованной системы стабилизации частоты входного воздействия при работе в диапазоне низких частот.

Для того, чтобы сделать вывод о применимости математического описания исследуемого объекта для моделирования и синтеза систем автоматического управления электроприводами, необходимо получить экспериментальные характеристики распределенно-упругих элементов с различными значениями скорости распространения волны упругой продольной деформации и различными значениями сосредоточенных масс.

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. N = 3. C. 113 118.
- 2. **Вишнеревский, В. Т.** К вопросу об использовании логарифмических амплитудно-частотных характеристик для исследования элементов с распределенными параметрами [Электронный ресурс] / Студенческий вестник БРУ, октябрь 2011, Режим доступа:http://www.bru.mogilev.by/science/vesnik/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.
- 4. **Вишнеревский, В.** Т. Создание лабораторного оборудования для проведения верификации математического описания элементов с распределенной упругостью / В. Т. Вишнеревский, Г. С. Леневский // Авиамашиностроение и транспорт Сибири: сб. статей ІІ Всероссийской науч.-практ. конф., приуроченной ко Дню космонавтики (Иркутск, 11–13 апреля, 2012 г.). Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. 312 с.

УДК 621:787

КОМБИНИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ И ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

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

Непрерывно возрастающие требования к эксплуатационным свойствам деталей машин приводят к совершенствованию технологических процессов их обработки с целью получения наилучшего качества поверхностного слоя. Эффективным методом формирования высоких качественных характеристик поверхностного слоя деталей является поверхностное пластическое деформирование.

Известно и широко применяется в промышленности множество методов отделочно-упрочняющей обработки наружных, внутренних, плоских и фасонных поверхностей.

Высокую эффективность обеспечивает метод упрочнения поверхностей деталей магнитно-центробежным раскатыванием, разработанный на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» университета.

По результатам научно-исследовательской работы и был разработан комбинированный инструмент. Данный инструмент за один проход производит растачивание и раскатывание, что позволяет уменьшить время обработки и себестоимость изготовления детали.

На рис. 1 представлен комбинированный инструмент, который содержит: оправку 1; щечки 2,3; металлическую щетку 4; фетровую втулку 5; кожух 6; деформирующие элементы (шары) 7; режущие пластинки 8; прихват 9; болт 10; две гайки 11; источник магнитного поля (постоянный магнит) 12.

Обработку осуществляют следующим образом. Обрабатываемую деталь устанавливают в приспособлении на столе. Оправку инструмента закрепляют в шпинделе станка. Шпинделю станка сообщают вращение и перемещают деталь с осевой подачей S вдоль оси инструмента. Оправка комбинированного инструмента вместе с твердосплавными пластинами получает вращательное движение и производит процесс тонкого растачивания. Постоянным магнитам также сообщается вращательное движение. Магнитный поток от источника магнитного поля 12 проходит через щечки 2,3 и замыкается на деформирующих элементах 7. Вращение щечек вследствие замыкания на них магнитного потока от источника магнитного поля 12 вызывает окружное и радиальное перемещение деформирующих элементов 7. При контакте с обрабатываемой поверхностью детали 13 под действием динамической магнитной и центробежной сил деформирующие элементы 7 осуществляют ее

ЗАКАБЛУКОВА Н.Н. Обнаружение дефектов сплошности в фер-	
ромагнитных объектах с помощью визуализирующей магнитные поля	
пленки	80
ЗАРОВЧАТСКИЙ Н.Г. Проектирование рабочего оборудования	
МПД МОАЗ-4075 с использованием САПР.	81
ЗАХАРЕНКО М.С. Совершенствование коммуникативной полити-	
ки	82
ЗАХАРЕНКО М.С., ТОЛКАЧЕВА В.Г. Управление маркетинговой	
деятельностью современного предприятия	83
ЗАХАРЬЕВА Т.С. Модернизация пресса вакуумного модели	
CMK506	84
ЗДАНОВИЧ Д.В. Виртуальная лабораторная работа «Изучение за-	
конов кинематики равноускоренного движения»	85
ЗДАНОВИЧ Д.В., ИГНАТУШКО Т.М. Использование новых тех-	
нологий при разработке документов	86
ЗЕЛЕНИЦКИЙ Д.С. Автоматический захват для отгрузки строи-	
тельных блоков на ЗАО «Могилевский КСИ»	87
ИВАНОВ Ю.М., БЕРЕСТОВА А.В. Резерв сжатых элементов	
стальных ферм	88
ИГНАТОВ С.А., ПАШКЕВИЧ А.С. Управление процессом инер-	
ционно-импульсного раскатывания отверстий	90
ИТАЛМАЗОВА А.Х. История кино	91
КАЛЕЕВ Д.Н., ЧЕРНАЯ А.С. Моделирование процесса нагрева и	
оценка воздушного сопротивления крышки муфты привода натяжения	
рукава полиэтиленового в среде FLOWSIMULATION	92
КАЛЕЕВ Д.Н., ЧЕРНАЯ А.С. Разработка конструктивной схемы	
агломератора для вторичной переработки отходов полиэтилена	93
КВАКУХИНА А.Ю., МОРГУНОВ С.А. Расчет на ПК воздухооб-	
мена в многоэтажных гаражах	95
КЛИМОВИЧ Д.И., РОДИОНОВА К.А. Компьютерный анализатор	
	96
КЛЯЗОВІЧ А.Г. Вобраз бусла ў беларускай і сусветнай культурах	97
КНЯЗЕВА А.Г., ГУМОНЮК Е.С. Исследование динамических ха-	
рактеристик пневматического преобразователя следящего типа	98
КОВАЛЕВА И.Л. Совершенствование ассортиментной политики в	
контексте финансовых результатов	100
КОЗЛОВ А.О., ДЕМИДЕНКО Е.Ю. К вопросу определения де-	
формаций валов при формировании на них эвольвентных шлицев	101
КОЗЛОВА И.А. Способ уменьшения влияния температурных де-	
формаций станка на точность обрабатываемых деталей	102
КОЗЫРЕВ А.С., ПОЛЯКОВ А.О. Роль поэзии в формировании	
	103

толовнева к.с. модифицирование чугуна при литье наморажи-	
ванием	53
ГОЛОЛОБОВ Д.В. Политические режимы	
ГОРБАЧЁВ А.А. Анализ режимов светофорного регулирования ав-	
тотранспортных перекрестков	55
ДЕГТЯРЕВА Е.Г. Определение оптимальных комплектов машин	
для ремонта покрытия автомобильных дорог	56
ДЕГТЯРЕВА Е.Г., ЛУСТЕНКОВА Я.В. Экспертиза и технология	
усиления каменных конструкций	
ДЕДКОВ А.Д. Устройство для диагностики форсунок дизельных	
двигателей автомобилей	58
ДЕРБАН В.О. Влияние химического состава проволоки на механи-	
ческие свойства сварного соединения	59
ДЕРБАН В.О., ТИМОФЕЕВА В.И., ДОКОНОВ Т.Г. Эксперимен-	
тальные исследования прецессионных редуцирующих механизмов и ре-	
комендации по их внедрению в приводы АСУ	62
ДИМИТРИАДИ Н.П. Прогрессивные решения по капитальному	
ремонту совмещенных мягких рулонных кровель	65
ДОБРОВОЛЬСКИЙ Ю.К. Повышение эффективности дезинтегра-	
торных переделов в производстве строительных материалов	66
ДОБРОВОЛЬСКИЙ Ю.К., КУДЛАЕВ А.Н. Червячные передачи с	
	67
ДОБРОВОЛЬСКИЙ Ю.К., КУРОЧКИН Н.В. Повышение эффек-	
тивности дезинтеграторных технологий производства стройматериалов	
на основе системного анализа резервов их интенсификации	
ДОКОНОВ Т.Г. Планетарный магнитный привод, разработанный	
на основе прецессионной передачи фрикционного типа	70
ДОРОНЬКИН А.В., ТРЫНКИН Д.В. Моделирование производст-	
венного процесса крашения готовых тканей набивным способом	
ЕГОРЧЕНКО Т.В., МИКУЛЬЧИК М.С. Анализ ДТП в Могилев-	
ской области за 2011 год.	74
ЕМЕЛЬЯНОВ И.А., КОНЮШЕВСКИЙ А.С. Имитационное моде-	
лирование производственно-экономической деятельности промышлен-	
ного предприятия	
ЕФРЕМОВ А.А. Моделирование объёма производства на основе	
сценарного анализа рынка	
ЖУЛЕВИЧ Е.И. Совершенствование организации продажи товаров	
методом самообслуживания	1
ЖУЛЕВИЧ Е.И. Проблемы малого бизнеса в Республике Беларусь	7.
и способы их устранения	/8
ЗАГУДАЙЛО А.В. Применение экономико-математических мето-	70
дов в управлении запасами производственного предприятия	/5

поверхностно пластическое деформирование и формируют высокие качественные характеристики упрочняемого слоя.

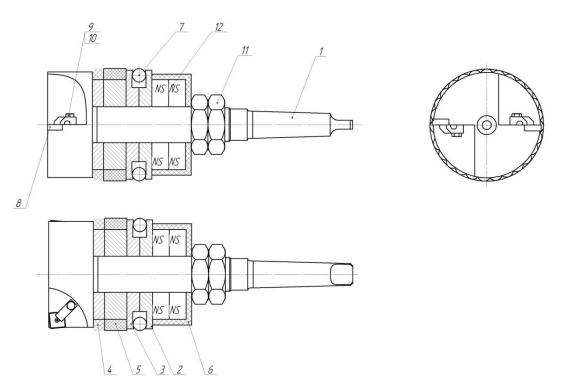


Рис. 1. Комбинированный инструмент

С целью проверки прочности конструкции корпуса комбинированного инструмента, была смоделирована трехмерная модель. В среде COSMOSWorks Simulation на нее были наложены ограничения (закрепления и приложены силы от процесса резания и деформирования).

Результатом расчета явилось получение диаграммы нагружения деформированного состояния инструмента. Расчет показывает, что инструмент имеет десятикратный запас прочности.

Результаты экспериментальных исследований позволили установить, что комбинированная обработка резанием и поверхностным пластическим деформированием внутренней поверхности втулок обеспечивает достижение следующих характеристик:

- снижение исходной шероховатости поверхности с Ra 12,5...6,3 до Ra 0,8...0,2;
 - достижение 7-го квалитета точности;
 - упрочнение поверхностного слоя детали на глубину 0,1–0,5 мм.

УДК 691.5:666.96 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

М. А. СЛАВИНСКАЯ Научный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В последние годы с развитием технологий производства отделочных материалов в Республике Беларусь взят курс на замещение импорта и экономичное использование ресурсов нашей страны. Для реализации поставленной задачи необходимо задействовать также и вторичное сырье, что позволит рационально использовать государственные ресурсы.

Также к ряду методов решения проблемы можно отнести: использование местного сырья для снижения затрат на транспортные расходы, уменьшение стоимости готовой продукции за счет совершенствования технологии производства, упрощение компонентного состава. Существует ряд строительных отделочных материалов, в которых можно использовать вторичное сырье в качестве основного компонента. При производстве шелковой декоративной штукатурки возможно использование вторичного сырья текстильной промышленности. На белорусском рынке представлены производители штукатурки из Франции, Германии, Турции и России, но отсутствуют отечественные производители. При одинаковых свойствах импортного материала и предлагаемого разработчиками материала (воздухопроницаемость, пожаробезопасность, антистатичность и т.д.) существенным недостатком зарубежного аналога является цена, которая недоступна для потребителей со средним достатком. Расценки импортной декоративной штукатурки представлены в табл. 1.

Табл. 1. Расценки импортной	декоративной штукатурки
-----------------------------	-------------------------

Страна производитель	Название фирмы	Вариантов цветового решения, колл	Цена за 1 м ² , тыс. р.	Состав
Франция	Cotex	80	188	Целлюлоза, хлопок, краси-
				тели, клеящая связка
Турция	Silkcoat	90	95	-
Япония	Wolana	36	179	Хлопок, кора дуба, измель-
				ченное пробковое дерево,
				красители, связующие эле-
				менты
Россия	Касавага	-	66	-

БЕЛЯКОВИЧ А.Г., КАРПУШКИН Д.А., РУДЕНОК Д.В. Выбор
профилей элементов зацепления плавнорегулируемого рулевого меха-
низма транспортного средства
БЕЛЯСОВА А.С. Результаты коммерческой деятельности пред-
приятия и их влияние на его финансовое состояние
БЕРДЫКЛЫЧЕВА О.А. Мировые памятники архитектуры 34
БОГДАНОВ А.В., БОБОВИК Д.В. Целесообразность применения
отходов пенополиуретана в легких бетонах
БОГДАНОВА А.В., ИНДЮХИНА Е.В. Подъемник строительный
передвижной
БОГОМОЛОВА Е.И., ДОМОРАЦКАЯ Н.А. Эффективность при-
менения логистики в торговой организации
БОНАДЫСЕВА М.О. Персонализация образовательного процесса
в современной высшей школе
БРИЗГАЛЕВ А.В. Автоматизация регистрации участников между-
народных программ с разработкой подсистемы ввода данных и форми-
рования отчетов. 41
БУРАКОВ А.С. Регулирование подачи центробежных насосов 42
БУРДОВА Н.Ю., ХОРОЩО А.А. Создание тарифного плана мо-
бильной сети для студентов
БУСЛАЕВА А.В. Внедрение предизолированных труб как способ
снижения затрат в строительстве и энергетике
БУСЛАЕВА А.В., БУСЛАЕВА К.В., СЫРОМОЛОТОВА Е.А.,
ШПАКОВА Я.М. Экомаршрут «жыватворныякрыніцы» как фактор раз-
вития туристической инфраструктуры
БУСЛАЕВА К.В. Технико-экономические пути модернизации
энергетики Республики Беларусь
ВИШНЕРЕВСКИЙ В.Т. Перспективы создания электропривода с
системами управления с распределенными параметрами
ВЛАДЫКИНА Т.В. Исследование и разработка рекомендаций по
увеличению товарооборота торгового предприятия
ГАЛЮЖИНА Н.А., КУРЗЕНКОВ А.А. Рентгеноструктурные ис-
следования твердосплавного инструмента типа ТК, модифицированного
в тлеющем разряде
ГАЛЮЖИНА Н.А., КУРЗЕНКОВ А.А. Атомно-силовые исследо-
вания твердосплавного инструмента типа ТК, модифицированного в
тлеющем разряде
ГАМАЛИЕВА Н.Г. Экономическая эффективность применения
новых видов теплоизоляции для теплотрасс филиала Могилевских теп-
ловых сетей РУП «Могилевэнерго»
ГЕРАСИМЕНКО Н.С. Система энергосбережения для цементного
производства с отбором тепла от корпуса печи

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные доклады	
КАШПАР А.И. Итоги научно-исследовательской работы студентов	
за 2011 год	
ВИШНЕРЕВСКИЙ В.Т. К вопросу о синтезе систем управления	
электроприводами с учетом распределенности параметров	5
СЕМЕНОВА Е.С., СЕМЕНОВА А.С. Комбинированная обработка	
резанием и поверхностным пластическим деформированием в магнит-	
ном поле	8
СЛАВИНСКАЯ М.А. Ресурсосберегающие и импортозамещающие	
технологии в производстве отделочных материалов	10
Секционные доклады	
АВЕРЧЕНКО А.И. Отечественная война 1812 г.	13
АГИЕВИЧ Ю.Н. Л.Н. Толстой о смысле жизни (по работе "Испо-	
ведь")	16
АКПАНУРОМ М.У. Структура затрат на изготовление предвари-	
тельно изолированных стальных сварных труб теплотрасс	17
АЛЕКСАНДРИКОВ А.А., МЫШЛЕНОК П.С., МИХАЙЛОВ С.Э.	
Анализ напряженно-деформированного состояния облицовочной пане-	
ли	18
АЛЕКСЕЕВ П.В. Разработка стенда для диагностирования элек-	
тромагнитных форсунок	
АЛЕКСЕЙЧИКОВА А.Ю. Автоматизация задач компоновки пла-	
нетарных механизмов.	
АЛЕКСЕЙЧИКОВА Е.Ю. Разработка методики анализа валютно-	
обменных операций банка с применением кластерного анализа	
АРШАВСКАЯ М.С. Исследование возможности использования	
ЖКИ-монитора в качестве источника поляризованного света поляри-	
скопа большого поля	
БАЗЫЛЕВА Е.М. Роль экономических дисциплин в обучении сту-	
дентов технических специальностей.	
БАНСЮКОВА Е.Л., СТЕПАНОВ М.С., САВОСТЬЯНОВ Е.В.	
Программно-аппаратное устройство управления машиной конденсатор-	
ной сварки	
БАРАШКОВ В.М. Модернизация электрооборудования вибро-	
пресса М32-002	29
БАТРАКОВ А.С., БЕЛАЯ М.А., МОВЧАН М.В., ГЕРАСИМОВИЧ	
В.А., КАЗАКЕВИЧ О.В. Влияние обработки тлеющим разрядом на экс-	
плуатационные характеристики инструментальной оснастки	
БЕЛАЯ М.А., БАТРАКОВ А.С. Повышение износостойкости инст-	
рументальных сталей обработкой тлеющим разрядом в смеси газов	31

В Белорусско-Российском университете был разработан отделочный материал — декоративная штукатурка на основе вторичного сырья текстильной промышленности. При разработке материала опирались на несколько критериев: материал должен быть дешевым, экологически чистым, затраты при производстве должны быть минимальными, используемое сырье должно быть не привозным, а местным. В итоге был создан строительный материал, для производства которого используются экологически чистые отходы текстильного производства местных предприятий. Разработанная декоративная штукатурка предназначена для использования в гражданском и промышленном строительстве при внутренней отделке жилых и общественных помещений. Наносится на оштукатуренную поверхность, с помощью обыкновенного шпателя или Пистолета Хопера.

Был проанализирован рынок вторичного сырья Республики Беларусь, данные которого представлены в табл. 2.

Табл. 2. Рынок вторичного сырья в Республике Беларусь

Город	Предприятие	Вид производимого материла
Гродно	ООО «Престиж»	ватин
Брест	OOO «Бугтекстиль»	ватин холстопрошивной
Могилев	ЗАО СП «Сопотекс»	хлопчато-бумажные ткани
Могилев	OAO «Моготекс»	ватин
п.Новоселки (Могилевская область)	ЗАО «Политекс»	синтепон
п. Белыничи (Могилевская область)	ОДО «Дунген»	ватин
п.Николаевка (Могилевская область)	ОДО «Интерстиль»	ватин

Для снижения затрат на производство декоративной штукатурки было принято решение использовать местное сырье: ОАО «Сопотекс». С развитием производства отделочных материалов все больше требований предъявляется к упрощению технологии изготовления компонентного состава. В ходе лабораторных исследований был подобран оптимальный состав декоративной штукатурки. Он представляет собой композицию наполнителя и вяжущего вещества. В качестве наполнителя использованы хлопковые, текстильные и растительные волокна (все они представляют собой экологически чистые вторичные материальные ресурсы текстильной промышленности). Независимо от вида используемого наполнителя свойства готового отделочного материала соответствуют предъявляемым к декоративным штукатуркам требованиям. В результате проведенных исследований было установлено, что технические свойства готовой декоративной штукатурки не уступают импортным материалам. Благодаря принятому решению использовать вторич-

ное сырье текстильной промышленности цена 1м² предлагаемого материала значительно ниже зарубежных аналогов (до 50 %). Также была проведена оценка конкурентоспособности для определения эффективности разработанного материала. Уровень конкурентоспособности был определен на основе трех отделочных строительных материалов: стеклообои, флоки и разработанная декоративная штукатурка. Результаты этого сравнения продемонстрированы в табл. 3.

Табл. 3. Значение показателей для отделочных строительных материалов

Показатель	Декоративная	Стеклообои	Флоки				
	штукатурка						
Технологические параметры							
теплопроводность, Вт/м*К л	0,036	0,044	0,037				
плотность, кг/м	35-75		15-40				
пожаростойкость, классы	ассы 1		2				
звукоизоляция	высокая	низкая	достаточная				
паропроницаемость, %	90	85	25				
скорость нанесения, м./час	6	7	5				
экологическая чистота, %	98	92	88				
Экономические параметры							
подготовка поверхности, у.е. на 1м ²	3	5	5				
клеящий состав, у.е.	0	5	35				
стоимость 1 кв. м в р.	34 540	89 000	100 000				

Сопоставление по цене импортной и разработанной шелковой декоративной штукатурки представлено в табл. 4.

Табл. 4. Анализ-сравнение импортной и разработанной шелковой декоративной штукатурки

Страна производитель	Название фирмы	Цена за 1 м ² , тыс. р.
Франция	Cotex	188
Турция	Silkcoat	95
Япония	Wolana	179
Россия	Касавага	66
Разрабатываемый состав материала	ЭкоСтрой	35

В результате создан дешевый конкурентоспособный отделочный материал, задействовано вторичное сырье текстильной промышленности в строительном производстве, что обеспечивает ресурсосбережение и решена задача импортозамещения.

УДК 621.876 ПОДЪЕМНИК СТРОИТЕЛЬНЫЙ СТАЦИОНАРНЫЙ

С. А. ЯКОВЛЕВА, М. В. МАТВЕЕВА Научный руководитель Г. С. ЛЯГУШЕВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Механизация – один из важнейших факторов повышения производительности труда в строительстве. В связи с этим, в настоящее время существенно возрастает роль строительных подъемников при использовании которых, сокращаются затраты ручного труда при погрузочно-разгрузочных работах. Строительные подъемники – единственные грузоподъемные машины которые можно использовать для вертикального подъема или спуска строительных материалов и людей при строительстве и ремонте зданий после возведения стен и перекрытий. Они устанавливаются на внешней стороне здания и закрепляются к зданию анкерными (настенными) креплениями. Подача строительных материалов и переход людей с подъемной платформы подъемника в здание осуществляется через проемы во внешней стене здания, что является не безопасным, и в особенности на значительных высотах от земли. Для этих целей строительные подъемники оборудуются переходными площадками с перилами. После остановки подъемной платформы на определенном этаже и открывания ее выходных дверей, переходная площадка вручную перебрасывается между платформой и проемом здания и фиксируется на них. Данная операция требует от рабочего значительных физических усилий и не безопасна. Известны более совершенные конструкции строительных подъемников, у которых используются откидные трапы, шарнирно закрепленные на каркасе подъемной платформы, например фирмы ALIMAK. Тем не менее, такие конструкции трапов имеют существенные недостатки, связанные прежде всего с безопасностью рабочего при переходе по трапу с подъемной платформы в здание.

В дипломном проекте разработана конструкция откидного трапа, связанного с двух сторон канатами, соединяющими его с подъемным полотном выходной двери подъемной платформы. Особенностью такой конструкции подъема-опускания трапа, является использование в его подвеске полиспастной системы, что значительно снижает усилие рабочего и позволяет одновременно с подъемом полотна выходной двери платформы опускать трап. Безопасность рабочего при переходе его по трапу с подъемной платформы в здание обеспечивается боковыми ограждениями трапа, которые опускании трапа автоматически раскладываются, занимая вертикальное положение.

УДК 339.187 АНАЛИЗ РЫНКОВ СБЫТА И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «МОГЛЕВХИМВОЛОКНО» ЗА ПЕРИОД 2008-2011 Г.

А. В. ЯЗЕНИН Научный руководитель Л. И. ПУШКИНА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Актуальность работы обусловлена тем, что финансовое состояние предприятия является важнейшей характеристикой его деловой активности и платёжеспособности. Оно определяет его конкурентоспособность и потенциал в деловом сотрудничестве.

Целью данной работы является анализ и представление общей картины деятельности ОАО «Могилевхимолокно», на примере 4 основных видах продукции.

Исходя из поставленной цели, задачами работы являются:

- представление общей информации о предприятии и выпускаемой продукции;
 - изучение и анализ рынков сбыта продукции;
 - анализ инвестиционной деятельности.

Объектом исследования в данной работе является ОАО «Могилевхимволокно», крупнейшее предприятие химической промышленности Республики Беларусь.

Устойчивое финансовое положение предприятия является источником пополнения городского и республиканского бюджета за счёт увеличения выпуска и реализации продукции, а, следовательно, и осуществления налоговых платежей.

Особенностью предприятия является объединение на одной площадке в единый комплекс производств, связанных технологическим циклом — от получения исходного сырья до выпуска готовой продукции.

Основным видом деятельности ОАО «Могилевхимволокно» является производство химических волокон, нитей, пищевого ПЭТ 8200 и полиэфирного полотна.

Источниками финансирования инвестиционных проектов являлись:

- собственные средства;
- средства инновационного фонда;
- кредиты белорусских и иностранных банков (КНР).

Проведенные в работе исследования позволяют сделать следующие вывод: в результате, анализируемого периода, реализация продукции ОАО «Могилевхимволокно» стабильна. Устаревшая продукция заменена новой, ряд производств модернизирован, что положительно сказывается на сохранении и укреплении позиций на рынках сбыта.

УДК 94/99

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА 1812 г.

А. И. АВЕРЧЕНКО Научный руководитель С. Е. МАКАРОВА, канд. истор. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из наиболее ярких проявлений народного характера Отечественной войны 1812 г. было партизанское движение. Бурные события 1812 г. пробудили «народное сознание и народную гордость». Борьба с армией Наполеона была трудным военным испытанием. Сильный и жестокий враг пытался поработить Россию. Именно поэтому война всколыхнула широкие слои общества.

С самого начала боевых действий большинство крестьян Литвы и Белоруссии выступили против захватчиков. Партизанские отряды создавались стихийно. По мере продвижения неприятеля вглубь России нарастало сопротивление народа. Видя активное сопротивление крестьян, Наполеон стал распускать провокационные слухи о предстоящем освобождении крестьян от крепостной зависимости. В действительности его война с Россией носила исключительно захватнический характер, а его армия решительно подавляла антикрепостнические выступления. Литовские и польские помещики поддерживали Наполеона, в то время как крестьяне Литвы и Белоруссии развернули против вражеских войск партизанские действия. Крестьяне отказывались от поставок фуража и продовольствия для французской армии, уходили в леса. Вскоре крестьянство перешло к активным формам борьбы. В Могилеве, Витебске и других городах Литвы и Белоруссии французское командование вынуждено было оставлять целые военные части для борьбы с партизанами.

Едва французские войска вступили на территорию Смоленской губернии, как почувствовали силу организованного сопротивления со стороны населения. Сильное партизанское движение зародилось в Поресенском, Красинском и Смоленском уездах, население которых наиболее пострадало от оккупантов. Среди организаторов крестьянских партизанских отрядов были отставные военные, земские исправники. Всего за полмесяца эти отряды имели 15 крупных стычек с французами. Отряд купца Н.Минченкова из г. Поречье помог русскому армейскому отряду ликвидировать французскую часть под командованием генерала Пино.

В ряде уездов Смоленской, Московской и Калужской губерний организаторами крестьянских партизанских отрядов были крепостные крестьяне. В Богородском уезде руководил партизанским отрядом крепостной Г.Курин. Его отряд, насчитывающий 5 тысяч пеших и 500 конных партизан, взял в плен большое число вражеских солдат, захватил 3 пушки и много другого оружия.

В Боронницком уезде силами 2-х тысяч партизан из разных сел и деревень руководили сельские старосты С.Тихонов, Е.Васильев, Я.Петров. 22 сентября 1812 г. крестьяне-партизаны разгромили отряд французов, который был на подходе к селу Мяскову.

В Волоколамском уезде вооруженные крестьяне днем и ночью несли караул у своих селений, мужественно отражали нападения наполеоновских солдат. Большую роль в руководстве партизанским движением в районе Волоколамска сыграли волостной голова Б.Борисов, волостной писарь М.Федоров, крестьяне А.Федоров, Ф.Михайлов, К.Кузьмин, Г.Семенов.

В каждом селении Русского уезда крестьяне-партизаны установили колокола для сигнализации на случай приближения неприятеля. Неожиданно нападая на врага, партизаны уезда истребили и взяли в плен тысячу французских солдат.

Дружно и сплоченно действовали партизаны Верейского уезда. Руководителями сельских партизанских отрядов этого уезда были вотчинные старосты Н.Федоров, Г.Миронов, писари А.Кирпичников и Н.Усаков. Партизаны давали отпор врагу в течение всего времени, пока французские части вместе с Наполеоном находились в Москве. Особенно отличились отряды под командованием крестьян И.Никитина и Г.Максимова, которые впоследствии за активную партизанскую деятельность были награждены Георгиевскими крестами.

Среди активных организаторов крестьянских партизанских отрядов были имена крестьянок. Отряд «старостихи» Василисы Кожиной, состоявший из женщин и подростков, стал грозой для врага в Сычевском уезде. Ежедневно рискуя жизнью, подстерегая французов, партизаны способствовали гибели армии Наполеона.

Крестьяне-партизаны с целью защиты своих селений, устраивали засады, выставляли дозоры, захватывали вражеские обозы. Крестьяне сообщали русскому командованию о продвижении войск противника, были проводниками, конвоировали пленных. Всего за 5 недель после Бородинского сражения армия Наполеона потеряла только в результате партизанских действий 30 тысяч человек.

В тесном контакте с крестьянами-партизанами действовали армейские партизанские отряды, созданные по инициативе Главнокомандующего М.И.Кутузова. Царское правительство опасалось, что крестьянское партизанское движение может перерасти в борьбу против крепостников, поэтому согласилось на создание армейских партизанских отрядов. Им вменялось в обязанность не только совершать рейды по тылам противника, но и одновременно контролировать действия крестьян.

УДК [574.24+539.12.047](476.4) ИНДУЦИРОВАННАЯ СУКЦЕССИЯ РИЗОСФЕРНЫХ МИКРОБОЦЕНОЗОВ ИНТАКТНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

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

На территории Могилевской области в результате аварии на Чернобыльской АЭС было загрязнено ¹³⁷Cs 1313,2 тыс. га земель с плотностью от 37 кБк/м² и более, из них на лесные экосистемы приходится 437,2 тыс. га. Ранее не рассматривалась возможность использования биологически активных препаратов в природных сообществах с целью снижения перехода радионуклида в их продуцентную составляющую за счет иммобилизации ¹³⁷Cs в почве. В современных условиях получили широкое распространение ряд современных биологически активных препаратов: микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ-1», стимуляторы роста «Гидрогумат» и «Экосил». Объектами исследований являлась почвенная микробиота корнеобитаемого слоя растительности нижнего яруса естественных лесных биогеоценозов Чериковского района Могилевской области, расположенных на загрязненных радионуклидами территориях. Наиболее серьезными характеристиками сукцессионных процессов в ценозе являются изменения численности (пула), биомассы и видового состава сообществ.

Максимальный пул микроорганизмов в гумусово-аккумулятивном горизонте отмечен в варианте, с обработкой вегетирующих растений микробиологическим препаратом «Байкал ЭМ-1». Обработка им имеет самый значительный вклад в рост количества бактериальных клеток (на 118,3 % по сравнению с контролем) и их биомассы (на 98,7 % по сравнению с контролем) в почве опытного участка. Применение «Экосила» привело к росту численности бактериальных клеток по сравнению с контролем на 26,0 %, а биомассы — на 24,4 % за счет процессов стимулирования роста и развития организмов. Таким образом, можно сделать вывод о том, что обработки микробиологическим препаратом «Байкал ЭМ-1» приводят к значительному (в 2 и более раза) повышению общего пула и биомассы бактериальных клеток.

Применение микробиологического препарата «Байкал ЭМ - 1» приводит к появлению в почве бактерий, до этого не встречавшихся в контроле и возрастанию количества микроорганизмов, участвующих в процессах биодеградации и трансформации органических веществ в почве опытного участка.

Препараты положительно влияют на численность почвенных сапротрофных грибов, в тоже время приводят к сокращению численности ряда патогенных организмов.

УДК 625.72

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ И РАБОТЫ ВОДОСБРОСНЫХ ЛОТКОВ

Д. С. ШЛИМАКОВ Научные руководители В. Т. ПАРАХНЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.; А. М. СЕРГЕЕВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из наиболее эффективных сооружений для сброса и отвода воды с поверхности автомобильной дороги с целью предохранения обочин и откосов земляного полотна от размыва поверхностными водами является водосбросной лоток.

Работы по содержанию откосных лотков в эксплуатационный период включают их периодический осмотр, заделку трещин, выбоин, выравнивание провалившихся или просевших блоков на откосе. В течение весеннего, летнего, осеннего периодов в году необходимо очищать откосные лотки от грязи, ила, мусора, а в зимний период при внезапной оттепели очищать русло лотка от снега и льда для пропуска талых вод.

В настоящее время существуют железобетонные лотки прямоугольного сечения, железобетонные лотки полутрубы, бетонные армированные лотки-желоба, телескопические лотки, водосбросные лотки из геотекстиля, водосбросные лотки фирмы «Этерни». Детально изучены их устройство и принцип работы.

Применение определённого вида лотка зависит от скорости движения потока и глубины наполнения.

Были обследованы железобетонные водосбросные лотки, имеющие различную форму поперечного сечения, расположенные на трассе М4 Могилев-Минск.

На основании результатов обследования сделаны следующие выводы:

- независимо от вида лотка обнаружено нарушение соединения между входной частью быстротока и водоскатом;
- заиление водобойной части сооружения песком с поверхности автомобильной дороги;
- некачественное уплотнение основания под водоскатом приводит к его просадке;
- во многих сооружениях наблюдается плохое гашение энергии после водоската (несоответствие условия высоты водобойной стенки).

Проведенные обследования требуют совершенствования конструктивных и теоретических решений.

В свете признания все возрастающего значения роли партизан в разгроме неприятеля М.И.Кутузов обнаружил себя не только как замечательный полководец русской армии, но и партизанского движения. Армейским партизанским отрядам выделялись материальные средства. В отряды Давыдова, Сеславина и Фигнера были откомандированы люди, чтобы восполнить убыль в их рядах. В военный штаб стекались донесения о непрерывной борьбе партизан с отступающим неприятелем. Со своим тактом и умом М.И.Кутузов придавал партизанскому движению нужную в интересах дела степень организованности. Душа партизанского движения — самостоятельность инициативы — оставалась нетронутой.

При контрнаступлении роль партизан не сводилась лишь к тому, чтобы «беспокоить арьергарды» отступающего противника. Своими постоянными нападениями партизаны поддерживали в неприятельских рядах ощущение, что идет нескончаемая битва. От Смоленска до Березины партизаны вели постоянные бои против отступающей французской армии. М.И.Кутузов не только разработал план контрнаступления, но и нашел для его реализации в помощь регулярной армии необычайно ценную оперативную силу в виде партизанской войны.

В Отечественной войне 1812 г. русский народ проявил свойственные ему стойкость, выдержку, героизм. Русский военный историк Н.С.Голицын отмечал: «Партизаны наши по своей справедливости наполовину разделили с линейными войсками славу изгнания французской армии из России».

УДК 14

Л. Н. ТОЛСТОЙ О СМЫСЛЕ ЖИЗНИ (по работе "Исповедь")

Ю. Н. АГИЕВИЧ

Научный руководитель Г. А. МАКАРЕВИЧ, канд. филос. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопрос о смысле человеческой жизни волновал многих выдающихся философов разных лет. Оставаясь актуальным и по сегодняшний день, он не предполагает точного ответа и по-прежнему сохраняет завесу тайны.

С точки зрения Л.Н.Толстого (1828–1910 гг.) драматизм человеческого бытия состоит в противоречии между неотвратимостью смерти и присущей человеку жаждой бессмертия. Воплощением этого противоречия является вопрос о смысле жизни – вопрос, который можно выразить так: «Есть ли в моей жизни такой смысл, который не уничтожался бы неизбежно предстоящей мне смертью?». По мнению Толстого Л.Н., человек находится в разногласии самим собой. В нем как бы живут два человека – внутренний и внешний, из которых первый недоволен тем, что делает второй, а второй не делает того, чего хочет первый. Человек не просто стремится стать другим, устранить все, что порождает страдания, он стремится стать свободным от страданий. Человек не просто живет, он хочет еще, чтобы его жизнь имела смысл. Не удовлетворенный теоретическим решением этого вопроса Л. Н. Толстой обратился к духовному опыту простых людей, живущих собственным трудом, опыту народа. Простые люди хорошо знакомы с вопросом о смысле жизни, в котором для них нет никакой трудности, никакой загадки. Они знают, что надо жить по закону божьему и жить так, чтобы не погубить свою душу. Из такого понимания веры вытекает, что за вопросом о смысле жизни скрыто сомнение и смятение. Смысл жизни становится вопросом тогда, когда жизнь лишается смысла. "Я понял, – пишет Толстой, – что для того, чтобы понять смысл жизни, надо, прежде всего, чтобы жизнь была не бессмысленна и зла, а потом уже – разум для того, чтобы понять ее". Из произведения написанного Толстым вытекает один-единственный вывод: смысл жизни не может заключаться в том, что умирает вместе со смертью человека.

Л.Н. Толстой был не согласен с православием по некоторым вопросам вероучения и культа, за что был отлучен от церкви. Его собственное понимание смысла жизни, к которому он пришел, в процессе длительных поисков исходило из представлений простых людей: трудиться, добывая хлеб свой насущный, любить ближнего, желая ему добра и не причиняя зла, верить в библейские заповеди и жить в соответствии с ними.

Для экспериментального построения переходной характеристики пилотного клапана на его вход подавался ступенчатый электрический сигнал, имеющий высоту ступеньки i=600 мА. На рис. 2 сплошной линией показан график изменения давления p_{Π} на выходе пилотного клапана, полученный при указанных условиях. Видно, что давление в переходном процессе имеет затухающий колебательный характер, а подъем давления начался с временной задержкой $\tau=0.01$ с. Это значит, что в качестве математической модели пилотного клапана может быть использовано колебательное динамическое звено с передаточной функцией следующего вида:

$$W(s) = \frac{k_p e^{-\tau s}}{T^2 s^2 + 2 \xi T s + 1},$$

где k_p — коэффициент передачи пилотного клапана; T — постоянная времени клапана; ξ — коэффициент относительного демпфирования клапана; τ — задержка срабатывания клапана; s — переменная Лапласа.

Определение числовых значений перечисленных параметров модели осуществлялось с помощью программы «ident» из среды программирования «Matlab», предназначенной для построения математических моделей динамических систем на основе использования результатов измерения входных и выходных сигналов системы. Получены следующие значения параметров: $k_p = 1.9824 \cdot 10^6 \, \Pi a/A$; $T = 0.0053867 \, c$; $\xi = 0.40562$. С помощью передаточной функции W(s) была построена переходная характеристика пилотного клапана, представленная на рисунке 2 штрих пунктирной линией. Видно, что она достаточно близко совпадает с экспериментальной характеристикой. Поэтому предложенная модель пилотного клапана является адекватной и может быть использована при разработке имитационной модели гидропривода включения фрикциона мобильной машины.

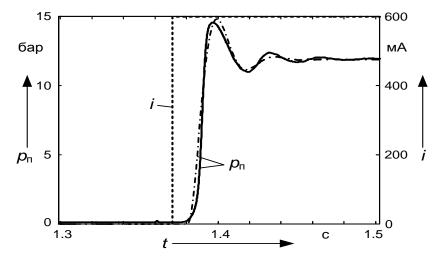


Рис. 2. Переходная характеристика пилотного клапана

граммное обеспечение «Labview-2009», необходимое для работы USB устройства, а также среда программирования «Bodas-design», в которой на языках программирования ST и SFC стандарта МЭК61131-3 была написана программа управления работой электронного блока.

Во время экспериментов с помощью соответствующих датчиков и USB устройства сбора данных регистрировались и выводились на экран ноутбука следующие параметры: давление на выходе пилотного клапана, давление на выходе основного клапана ЭГРД, главное давление и сила тока в обмотке пропорционального электромагнита.

Экспериментальные исследования проводились с целью определения статической характеристики макетного образца ЭГРД и идентификации структуры и параметров математической модели пилотного клапана на основе его переходной характеристики.

Статическая характеристика отражает зависимость давления р на выходе основного клапана от силы тока i в обмотке электромагнита при установившихся режимах работы ЭГРД. По графику статической характеристики p = f(i) оценивают линейность регулирования, зону нечувствительности и гистерезис ЭГРД. Снятие статической характеристики осуществлялось путем подачи на электромагнит пилотного клапана электрического сигнала, ступенчато изменяющегося от 0 до 800 мА и обратно с шагом 50 мА. При этом длительность каждой ступеньки составляла 1000 м/сек. Статическая характеристика ЭГРД, построенная по результатам обработки эксперимента, приведена на рис. 1, где сплошной линией показан график зависимости p = f(i) при изменении сигнала управлении от 0 до 800мA, а штриховой – от 800 до 0 мА. Видно, что диапазон регулируемого давления составляет от 0 до 20 бар при изменении силы тока в интервале от 250 до 800 мА. Развиваемое давление в указанном диапазоне меняется по зависимости близкой к линейной. Пороговое значение силы тока соответствующее включению ЭГРД в работу равно 250 мА. Полученные графики практически совпадают между собой, величина гистерезиса статической характеристики по давлению не превышает 3 %, что является следствием малого трения и зазоров в гидравлических и электромагнитных компонентах ЭГРД.

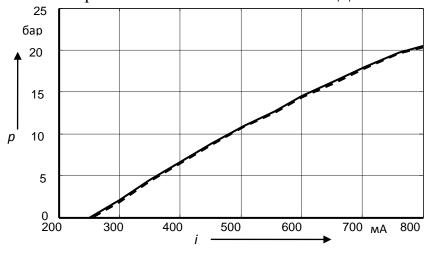


Рис. 1. Статическая характеристика ЭГРД

УДК 621.791:658.58 СТРУКТУРА ЗАТРАТ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ИЗОЛИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ ТРУБ ТЕПЛОТРАСС

М. У. АКПАНУРОМ

Научный руководитель Д. М.СТЕПАНЕНКО, канд. экон. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Современные теплотрассы изготавливают из предварительно изолированных труб с пенополиуретановой теплоизоляцией в полиэтиленовой или стальной оцинкованной гидрозащитной оболочке (трубы ППУ).

Предварительно изолированные трубы относительно дороги из-за высокой стоимости комплектующих. Основную долю в себестоимости занимает стальная труба, далее следуют полиэтиленовая оболочка, пенополиуретановая теплоизоляция, прочие комплектующие — центраторы, заглушки, медные провода.

В табл. 1 представлены затраты на комплектующие для изготовления предварительно изолированных стальных сварных труб теплотрасс.

Табл. 1. Затраты на комплектующие для изготовления предварительно изолированных труб

Диаметр	Затраты на комплектующие для изолированных труб, %				
трубы, мм	сталь	оболочка	изоляция	прочее	
32–76	47	16	19	18	
89–159	54	16	19	11	
219–530	66	15	15	4	
530-820	73	13	11	3	

Из табл. 1 следует, что с увеличением диаметра трубы доля стальной трубы в стоимости комплектующих возрастает, поэтому некоторые производители предварительно изолированных труб с пенополиуретановой теплоизоляцией в защитной оболочке ориентируются на использование стальных труб, бывших в эксплуатации в трубопроводных системах.

Для исключения использования бывших в эксплуатации труб необходима проверка соответствия труб стандартам, а также трубы должны подвергаться визуально-оптическому контролю для выявления коррозионных повреждений и дефектов металла.

УДК 666.972 АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОЙ ПАНЕЛИ

А. А. АЛЕКСАНДРИКОВ, П. С. МЫШЛЕНОК, С. Э. МИХАЙЛОВ Научный руководитель И. А. ЛЕОНОВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Исследовалось напряженно-деформированное состояние облицовочной панели из легкого фибробетона на заполнителе из алюмосиликатных микросфер для определения минимально возможной ее толщины при известных механических характеристиках материала: прочности на растяжение при изгибе, начального модуля упругости, коэффициента Пуассона.

Наиболее характерными силовыми воздействиями на облицовочную плиту является ветровая нагрузка, собственный вес, сила, распределенная по малой площади (брошенный камень или нагрузка от приставленной лестницы). Для тонкой плиты из легкого бетона действием собственного веса можно пренебречь. В итоге плита рассматривалась под действием равномерно распределенной нагрузки и сосредоточенной силы, приложенной в центре пластины, в двух полярных вариантах закрепления кромок: при свободном опирании по контуру и при жестком закреплении контура.

Для расчетов использовали аналитические выражения теории изгиба жестких тонких пластин и справочные данные для квадратной пластины, выполненной из материала со значением коэффициента Пуассона $\nu = 0.167$ [1].

Построены графики, показывающие зависимость суммарного прогиба и суммарного напряжения от толщины квадратной пластины, в двух полярных случаях закрепления контура пластины: свободном и жестком. Наиболее неблагоприятным вариантом закрепления панели при силовом воздействии оказалось свободное, которое не препятствует деформации и ведет к возникновению максимального изгибающего момента и максимального напряжения. На практике по кромкам панели налагаются определенные связи, в предельном случае — жесткое закрепление по контуру, которые позволяют перераспределить внутренние усилия.

Для квадратной панели размерами 1000×1000 мм значение толщины, исходя из рассчитанного напряжения и минимальной прочности фибробетона на растяжение при изгибе в 7,5 МПа, должно быть $\delta \ge 6,5$ мм. При такой толщине плиты суммарный прогиб от действия распределенной (ветровой) нагрузки и сосредоточенной силы, выраженный в зависимости от интенсивности действующих нагрузок и цилиндрической жесткости пластины с модулем упругости E = 10 ГПа, не превышает допустимых значений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

УДК 621

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ С ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

А. В. ШВЕД, Р. В. КУДРЕЕВ Научный руководитель Н. Н. ГОРБАТЕНКО, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Регулятор давления с пропорциональным управлением представляет собой электрогидравлический клапан, осуществляющий преобразование входного электрического сигнала, получаемого от электронного блока, в давление потока рабочей жидкости пропорциональное входному сигналу. Электрогидравлические регуляторы давления (ЭГРД) широко применяются в системах машиностроительного гидропривода в качестве эффективного средства, позволяющего с высокой точностью и быстродействием формировать требуемые характеристики управления давлением в гидравлических контурах. В гидромеханических передачах мобильных машин ЭГРД используются для управления давлением в исполнительных цилиндрах фрикционов во время переключений передач при помощи электрического сигнала.

Сотрудниками кафедры «Автомобили» разработан макетный образец ЭГРД, предназначенный для использования в качестве клапана включения фрикциона. Он выполнен по схеме двухкаскадного трехлинейного регулятора давления золотникового типа и обеспечивает регулирование давления в диапазоне от 0 до 20 бар. Его главными составными частями являются пилотный и основной клапаны. В качестве пилотного клапана использован пропорциональный редукционный клапан серии FTDRE2K производства группы компаний «Bosch Rexroth Group». Входным элементом пилота служит пропорциональный электромагнит, который воздействует на запорнорегулирующий элемент гидравлической части пилота и обеспечивает пропорциональную зависимость перемещения запорного элемента пилота от входного электрического сигнала. Управляемый электронным блоком пилотный клапан преобразовывает электрический сигнал в гидравлический сигнал давления, действующий на золотник основного клапана, который рассчитан на создание большого расхода рабочей жидкости необходимого для быстрого заполнения исполнительного цилиндра фрикциона.

ЭГРД по своей структуре представляет достаточно сложную систему регулирования с обратной связью по давлению, функциональные свойства которой можно оценить по её статическим и динамическим характеристикам. Для их экспериментального определения был собран стенд, включающий в себя следующие компоненты: насосную станцию Г48–2 с максимальным расходом рабочей жидкости 40 л/мин и давлением 2,5 МПа; макетный образец ЭГРД; гидроцилиндр одностороннего действия, рабочий объём которого равен объёму исполнительного цилиндра фрикциона гидромеханической передачи мобильной машины; электронный блок управления RC2/2-21; устройство сбора данных USB 6009 «National Instruments»; ноутбук; источник питания постоянного тока Б5–47. На ноутбуке было установлено про-

волн резонансного минимума получим, что в зонах наибольшего поглощения, а именно на границе ультрафиолетового и видимого излучений, наблюдается ярко выраженный плазмонный резонанс — возбуждение поверхностного плазмона на его резонансной частоте внешней электромагнитной волной. При полном внутреннем отражении вдоль отражающей поверхности распространяется электромагнитная волна, скорость которой зависит от угла падения. Если при определенном угле падения скорость этой волны совпадет со скоростью поверхностного плазмона на поверхности металла, то условия полного внутреннего отражения нарушатся, и отражение перестает быть полным, возникает поверхностный плазмонный резонанс.

Что же касается опыта над медными пленками, то он состоял из двух частей. В первой, как и ранее, прописывали образцы под действием излучения различных длин волн, определяли области минимум графиков. В итоге, получив схожие с предыдущими результаты исследовали влияние паров этилового спирта на спектр поглощения медной пленкой. Наличие паров этилового спирта привело к заметному измерению спектра поглощения. Область плазмонных колебаний сместилась и достигла своего минимума на длине волны 427 нм. Данный эффект позволяет как изменять длину волны возбуждения плазмонных мод, так и регистрировать наличие паров тех или иных газов.

В настоящее время явление поверхностного плазмонного резонанса широко применяется при создании химических и биологических сенсоров. При контакте с биообъектами (ДНК, вирусы, антитела) плазмонные эффекты позволяют более чем на порядок увеличить интенсивность сигналов флуоресценции, т. е. значительно расширяют возможности обнаружения, идентификации и диагностики биологических объектов. Также плазмоны рассматриваются как средство передачи информации в компьютерных чипах, так как провода для плазмонов могут быть намного тоньше, чем обычные провода, и могут поддерживать намного более высокие частоты (в режиме 100 ТГц, в то время как обычные провода обладают большими потерями при 10 ГГц).

УДК 629.113

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ФОРСУНОК

П. В. АЛЕКСЕЕВ

Научные руководители В. В. ГЕРАЩЕНКО, канд. техн. наук, доц.; В. Д. РОГОЖИН, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Выпускаемые машины отличаются недостаточной топливной экономичностью. Объясняется это многими причинами, в том числе и недостаточным обеспечением предприятий автотранспорта стендами для диагностирования электромагнитных форсунок машин, что обусловлено в первую очередь большой стоимостью аналогичных стендов, изготовленных за рубежом. Поэтому для устранения этого недостатка автором проведены научно-исследовательские работы по созданию стенда для диагностирования электромагнитных форсунок, в результате чего был разработан, изготовлен и исследован стенд, отличающийся простотой в эксплуатации и малой стоимостью в изготовлении.

Основными элементами стенда, кроме известного устройства для получения и подачи на диагностируемую форсунку заданного давления, являются бесконтактный регулируемый по высоте, частоте и количестве выходных прямоугольных сигналов формирователь прямоугольных сигналов, транзисторный усилитель, вход которого соединен с выходом формирователя, а выход — с обмоткой форсунки. На основании полученной информации о появлении неисправностей форсунки должна быть прекращена эксплуатация машины до устранения неисправностей. Этим сокращается доля времени эксплуатации машины с неисправностью и низкой топливной экономичностью.

Формирователь прямоугольных сигналов включает в себя регулируемый источник переменного тока, стабилизированный источник постоянного тока, микроэлектродвигатель переменного тока, обмотка которого соединена с выходом регулируемого источника переменного тока, на валу которого установлен диск с выступами и прорезями, преобразователь импульсный щелевой, установленный с обеспечением возможности свободного прохождения диска в его щели и входом соединенный с источником постоянного тока.

На основе полученных результатов исследования, состоящих в том, что в зависимости от величины неисправностей форсунки изменяется величина динамических искажений тока, протекающего по обмотке диагностируемой форсунки при ее срабатывании, в качестве диагностического параметра была предложена величина динамических искажений тока. В зависимости от полученного результата принимают решение о техническом состоянии диагностируемой электромагнитной форсунки.

УДК 658.012.011.56 АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗАДАЧ КОМПОНОВКИ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

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

На стадии проектирования гидромеханических трансмиссий инженером решается задача повышения ее качества путем всестороннего анализа конструктивных вариантов с учетом большого числа требований. При конструировании необходимо выбрать оптимальные параметры (структурные, кинематические, динамические, эксплуатационные), наилучшим образом соответствующие предъявляемым требованиям. При этом следует учитывать конкретные условия эксплуатации для каждого механизма.

Схему механизма обычно выбирают путем параллельного анализа нескольких вариантов, оценивая их конструктивную целесообразность, совершенство кинематической и силовой схем, стоимость изготовления, энергоемкость, надежность, габаритные размеры, металлоемкость и массу, технологичность, степень агрегатности, удобство обслуживания, сборки-разборки, осмотра наладки, регулирования.

Как правило, не существует конструкции, оптимальной по всем критериям одновременно. Поэтому расчеты производят для каждого критерия, строят таблицы результатов расчетов и используют их для обоснования выбора оптимального решения. Зная возможности конструкции по всем критериям, конструктор совместно с заказчиком может обоснованно назначить на каждый из них ограничения, которые, с одной стороны, были бы практически достижимы, а с другой — удовлетворяли требованиям заказчика. Далее путем расчета выявляют конструкции, удовлетворяющие всем ограничениям одновременно.

Такие конструкции и составляют допустимое множество решений, из которого конструктор совместно с заказчиком выбирает оптимальную модель. Если таких конструкций не оказалось, то ограничения могут быть "ослаблены".

Из вышеизложенного следует, что развитие техники сопровождается усложнением всех систем машин и технологического оборудования. Возрастает трудоемкость их создания при одновременном повышении требований к качеству и эффективности конструкции, что находится в противоречии с необходимостью сокращения сроков ее разработки и промышленного освоения. Ликвидация указанного противоречия наиболее полно реализуется при широком внедрении в проектирование вычислительной техники. Основное

УДК 535.32: 621.378 ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПЛАЗМОНОВ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА СРЕД «АЛЮМИНИЙ-ДИЭЛЕКТРИК» И «МЕДЬ-ДИЭЛЕКТРИК»

А. Л. ШАМБАЛОВА, Д. Г. ЕФРЕМЕНКО, Д. Б. ГЛУШАК Научный руководитель А. В. ШУЛЬГА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Тема работы по исследованию поверхностных плазмонов на границе раздела сред «алюминий-диэлектрик» и «медь-диэлектрик» была выбрана исходя из актуальности проблемы использования поверхностных плазмонов в области электроники, голографии, биологии, сенсорики и других областях. Целью работы послужило изучение особенностей поведения плазмонов под действием излучения света различного спектра на предмет их применения их в вышеуказанных областях.

Как известно, плазмон — квазичастица, отвечающая квантованию плазменных колебаний, которые представляют собой коллективные колебания свободного электронного газа. Плазмоны играют большую роль в оптических свойствах металлов. Свет с частотой ниже плазменной частоты отражается потому, что электроны в металле экранируют электрическое поле световой электромагнитной волны. Свет с частотой выше плазменной частоты проходит, потому что электроны не могут достаточно быстро ответить, чтобы экранировать его. Поверхностные плазмоны сильно взаимодействуют со светом, приводя к образованию поляритонов. Они играют роль в поверхностном усилении рамановского рассеяния света.

При проведении исследований мы использовали две установки: вакуумная установка для напыления алюминиевых и медных пленок на основание прозрачной диэлектрической призмы и регистрирующий спектрофотометр для регистрации плазмонных мод под действием ультрафиолетового и видимого излучения.

Свет от источника в монохроматоре разлагается в спектр, после чего монохроматическая компонента излучения направляется на устройство, где преобразовывается в прерывистый поток, который попеременно проходит через сравнительный (диэлектрическая призма) и исследуемый образцы (диэлектрическая призма с напыленной на основание металлической плёнкой). На детектор излучения падают ослабленные световые потоки сравнения и измерения, и по данному соотношению мы получаем графическую зависимость поглощения света, отражённого от металлической плёнки на основании призмы от длины волны.

Измерив экспериментальную зависимость коэффициента отражения от длины волны для алюминиевой плёнки и рассчитав по ним значения длин

В связи с этой проблемой возникает вопрос о создании нового привода намоточного устройства.

Требования к приводу намоточного устройства следующие:

- привод должен обеспечивать углы поворота 0° — 360° и частоту вращения порядка 2—20 мин $^{-1}$;
- привод должен обеспечить высокое качество пленки после выполнения операции намотки;
- привод должен обладать высокой точностью угла поворота валка (высокими показателями кинематической точности);
 - привод должен обеспечивать плавную работу натяжных валков.

Указанным выше требованиям в наибольшей степени удовлетворяют планетарные прецессионные передачи. Обеспечить высокие значения передаточного отношения может прецессионная передача (ППП) типа К-H-V или планетарная прецессионная передача фрикционного типа.

Преимуществами механических передач фрикционного типа, перед другими видами механических передач, является: возможность трансформировать вращение в широком диапазоне передаточных отношений на одной ступени (10...1000), при пониженных массогабаритных показателях; простота конструкции; небольшое количество деталей и комплектующих изделий обеспечивает разработанному редуктору пониженную себестоимость изготовления, работу с пониженными виброакустическими показателями. Ограничением в применении данного типа передачи в приводах механизмов является невысокие значения нагрузочной способности. ППП типа К-H-V имеет возможность трансформировать вращение с большими передаточными отношениями и обладает достаточно простой конструкцией. Все детали редуктора можно изготавливать на стандартном оборудовании, что позволяет им конкурировать по себестоимости с аналогами.

направление при этом — создание систем автоматизированного проектирования (САПР).

Проектирование планетарного механизма — трудоемкий и многовариантный процесс, оптимальное решение в котором — задача многокритериального синтеза. Применение систем автоматизированного проектирования в этой области должно привести к значительному снижению трудоемкости задачи.

Использование САПР может не только освободить инженера от повторяющихся трудоемких построений, но и позволить ему со значительно меньшими усилиями моделировать потребительские свойства системы при изменении ее параметров.

Целью работы было проектирование и реализация обслуживающей подсистемы САПР для визуализации проектируемого механизма на экране.

Лишь в редких случаях бывает удобным и оправданным построение математических моделей даже относительно простых объектов сразу во всей полноте, с учетом всех факторов, существенных для его поведения. Поэтому естествен подход, реализующий принцип «от простого – к сложному», когда следующий шаг делается после достаточно подробного изучения не очень сложной модели. При этом возникает цепочка (иерархия) все более полных моделей, каждая из которых обобщает предыдущие, включая их в качестве частного случая. Иерархия математических моделей часто строится и по противоположному принципу «от сложного к простому». В этом случае реализуется путь «сверху вниз» – из достаточно общей и сложной модели при соответствующих упрощающих предположениях получается последовательность все более простых (но имеющих уменьшающуюся область применимости) моделей.

На верхнем иерархическом уровне рассматривается весь сложный объект как совокупность взаимодействующих подсистем. При этом описание каждой подсистемы не должно быть слишком подробным, так как это приведет к чрезмерной громоздкости описаний и невозможности решения возникающих проектных задач. На следующем иерархическом уровне каждая выделенная подсистема рассматривается отдельно как система, состоящая из некоторых составных частей, которые имеют уже большую подробность описаний. Процесс декомпозиции описаний и поблочного их рассмотрения с возрастающей детальностью можно продолжить вплоть до получения описаний блоков, состоящих из базовых элементов (нижний иерархический уровень).

В рамках создаваемой системы была разработана элементная база, которая позволяет описывать сложные механизмы как набор простых. Это позволяет разработчику на каждом уровне иерархии абстрагироваться от особенностей реализации элементов нижнего уровня. Каждый объект может являться частью какого-либо другого элемента, а также, в свою очередь, состо-

ять из множества элементов различных уровней. Такой подход соответствует одному из основных принципов создания САПР – принципу типизации, который ориентирует на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов. Типизации подлежат элементы, имеющие перспективу многократного применения.

При разработке системы автоматизированного проектирования нельзя не уделить внимание принципу ее развития, который подразумевает функционирования САПР как развивающейся открытой системы, в которой предусмотрена возможность включения новых компонентов.

Созданные в ходе работы правила описания механических объектов упрощают и унифицируют их хранение в системе автоматизированного проектирования. При добавлении в систему нового механизма, составными частями которого являются уже описанные в системе объекты, разработчику не придется беспокоиться об их отображении на экране.

Решение о начале разработки проекта зависит не только от желания заказчика. Часто работы начинаются с поиска источников финансирования, изготовителей, с определения объемов работ и, конечно, с оформления исходно-разрешительной документации. Именно здесь можно значительно упростить и ускорить эти процессы, создав в эскизном виде виртуальную модель будущего объекта. Одна хорошая картинка, дающая представление об объекте, и необходимый комплект эскизных чертежей с основными техникоэкономическими показателями могут стать решающими в принятии решения о проектировании. Поэтому наибольшее количество трехмерных моделей создается на предпроектной стадии – как презентационные материалы. Хорошее впечатление от графики, сложившееся у заказчика, утвердит его в правильности выбора организации. Условия выполнения подобных работ очень жесткие: ограничения по срокам, недостаток исходных материалов, создание модели по карандашным наброскам. Никакие чертежи не сравнятся с трехмерной моделью в силе воздействия на заказчика. Не все люди одинаково способны воспринимать линии чертежа как условное изображение неких объемных форм. Сильнейший эффект на восприятие оказывают трехмерные изображения, близкие к фотографическому качеству.

В рамках работы для каждого элемента системы были разработаны алгоритмы его описания, отображения на экране, изменения геометрических размеров по указанию пользователя. Графический интерфейс отображает механические объекты в псевдо объемном виде. У пользователя есть возможность изменять параметры отдельных частей механизма, а также осматривать механизм с разных сторон, моделируя вращение объекта под действием курсора.

Результатом работы стало создание правил описания механических объектов в системе автоматизированного проектирования, разработка алгоритмов их визуализации на экране и обзора с разных сторон.

УДК 621.83

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВЫХОДА ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ В ПРИВОДЕ ДЛЯ НАТЯЖЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО РУКАВА ЭКСТРУДЕРА

А. С. ЧЕРНАЯ, Д. Н. КАЛЕЕВ Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Отрасль упаковки — одна из наиболее молодых в нашей стране, и это понятно, т.к. еще 10—15 лет назад основной задачей было производство продукции, а упаковке отводилась второстепенная роль. Несколько десятилетий отрасль упаковки в странах бывшего СССР совершенно не развивалась, в то время, как западные компании совершенствовали технологии и изобретали новые упаковочные материалы. На данный момент для Республики Беларусь проблема производства разных видов упаковки, которая сохраняла бы качественные показатели выпускаемой продукции на длительный промежуток времени, наиболее актуальна ввиду ориентации промышленности на экспорт.

Производство пленки из полиэтилена (термоусадочной, стретч), а так же пленочных изделий в настоящее время представляет большой практический интерес и имеет хорошие экономические перспективы роста объемов производства. Полиэтиленовая пленка является прекрасным упаковочным материалом. Достоинство такого рода упаковки заключается в относительной простоте ее производства, ее прочности, эстетичности при относительно небольшой стоимости.

Для получения пленки из полиэтилена используется экструдер. Экструдер – машина для формования пластичных материалов, путем придания им формы, при помощи продавливания (экструзии) через профилирующий инструмент (экструзионную головку). Мы рассмотрим получение полиэтиленового рукава на экструдере Э8ООУ, производимый фирмой "Арсенал Индустрии".

Полиэтиленовый рукав — это первичный продукт, получаемый путем экструзии. Далее из него производятся полиэтиленовые пакеты. Экструдер Э8ООУ, производимый фирмой "Арсенал Индустрии" установлен на ООО «Ультрапак», г. Могилев. За 1 рабочую смену на данном предприятии производится около 300 000 пакетов. Скорость намотки полиэтиленового рукава достигает 4,5 км в час.

Основная проблема при работе экструдера Э8ООУ следующая: при работе экструдера нагревается привод намоточного устройства полиэтиленового рукава. В связи с этим подшипник в двигателе привода выходит из строя раз в неделю.

УДК 004.8 ИССЛЕДОВАНИЕ SSA-МЕТОДА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ТРЕНДОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВРЕМЕННОГО РЯДА

Н. М. ЧАПАРОВ, Я. А. ПРОЦКАЯ Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Сингулярный спектральный анализ (SSA-метод) временных рядов включает следующие этапы: вложение, сингулярное разложение, группировку, диагональное усреднение. Методика исследования временных рядов SSA-методом с комплексным применением информационных технологий основана на использовании табличного процессора MS Excel, математического пакета Mathcad, пакета статистической обработки данных Statistica.

Проведены исследования, получены оценки и выявлены особенности погрешности восстановления временного детерминированного ряда G, образованного функциями вида $F(x) = ax + b\sin(x) + c$, a,b,c — параметры, x = 0,...,n, n — длина ряда. Относительная ошибка восстановления тренда составляет 2,3 %, гармонической составляющей — 14,3 %. При анализе результатов обнаружено, что абсолютная ошибка восстановления тренда и гармонической составляющей для начальных и конечных значений ряда имеет наибольшие значения (рис. 1).

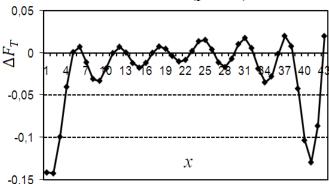


Рис. 1. Распределение абсолютной ошибки восстановления тренда

Ошибки выявлены при исследовании временных рядов с длиной n=40-3000 и именуются краевым эффектом. Краевой эффект проявляется на участках примерно 10-15 % от длины ряда (рис. 1). Для устранения такой ошибки предложена процедура, при которой исходный ряд удлиняется на 10-15 % с обеих сторон по прогнозируемым данным. Затем проводится исследование SSA-методом и выявляются аддитивные составляющие временного ряда, которые сокращаются с обеих сторон до длины исходного ряда. При этом погрешность восстановления аддитивных составляющих исходного ряда уменьшается примерно в два раза.

Е. Ю. АЛЕКСЕЙЧИКОВА Научный руководитель Т. Н. ПАНКОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Большое достоинство кластерного анализа в том, что он позволяет производить разбиение объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков. Кластерный анализ позволяет рассматривать достаточно большой объем информации и резко сокращать, сжимать большие массивы социально-экономической информации, делать их компактными и наглядными. Кластерный анализ имеет большое значение для применения к совокупностям временных рядов, характеризующих экономическое развитие.

В качества критерия разбиения иностранных валют на кластеры может выступать рентабельность оборота валютно-обменных операций:

$$R_{\rm BBO} = \frac{M}{K_{\rm HOK}} \cdot 100\% ,$$

где M – маржа, p; $K_{\Pi O K}$ – курс покупки, p. / ден. ед. иностранной валюты.

Разбиение множества иностранных валют на отдельные кластеры в зависимости от динамики рентабельности оборота начинаются с составления матрицы вида:

$$\begin{vmatrix} R_{10} & R_{11} & \dots & R_{1T} \\ R_{20} & R_{21} & \dots & R_{2T} \\ \dots & \dots & R_{ij} & \dots \\ R_{N0} & R_{N1} & \dots & R_{NT} \end{vmatrix},$$

где R_{km} – рентабельность оборота по k-й иностранной валюте за m-й период.

Следующим этапом является разбиение валют на кластеры через вычисление евклидова расстояния между иностранными валютами р и q по формуле

$$r_{p,q} = \sqrt{\sum_{m=1}^{T} (R_{pm} - R_{qm})^2},$$

где R_{pm} , R_{qm} – рентабельности оборота валют p и q за период m.

Две валюты с наименьшим расстоянием объединяются в кластер, рентабельность оборота которого вычисляется как средняя арифметическая рентабельностей оборота этих двух валют. Далее процедура расчета повторяется. Процесс объединения в кластеры прекращается, когда минимальное расстояние между группами превысит критическое значение (\mathbf{r}_{KP}), равное квадратному корню из количества периодов T:

$$r_{KP} = \sqrt{T}$$
.

В результате описанной процедуры, вместо случайного множества иностранных валют, мы получаем набор упорядоченных кластеров, объединенных на основе общих тенденций в динамике рентабельности оборота. При этом достигаются сразу две важные цели: во-первых, значительно сокращается количество переменных, что в заметной степени упрощает вычисления, а во-вторых, уменьшается доля воздействия случайных факторов, которые могут в отдельные моменты коррелировать с рентабельностью отдельных иностранных валют. В рамках кластера за счет произведенной диверсификации вероятность случайных совпадений уменьшается во много раз, что дает возможность более ясно определить факторы, реально воздействующие на рентабельность оборота.

В большинстве моделей для расчета линейного уравнения регрессии используется β-коэффициент. В данном случае он отражает взаимосвязь между динамикой рентабельности оборота изучаемой иностранной валюты и существующими рыночными тенденциями. Таким образом, для получения достоверного результата методика анализа валютного рынка должна совмещать оба вышеописанных подхода.

Достаточно высокая эффективность прогнозирования, основанная на использовании β-коэффициента, показывает, что между отдельными валютами и состоянием валютного рынка в целом наблюдается существенная зависимость, которую можно использовать для проведения оценки будущей рентабельности оборота. При этом корреляция рентабельности оборота иностранной валюты со средней рентабельностью оборота по кластеру значительно выше, чем с рынком в целом. Поэтому в данной методике β-коэффициент каждой отдельной валюты рассчитывается, опираясь на не рыночный индекс, а относительно кластера:

$$\beta_{i} = r_{ic} \cdot \frac{\sigma_{i}}{\sigma_{c}},$$

где r_{ic} — коэффициент корреляции между рентабельностью оборота иностранной валюты и средней рентабельностью оборота кластера, к которому она принадлежит; σ_i и σ_c — соответственно их среднеквадратические отклонения.

После расчета β-коэффициента рентабельность оборота каждой из исследуемых валют можно будет выразить при помощи следующего уравнения

УДК 621.9.07

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ МНОГОЦЕЛЕВОЙ ОПЕРАЦИИ

О. А. ЦИМКО

Научный руководитель А. М. ФЕДОРЕНКО, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ожидаемая стойкость режущего инструмента оказывает значительное влияние на выбор и назначение режимов резания, и как следствие на длительность и производительность обработки заготовок. В различных источниках рекомендуется принимать «экономически выгодные» значения периода стойкости инструмента, при этом приводятся различные значения стойкости для равных условий, а в ряде случаев приведены диапазоны значений, что затрудняет выбор и назначение оптимальных режимов резания.

Критерием оптимальности периода стойкости в настоящих исследованиях было предложено обеспечение полного износа инструмента к моменту окончания обработки последней заготовки в партии изделий.

Объектом исследований явилась многоцелевая многоинструментальная операция обработки шибера, которая включает переходы фрезерной, сверлильной обработки и нарезания резьбы.

В процессе выполнения исследований был разработан алгоритм расчета оптимальной стойкости инструмента: на основании рекомендуемых периодов стойкости производится расчет режимов резания; определяется количество режущих инструментов необходимых для обработки партии деталей; если количество инструментов не является целым производится уменьшение периода стойкости и расчет повторяется; если количество инструментов целое – оптимальный период стойкости определен.

На основании предложенного алгоритма была разработана программа для ПЭВМ. С помощью полученной программы был произведен анализ эффективности мер по оптимизации периода стойкости инструмента в виде сокращения основного времени обработки в процентном выражении для производственных условий: материал заготовки — сталь 35Л; программа выпуска изделий принимала значения от 50 до 1000 шт; исследовались фрезерные, сверлильные и резьбонарезные переходы обработки; на фрезерных и сверлильных переходах рассматривалась обработка для различных диаметров режущего инструмента

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: наиболее эффективны предлагаемые решения в условиях мелкосерийного производства (программа выпуска менее 380 шт. – обеспечивается сокращение основного времени до 30 %); наибольший эффект достигается при оптимизации фрезерных переходов.

УДК 338 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПОКУПКАМИ В УПРАВЛЕНИИ АССОРТИМЕНТОМ ТОВАРОВ

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

Многие товары могут дополнять друг друга при удовлетворении потребности, поэтому многие покупатели приобретают товары многих наименований за один раз. В данном случае говорят о связке спроса. Интенсивность связи между продуктами можно использовать при формировании ассортимента. Анализ совместных покупок проведен после наблюдения за результатами поведения покупателей в отделе «Бакалея» универсама «Бел-Маркет». В данном отделе имеется ассортимент в 13 товаров, которые, как правило, пользуются наиболее частым спросом у покупателей: мука, макаронные изделия, крупа гречневая, крупа пшено, крупа рисовая, чай, кофе, растительное масло, пряности, сахар, кисель, овсяные хлопья, смеси из цукат и сухофруктов. Наибольший удельный вес в структуре ассортимента отдела занимают такие товары, как чай (14,75 %), пряности (13,11 %), макаронные изделия и растительное масло(11,48 %). Наименьший удельный вес занимают крупа пшено(1,64 %), гречка и кисель(3,28 %) Насыщенность ассортимента – 61 (количество видов всех бакалейных товаров), что свидетельствует о недостаточно глубоком ассортименте бакалейных товаров.

Для экономического обоснования эффектов связи в рамках формирования ассортиментной политики торгового предприятия заполнена таблица наблюдаемых покупок. В процессе исследования в отделе товаров «Бакалея» было куплено 13 ассортиментных позиций товара, было сделано 8 покупок. На основании результатов первого этапа исследования построена матрица частоты совместных покупок. В расчетах принято, что каждая совместная покупка двух товаров получает значение 1. Следовательно, если было осуществлено 3 совместных покупки, то значение в клетке стоящей на пересечении двух товаров, купленных совместно, будет равно трём. Таким образом, в проведённом исследовании наибольшее число совместных покупок – 3. Следовательно, наибольшую эффективность связи имеют товары: 1. Макароны и пряности. 2. Чай и сахар. 3. Кофе и сахар. В процессе исследования не было выявлено ни одного товара, который не был бы связан с каким-либо другим товаром. Поэтому при формировании ассортимента необходимо оставить все прежние товары, углубить ассортимент чая, кофе, пряностей. Также следует использовать способы выкладки товаров, позволяющие увеличить их реализацию.

регрессии:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot \overline{R}_{ct} + \varepsilon_{it},$$

где \overline{R}_{ct} — средняя рентабельность кластера в период $t;\ \epsilon_{it}$ — случайная ошибка в период t.

Параметр α определяет составляющую рентабельности оборота иностранной валюты, которая не зависит от движения рынка и определяется по формуле

$$\alpha_{i} = \frac{\sum_{t=1}^{T} R_{it}}{n} - \frac{\beta \cdot \sum_{t=1}^{T} R_{ct}}{n}$$

Рассчитав значения α_i , β_i на основе коэффициентов корреляции и среднеквадратических отклонений можно составить линейные уравнения регрессии, отражающие зависимость рентабельности оборота каждой валюты от общих тенденций изменения эффективности валютно-обменных операций на валютном рынке, ограниченном размерами данного кластера. Критериями разбиения в кластерном анализе валютно-обменных операций могут выступать и другие показатели, такие как величина маржи, курсы покупкипродажи, суммы купленной и проданной иностранной валюты, а также их совокупности. Для упрощения процедуры сбора данных для проведения кластерного анализа можно использовать язык программирования Visual Basic for Applications (VBA), встроенный в Microsoft Excel.

В ходе выполнения данной программы на мониторе появляются диалоговые окна для ввода информации о совершаемой операции. Исходными данными для ввода в диалоговые окна программы являются: вид валюты, сумма купленной иностранной валюты; величина валютной позиции на начало рабочего дня; курс покупки; курс продажи. После окончания ввода данных по операциям с одной валютой программа предлагает сделать выбор: вводить ли информацию по операциям с другой валютой или прекратить работу. В результате ввода данных по всем валютам, с которыми банк совершал валютно-обменные операции в этот день, программа автоматически представляет расчеты в табличном виде.

Учет данных по операциям с каждой валютой позволит использовать полученную информацию для последующего кластерного анализа.

УДК 535.31 + 621.658.011 ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖКИ-МОНИТОРА В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА ПОЛЯРИСКОПА БОЛЬШОГО ПОЛЯ

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

Остаточные напряжения обеспечивают термическую и механическую прочность закаленного стекла и обуславливают безопасную эксплуатацию закаленного стекла в автомобильной промышленности. Стекло при наличии в нем механических напряжений становится анизотропным, и поляризационно-оптические методы исследования возникающего двулучепреломления позволяют оценить величину и распределение этих напряжений. Устройства, при помощи которых осуществляются такие измерения, называются полярископами. Использование современной цифровой техники в таких измерительных устройствах позволяет получать картину, иллюстрирующую распределение напряжений по всей поверхности стекла, что повышает производительность измерений и расширяет функциональные возможности измерительных устройств. Одной из проблем подобных устройств является проблема качества освещения исследуемого объекта, связанная неравномерностью освещенности образца и низкой степенью поляризации.

Для решения этой проблемы в качестве источника света было предложено использовать ЖК-монитор, генерирующий по всему полю монохроматичный сигнал. Исследование показало, что излучение монитора является плоскополяризованным с высокой степенью поляризации. Спектральные исследования излучения мониторов с различными типами подсветки показали, что наиболее узкими оказались линии излучения в мониторах с люминесцентной подсветкой (около 10 нм). Полосы излучения монитора со светодиодной подсветкой были шире (около 50 нм). Максимумы излучения в обоих типах мониторов наблюдались приблизительно в одинаковых точках спектра (480 нм для синего цвета, 550 нм — для зелёного, 615 нм — для красного). Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что в качестве источника монохроматического излучения лучше использовать монитор с люминесцентной подсветкой. Используя соответствующие светофильтры можно добиться сужения спектральных линий излучения.

УДК-338 ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЪЮНКТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Важную роль в развитии потребительского рынка играют предприятия розничной торговли и общественного питания, которые непосредственно принимают участие в конечной реализации товаров потребителям.

Одним из показателей работы потребительского рынка региона в целом выступает розничный товарооборот. Поэтому в работе использовались статистические данные по товарообороту Могилевской области за 12 лет в сопоставимых ценах. Целью данной работы являлось исследование рынка потребительских товаров Могилевской области, его анализ, прогнозирование развития на краткосрочную перспективу и внесение предложений по его расширению. Для этого был использован корреляционно-регрессионный анализ товарооборота, а также прогнозирование развития данного рынка в перспективе на 3 года с использованием линий тренда.

На основании полученных тенденций было выявлено, что товарооборот Могилевской области неизменно возрастал на протяжении всего исследуемого периода.

Анализируя полученные результаты, был сделан прогноз развития товарооборота в перспективе на 3 года. Исходя из данного прогноза, он будет увеличиваться примерно равными темпами, что, в свою очередь, приведет к расширению потребительского рынка Могилевской области в целом.

Полученные данные могут быть использованы в органах государственного управления (Министерство торговли, областные исполнительные комитеты) для составления концепций реализации государственной политики в сфере внутренней торговли и общественного питания, составлении планов товарооборота.

Для развития потребительского рынка Могилевской области могут быть предложены следующие направления деятельности: увеличение доли предложения на рынок качественных потребительских товаров местного производства; обеспечение безопасности и качества товаров на потребительском рынке; достижение международного уровня обслуживания и технологий торговли, защиты прав потребителей; переход розничной торговли на принципы сетевой организации предприятий различных форматов.

УДК 621:787 СТАНОК ДЛЯ МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО РАСКАТЫВАНИЯ

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

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

Для реализации метода необходимо использование универсального оборудования, с целью придания главного движения — вращения инструмента и движения осевой подачи. В универсального оборудования могут использоваться станки сверлильной и фрезерной групп.

Преимуществом магнитно-динамического раскатывания являются небольшие силы деформирования, возникающие в процессе упрочняющей обработки, а следовательно небольшие крутящий момент и мощность. Соответственно наиболее рационально для процесса магнитно-динамического упрочнения использовать станки сверлильной группы с небольшой мощностью.

Недостатком универсальных сверлильных станков является ступенчатое регулирование привода главного движения.

Проведенные исследования шероховатости раскатываемой поверхности от частоты вращения магнитно-динамического раскатника показали, что имеющиеся стандартные частоты вращения шпинделя не обеспечивают выхода на оптимальную частоту вращения инструмента, при которой достигается минимальное значение шероховатости обрабатываемой поверхности.

С целью обеспечения оптимальной частоты вращения раскатника, для различных материалов, спроектирован станок для магнитно-динамического раскатывания на базе вертикально-сверлильного станка. Привод главного движения которого обеспечивает бесступенчатое регулирование частот вращения шпинделя в пределах от 100 до 4000 мин⁻¹.

Обработка внутренней поверхности деталей методом магнитнодинамического раскатывания на оптимальных частотах вращения инструмента позволит не только достигнуть оптимальной шероховатости поверхности, но и увеличит производительность процесса в 2–2,5 раза.

УДК 338

РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Е. М. БАЗЫЛЕВА Научный руководитель Л. Г. КОЗЛОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из важнейших задач любого высшего учебного заведения является работа со студентами различных специальностей, направленная на быструю и успешную их адаптацию к условиям обучения и подготовку высококвалифицированных специалистов для работы на современных предприятиях. Формирование молодого специалиста реального времени разносторонне образованного, нестандартно мыслящего, обладающего широким кругозором, духовно, нравственно и профессионально подготовленного к работе по избранной специальности является важнейшей задачей.

Цели научной работы состоят в выявлении значения и необходимости изучения экономических дисциплин студентами технических специальностей Белорусско-Российского университета, их роли в профессиональной сфере инженера. Результаты исследования показали, что в среде студенчества придается большое значение роли экономических наук в подготовке специалиста. По результатам опроса выяснилось, что посещаемость студентами лекций по экономическим дисциплинам высокая: систематически посещают 98 % опрошенных; изредка – 2%. Большинство респондентов (64 %) считает, что экономика способствует развитию самостоятельного мышления, формированию мировоззрения, рационального подхода к использованию ресурсов; 30 % считает, что экономика помогает разобраться в экономической ситуации; 6 % утверждает, что экономика обогащает политическую, производственную, нравственную, эстетическую культуру человека. Вместе с тем, студенты высказали критические и неоднозначные замечания о степени применения активных методов преподавания. 87 % считает, что лекции по содержанию совпадают с учебником, но в то же время 85 % студентов отмечают преимущество в наличии семинарских занятий в форме «вопрос-ответ». Всего 3 % высказали мнение о недостаточности применения активных методов преподавания. Качество читаемых лекций получило следующие оценки респондентов: высокое – 77 %; среднее – 22 %; низкое – 1%. Анализируя и обобщая полученные результаты можно сказать, что современные студенты в высокой степени заинтересованы в изучении экономики. Получаемые знания помогут при решении вопросов взаимодействия человека и техники, проинформируют о научной организации труда.

УДК 621.791 ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ СВАРКИ

Е. Л. БАНСЮКОВА, М. С. СТЕПАНОВ, Е. В. САВОСТЬЯНОВ Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Поддержание необходимого уровня точности параметров режима конденсаторной сварки, устранение и компенсация возмущающих воздействий для гарантирования требуемых показателей качества сварных соединений требует обеспечения высокого уровня быстродействия системы, достигаемой путём использования современной микропроцессорной техники. Для реализации указанных возможностей было разработано программноаппаратное устройство управления машиной конденсаторной сварки.

Реализацию системы управления осуществляли на машине МТК-1601. Аппаратная часть устройства содержит систему сбора данных NI USB-6251, обеспечивающую формирование дискретных сигналов управления тремя пневмоклапанами, разрядным и шунтирующим тиристорами конденсаторной машины. Разработан блок согласования сигналов, позволяющий обеспечить требуемый уровень их напряжений и мощности при управлении от цифровых выходов NI USB-6251 стандартной логики +5В. Данный блок обеспечивает формирование сигналов на зарядный тиристор конденсаторной машины от генератора импульсов частотой 700 Гц, собранного на микросхеме таймера LM555.

Напряжение зарядки конденсаторных батарей через делитель 1:50 поступает на аналоговый вход системы сбора данных NI USB-6251 и программно сравнивается с заданным значением. Поддержание уровня зарядки батарей конденсаторов осуществляется с точностью до 1%.

Программа управления машиной конденсаторной сварки написана в среде графического программирования Lab VIEW 2009. Лицевая панель виртуального прибора содержит регуляторы задания напряжения зарядки конденсаторных батарей U_c , времени паузы между циклами сварки t_n , времени предварительного сжатия $t_{cж}$ и проковки t_{np} . Системой осуществляется индикация реальных значений данных параметров, а также длительности протекания t_{cb} и значения сварочного тока I_{cb} . Контроль сварочного тока осуществляется датчиком тока ДТПХ-16000, работа которого основана на эффекте Холла.

Разработанная система позволяет сохранять в памяти компьютера параметры режима сварки в целях их дальнейшей обработки и коррекции для обеспечения требуемого качества сварных соединений.

УДК 336.71

УПРАВЛЕНИЕ БАНКОВСКОЙ ЛИКВИДНОСТЬЮ

А. О. ХАЛАНДЫРЕВ Научный руководитель Л. В. ОЛЕХНОВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из наиболее важных задач управления любым банком является обеспечение соответствующего уровня ликвидности. Банк считается ликвидным, если он имеет доступ к средствам, которые могут быть привлечены по разумной цене и именно в тот момент, когда они необходимы. Это означает, что банк либо располагает необходимой суммой ликвидных средств, либо может быстро их получить с помощью займов или продажи активов. Для управления банковской ликвидностью необходимо использовать комплекс мер способствующих максимально подойти к решению этой задачи. Одним из методов исследования экономических систем является метод экономико-математического моделирования, т.е. способ теоретического анализа и практического действия, направленный на разработку и использование экономико-математических моделей.

Для оптимизации активов и пассивов по срокам востребования и погашения необходимо установить целевую функцию, которая бы соответствовала размеру суммы активов по балансу за отчетный год. В качестве коэффициентов распределения приняты целочисленные значения удельных весов, используемых в целевой функции. Данные заносятся в таблицу Excel. При решении данной целевой функции при заданных ограничениях с помощью надстройки Excel — «Поиск решений» и используя вкладку «Показывать шаги итераций». Решение данной функции позволило определить оптимальную структуру активов, а как следствие, и определение структуры пассивов. Данная структура должна привести к выполнению нормативных показателей по коэффициентам мгновенной и текущей ликвидности. Поэтому определение данных коэффициентов имеет смысл внести в систему ограничений.

При соотношении активов и пассивов, которое было получено в результате решения задачи, значение мгновенной ликвидности составило 20 %, что соответствует установленному нормативу, а значение текущей ликвидности – 121 % (превышение норматива на 51 п.п.).

Таким образом, использование экономико-математических моделей при управлении банковской деятельностью позволит определить оптимальное соотношение между экономическими категориями, что приведет к безопасному функционированию банка.

ФРЕЗА ДОРОЖНАЯ БЫСТРОХОДНАЯ

И. Ю. ХАДКЕВИЧ Научный руководитель И. В. ЛЕСКОВЕЦ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Результаты обследования технического состояния дорожного полотна автомобильных дорог г. Могилева показали, что участки отремонтированные методом ямочного ремонта разрушаются до достижения гарантийного срока службы [1]. Несмотря на многочисленные усилия дорожностроительных и эксплуатационных организаций, состояние дорожной сети продолжает ухудшаться. В настоящее время для ямочного ремонта используются высокомоментные тихоходные фрезы [2]. Недостатком использования таких фрез является создание больших усилий, а следовательно больших остаточных напряжений в зоне резания, что способствует образованию новых дефектов дорожного полотна и быстрому разрушению отремонтированного участка.

Для решения данной проблемы может быть использована конструкция быстроходной фрезы с дисковым рабочим органом. Рабочий орган фрезы представляет собой набор отбалансированных дисков, на диаметре которых закреплены твердосплавные режущие зубья. Привод фрезы осуществляется с помощью гидромотора через цепную передачу. Частота вращения фрезу находится в пределах 5000 об/мин. Высокая линейная скорость твердосплавного рабочего элемента позволяет уменьшить нормальные давления на разрабатываемый материал при сохранении высокой производительности. Обеспечение требований охраны труда по снижению пылевых выбросов достигается с помощью установки кожуха, который задерживает продукты выработки.

Благодаря высокой скорости, в зоне резания создается высокая температура и малые усилия. Образующиеся кромки дороги имеют прямые чистые стенки, не имеющие сколов, а получаемая структура поверхности наиболее походит для сцепления ее с вновь укладываемой смесью. Это позволит избавиться от областей концентрации напряжений и повысить срок службы отремонтированного полотна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 06.04.2006 № 468 ПРОГРАММА «Дороги Беларуси» на 2006–2015.
- 2. **Басов, И. Г.** Дискофрезерные машины / И. Г. Басов, Ф. Ф. Кириллов. Томск : Томский государственный университет, 1974. –124 с.

УДК 621.516

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВИБРОПРЕССА M32-002

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

Одним из популярных методов производства бетонных изделий, если речь идет о мелкозернистом бетоне, является полусухое вибропрессование. Широкое распространение связано с тем, что при данном производстве используются местные строительные материалы, отходы промышленности и теплоэнергетики и прочее. Удобство производства вибропрессованных изделий еще заключается в широком ассортименте серийно выпускаемых высокопроизводительных вибропрессов разных модификаций. Это формовочное оборудование способно к моментальной переналадке, если требуется переход на производство бетонных изделий иной номенклатуры.

На фоне современного вибропрессового оборудования вибропресс M32-002 уступает по некоторым показателям: прогрессивность конструкции; технологичность при изготовлении; модернизационный потенциал; простота в эксплуатации и надежность.

В соответствии с вышесказанным, основной целью модернизации электрооборудования вибропресса М32-002 являлось повышение технологичности за счет регулирования частоты вибрации, повышение надежности и энергосберегающих показателей в рамках дипломного проекта. Решение было получено в замене базовой силовой схемы на схему с применением современных преобразователей частоты и замена релейно-контакторной схемы управления на схему с программируемым контроллером. В результате проведенных работ были рассчитаны технико-экономические показатели базового и проектируемого вариантов и получен экономический эффект за счет снижения энергопотребления. Кроме того применение современных технологий в переоборудовании вибропресса М32-002 позволило вывести его на новый уровень.

УДК 621.914.2:669

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ

А. С. БАТРАКОВ, М. А. БЕЛАЯ, М. В. МОВЧАН, В. А. ГЕРАСИМОВИЧ, О. В. КАЗАКЕВИЧ

Научный руководитель В. М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

Одним из перспективных способов является процесс модифицирующей обработки изделий тлеющим разрядом, возбуждаемым в среде остаточных атмосферных (или смеси инертного и реакционного) газов. Предлагаемая модифицирующая обработка обеспечивает формирование уникальных структурно-фазовых состояний в их приповерхностных слоях, а также широкий масштаб модификации структуры. Это приводит к изменению макросвойств материалов и определяет эксплуатационное поведение модифицируемых изделий в условиях трибомеханического нагружения, что характерно для инструментальной оснастки.

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

УДК 621.791.763 О ПРИЧИНАХ ЗАМЕДЛЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЕЙ РАЗНОГО СТРУКТУРНОГО КЛАССА

Е. А. ФЕТИСОВА Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЁВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Известно, что важной частью нефтеперерабатывающих установок являются трубные элементы, которые изготавливаются из теплоустойчивой стали 15X5M. Сварка этой стали осуществляется с высокотемпературным предварительным подогревом и последующей термической обработкой сварных соединений, что не всегда возможно выполнить. В этом случае сварку стали 15X5M выполняют аустенитными электродами с содержанием никеля 60 %, т.е. образуется сварное соединение сталей разных структурных классов.

В зоне сплавления разнородных сварных соединений образуются и развиваются кристаллизационные и диффузионные прослойки в процессе сварки, термической обработки и эксплуатации изделий при повышенных температурах, что часто приводит к разрушениям разнородных соединений вблизи зоны сплавления.

Например, причиной выхода из строя на Мозырском НПЗ длительно эксплуатирующегося технологического трубопровода, транспортирующего водород в смеси с парами бензина при парциальном давлении водорода $3,2\,$ МПа и температуре $530\,$ 0 С, явилась трещина, образовавшаяся в корне шва и распространившаяся по линии сплавления разнородного сварного соединения. Трубопровод изготовлен из перлитной стали 15X5M, сварные соединения выполнены электродами АНЖР-2.

Причиной разрушения исследуемого соединения является охрупчивание зоны сплавления со стороны аустенитной стали вследствие восходящей диффузии углерода и хрома ввиду различия их концентрации в перлитной и аустенитной сталях.

Это подтверждено металлографическими исследованиями и механическими испытаниями.

Выявлено, что на линии сплавления со стороны аустенитного шва присутствует значительное количество карбидов хрома, что и способствует охрупчиванию зоны сплавления.

Испытания на ударный изгиб показали, что ударная вязкость зоны сплавления при температуре минус $40~^{0}$ С составляет 7 Дж, что значительно ниже значений ударной вязкости основного металла и металла сварного шва, соответственно 18~Дж и 38~Дж. При этом предел прочности зоны сплавления не превышал 558~МПа против 622~МПа для сварного шва.

УДК 621.787

ПРОБЛЕМЫ ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННОЙ МЕДИ

В. М. УТЯТКИН, А. А. ПАВЛОВ Научный руководитель А. И. ХАБИБУЛЛИН, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из областей применения дисперсно-упрочненных материалов на основе меди является изготовление токоподводящих наконечников аппаратов для сварки электродной проволокой в среде защитных газов. Для получения этих материалов, порошковые композиции должны подвергаться обработке в механореакторе, а затем, после компактирования, экструзии. В этих изделиях необходимо получить отверстие диаметром 0,8...2,0 мм глубиной 18...30 мм. Исследован процесс обработки отверстий спиральными сверлами из быстрорежущей стали диаметром 0,9 мм на глубину 20 мм в заготовках из дисперсно-упрочненной меди с применение различных смазочно-охлаждающих жидкостей.

При сверлении дисперсно-упрочненных материалов на первое место выступает проблема быстрого изнашивания инструмента в связи с повышенной абразивностью из-за наличия упрочняющих фаз. Интенсивный износ задних поверхностей инструмента приводит к возникновению адгезии и резкому повышению крутящего момента, что вызывает поломку сверл малого диаметра. С другой стороны, процесс адгезии на рабочих поверхностях инструмента отличается нестабильностью, что приводит к «рысканию» сверла и уводу от оси вращения. Применение различных смазочно-охлаждающих жидкостей смягчает эти явления, однако, в 40...50 % случаев наблюдается увод сверла на величину 0,3...2,0 мм, что недопустимо при изготовлении токоподводящих наконечников.

Одним из наиболее результативных способов повышения эффективности процесса глубокого сверления является применение вибрации. В этом случае происходит принудительный скол сливной стружки, снижается сопротивление материала деформированию, исключается образование нароста на режущем инструменте, а также облегчает перемещение стружки в канале отверстия, решая проблему отвода стружки и тепла из зоны резания. Применение вибрации позволило решить следующие задачи:

- 1) повысить производительность в 2...2,5 раза;
- 2) повысить стойкость сверл в 2,5...3 раза;
- 3) снизить величину увода сверла от его оси в 1,5...2,5 раза;
- 4) повысить чистоту обрабатываемой поверхности;
- 5) снизить вероятность поломки сверл в 3...5 раз.

УДК 621.914.2:669 ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ ОБРАБОТКОЙ ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ В СМЕСИ ГАЗОВ

М. А. БЕЛАЯ, А. С. БАТРАКОВ Научный руководитель В. М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема повышения стойкости инструментальной оснастки для обработки резанием и давлением в последнее время имеет большое значение. Изза низких показателей износостойкости инструмента значительно снижается эффективность металлообработки. Одним из перспективных способов модифицирующей обработки инструментальных материалов является обработка тлеющим разрядом, возбуждаемом в среде остаточных атмосферных газов (или смеси реакционных и инертных газов), с напряжением горения от 0,5 до 5 кВ, плотности токов от 0,25 до 0,50 А/м² обеспечивающий формирование уникальных структурно-фазовых состояний в приповерхностных слоях, а также широкий масштаб модификации структуры.

Для установления закономерностей и механизмов структурно-фазовых превращений, протекающих в поверхностном слое при обработке в тлеющем разряде с различными энергетическими характеристиками, были проведены исследования на партии образцов, изготовленных из инструментальных сталей 5X3B3MФС, 9XC, X12, а также быстрорежущих сталей P6M5, P6M5K5 и подвергнутых закалке и отпуску.

На основании металлографического анализа установлено, что модифицирующая обработка, как в среде остаточных атмосферных газов, так и смеси реакционного и инертного газов (N2 - 80 %, Ar - 20 %) приводит к уменьшению размеров карбидной фазы и бала карбидной неоднородности.

На основании и рентгеноспектрального анализа установлено, что использование в качестве рабочей среды тлеющего разряда смеси N2 + Ar позволяет сформировать в структуре материала нитриды железа, хрома, молибдена и вольфрама, что способствует повышению микротвердости сталей в 3–4 раза.

В результате металлографического анализа установлено, что глубина модифицированного слоя находится в пределах от 10 до 30 мкм, и в большей степени зависит от удельной мощности горения разряда.

Проведенные испытания в производственных условиях позволили выявить, что модифицирование рабочих поверхностей штамповых инструментов, выполненных из легированных инструментальных сталей, приводит к повышению их эксплуатационных характеристик в 3–5 раз, вставок из твердых сплавов в 1,5–2 раза.

УДК 621.81/.85

ВЫБОР ПРОФИЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЦЕПЛЕНИЯ ПЛАВНОРЕГУЛИРУЕМОГО РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

А. Г. БЕЛЯКОВИЧ, Д. А. КАРПУШКИН, Д. В. РУДЕНОК Научный руководитель О. А. ПОНОМАРЕВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

За рубежом достаточно широко используются рулевые механизмы с переменным передаточным отношением, исключающие опасное «рыскание» автомобиля при движении с высокими скоростями по прямой благодаря большому передаточному отношению и облегчающие маневрирование автомобиля на низких скоростях вследствие плавного уменьшения передаточного отношения симметрично относительно среднего положения взаимодействующих элементов механической передачи рулевого механизма. При этом при маневрировании значительно снижаются энергозатраты водителя транспортного средства. Указанный эффект достигается благодаря использованию модифицированного эвольвентного зацепления, изготовление элементов которого требует использования дорогостоящего специального оборудования и инструментов.

Представляется, что описанная техническая проблема, осложняемая необходимостью вписывать улучшенную механическую передачу в существующие корпуса, может быть решена более простыми средствами. Основой технического решения сформулированной проблемы может послужить идея, заключающаяся в том, что передача с требуемой кинематикой должна быть образована взаимодействующими друг с другом и расположенными на дугах окружностей на поршне гидроусилителя и валу рулевой сошки элементов, причем центр дуги окружности элементов вала рулевой сошки не должен совпадать с его осью, а величина радиусов указанных окружностей должна исключать интерференцию элементов на поршне и валу рулевой сошки во всех фазах их взаимодействия и обеспечивать касание дуг окружностей в среднем положении рулевой сошки.

Исследования кинематики и потерь энергии передачи можно выполнить с помощью испытательного стенда путем дискретного определения мгновенных значений передаточного отношения и КПД как отношений измеренных с высокой точностью перемещений ведущего и ведомого звеньев, а также приложенных к ним силовых факторов. Научная новизна исследования заключается в научно обоснованном определении геометрических параметров передачи, обеспечивающих плавное изменение ее передаточного отношения по требуемому закону. Практическая значимость исследования состоит в возможности повысить конкурентоспособность рулевых механизмов, выпускаемых отечественной промышленностью.

УДК 388

МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ К ПОЛУЧЕНИЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗНАНИЙ

Е. И. ТУРЧЕНКО, А. Н. ХРОМЕНКОВА Научный руководитель Л. Г. КОЗЛОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Целью исследования является выявление специфики учебнопрофессиональной мотивации студентов, степени удовлетворенности уровнем получаемого образования и уровня готовности к получению дополнительных знаний. Задачи исследования — выявление мотивирующих факторов к получению новых знаний; посещению занятий и повышению успеваемости студентов.

Степень осознанности студентом заинтересованности в получении образования определяется его мотивацией, как совокупностью установок при выборе того или иного варианта поведения. В исследовании уделено особое внимание этому вопросу и проведено анкетирование для выявления этих факторов. Опросив 77 студентов экономического факультета различных курсов, мы получили следующие результаты: наибольшая доля респондентов (40 %) выбрали для обучения именно Белорусско-Российский университет из-за возможности получения качественного образования, из них довольны сделанным выбором 5 1%. Большинство респондентов (71 %) довольны выбранной специальностью и связывают свое профессиональное будущее с ней. На вопрос об удовлетворении уровнем организации учебного процесса 65 % ответивших выбрали вариант частично, при этом 43 % указали, что именно работа кафедры, а не деканата или ректората, играет решающую роль в его организации. Уровень преподавания в университете считают средним 49 % респондентов, а главным мотивирующим фактором к посещению занятий 41 % выбрали совесть. На вопрос о способах повышения мотивации студентов 59 % респондентов выбрали вариант систематической работы в семестре, при этом 28 % считают защиту курсовых и дипломных проектов самым эффективным видом контроля знаний. Большинство опрошенных (62 %) не видят надобности в использовании модульно-рейтинговой системы, равно как и оказания платных услуг образования (58 %) в университете.

Сфера применения знаний по мотивации обширна. А результаты исследования можно применить на практике отдельно взятого вуза или кафедры, чтобы сделать их работу более эффективной, и тем самым привлечь молодые умы в сферу образования и науки, которые будут строить наше будущее и, возможно, влиять на уровень белорусского образования в целом.

ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА БЕЛАРУСИ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ

С. А. ТРУСОВА, А. В. КАРПУШОВА Научный руководитель Ж. А. ПОЛЕВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Innovation is the creation of better or more effective products, services, technologies, or ideas that are accepted by market, government, and society. Our life is impossible without innovation.

We believe the pluses of innovation are the following: the commercial benefits that economize costs; development of creative activities in all spheres of public life; the political benefits which are mainly connected with innovations in military technology.

On the other hand some people reject the prospect of innovative development because sometimes innovations bring obvious harm, such as the fall of macroeconomic performance and the quality of life. Innovations usually require substantial material, financial, human resources investments for their development. Innovations replace something that has been before.

Despite these disadvantages innovation policy is a key issue for many countries and the Republic of Belarus is no exception.

Today there exits a broad awareness and recognition of the importance of innovation for future growth in Belarus. As a result, substantial efforts have been made to organize the institutional element of the national innovation system. Moreover important steps have been made to create essential elements of the innovation infrastructure. There are all conditions for successful innovation in the country.

On the basis of this broad assessment, we want to offer a number of options and recommendations to improve the innovation performance of the country.

Practical steps could include the following: shift the strategic orientation of innovation policy towards an enterprise based on innovation system; identifying any missing or weak links in the National Innovation System; development of guidelines for internal intellectual property rights policies in research and development performing institutions; reforming the system of public funding of research and development, differentiating according to the type of research and diversifying modalities of funding; identifying existing barriers to the emergence of new technology-based firms and the growth of existing ones

In conclusion we would like to say that innovation in the modern economy depends on a plenty of factors. Nowadays Belarus performs relatively well regarded human resources and public expenditures. Belarus intends to develop its strengthening economic position in the world.

УДК 338 РЕЗУЛЬТАТЫ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЕГО ФИНАНСОВОЕ СОСТОЯНИЕ

А. С. БЕЛЯСОВА Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для характеристики экономической эффективности предприятия на основе проведения сравнительного анализа необходимо знать не только абсолютную величину прибыли, но и ее уровень. При этом, финансовое состояние любого предприятия находится в прямой зависимости от объемных и динамических показателей движения производства: рост объема производства улучшает финансовое состояние, а его сокращение — ухудшает. Но и финансовое состояние в свою очередь влияет на производство: замедляет его, если ухудшается, и ускоряет, если увеличивается. Чем выше темпы роста производства на предприятии, тем выше выручка от реализации продукции, а, следовательно, и прибыль.

Таким образом, прибыль и рентабельность — два взаимодополняющих показателя, которые комплексно оценивают финансовое состояние предприятия.

Для обеспечения финансовой устойчивости предприятия в условиях рынка требуется стабильное получение выручки в достаточных размерах, чтобы расплатиться с текущими долгами. Однако, для успешного развития предприятия необходимо, чтобы после выполнения всех обязательств у него оставалась прибыль, позволяющая развивать производство.

Объектом исследования является СМУ-6 ОАО «БСЭСС», основной проблемой деятельности которого является нерациональное управление финансовыми результатами его деятельности. Для определения путей устранения данной проблемы с помощью корреляционно-регрессионного анализа была установлена взаимосвязь между валовой прибылью, прибылью от реализации, фондоотдачей и коэффициентом оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности.

Рассчитанные в ходе анализа коэффициенты эластичности позволили установить: при увеличении прибыли от реализации на 1 % валовая прибыль увеличится на 0,27 %; при росте фондоотдачи на 1 % валовая прибыль предприятия увеличится на 0,64 %; при ускорении оборачиваемости дебиторской задолженности на 1 % валовая прибыль увеличится на 0,13 %.

Увеличить прибыль, а, как следствие, и рентабельность возможно, предприняв ряд определенных мер по следующим направлениям:

- увеличение прибыли от реализации;
- рационализация использования основных средств предприятия;
- ускорение оборачиваемости дебиторской задолженности.

МИРОВЫЕ ПАМЯТНИКИ АРХИТЕКТУРЫ

О. А. БЕРДЫКЛЫЧЕВА Научный руководитель Н. Н. МЕДВЕДСКАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Мы постоянно спешим, в ежедневной суете на улицах нас окружает она. Но мы уже настолько привыкли к ней, что не замечаем ее. Все эти хвалебные слова об архитектуре. Происходит термин "архитектура" от греческого слова, означающего "искусство располагать, строить и украшать здания".

Колизей — одно из самых известных зданий римской архитектуры. Расположен он в Италии в центре Рима. Изначально он был известен как амфитеатр Флавиана.

Началось строительство Колизея в 72 г. нашей эры. Окончили строительство в 80 г. Этот большой овальный амфитеатр построили на месте искусственного озера. Архитектурно-логистическое решение, применённое в Колизее и получившее название vomitoria (от лат. vomere "извергать"), применяется при строительстве стадионов до сих пор: множество входов располагаются равномерно по всему периметру здания. Благодаря этому публика могла заполнить Колизей за 15 минут и покинуть за 5. Стены Колизея воздвигнуты из крупных кусков или блоков из травертинового камня или травертинового мрамора, который добывали в близлежащем городе Тиволи. Блоки соединялись между собой стальными связями общим весом примерно 300 тонн; для внутренних частей употреблялись также местный туф и кирпич.

188 метров на 156 метров – это размеры Колизея, а его высота – 48 метров. Колизей может разместить более 50 тысяч человек. В Колизее организовывали поединки между гладиаторами, а также другие виды шоу. Арену использовали для различных соревнований до 6 столетия, а последние бои гладиаторов состоялись здесь в 435 г.

Сегодня полуразрушенное состояние Колизея не позволяет проводить в нем какие-либо многолюдные мероприятия. Но немало концертов проводят возле Колизея, используя его в качестве фона.

7 июля 2007 г. Колизей был назван одним из Семи Новых чудес света.

Нотр-Дам де Пари (1163)

Собор Нотр-Дам де Пари расположен на острове Иль-де-ла-Ситэ в Париже. В переводе с французского — Собор Парижской Богоматери. Он является главным собором католической общины Парижа и местом службы парижского архиепископа.

Нотр-Дам де Пари – величайший образец французской готической архитектуры, который известен на весь мир. Виолет-ле-Дюк, известный фран-

УДК 330.341 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ЧАУССКИЙ ЗАВОД ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ»)

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

В Республике Беларусь одной из важнейших отраслей экономики является сельское хозяйство, где особенно остро стоит вопрос использования инноваций. В Республике принят ряд государственных программ, направленных на модернизацию АПК и реализация этих программ сопряжена с колоссальным объемом строительных работ, что является предпосылкой для совершенствования инновационной деятельности строительных предприятий.

Одним из производств, входящих в состав промышленности строительных материалов и участвующих в государственных программ модернизации АПК, является ОАО «Чаусский завод железобетонных изделий». Основным видом деятельности предприятия является производство сборных железобетонных конструкций и изделий. На сегодняшний для ОАО «Чаусский завод ЖБИ» инновационная деятельность в первую очередь связана с реконструкцией производства.

В рамках совершенствования инновационной деятельности и реконструкции производства предлагаются следующие мероприятия: строительство арматурного цеха; расширение формовочного цеха; строительство растворобетонного узла.

Введение в производство арматурного цеха ОАО «Чаусский завод ЖБИ» ежегодно экономить порядка 1,5 миллиарда белорусских рублей. Срок окупаемости данного строительства составит около одного года. Экономический эффект от расширения формовочного цеха и строительства растворобетонного узла будет равен 152 тыс. долларов в год.

Осуществление инновационной деятельности на предприятии в виде реконструкции существующего производства позволит улучшить условия труда, увеличить объемы производства востребованных рынком видов продукции, увеличить выручку и прибыль предприятия. При высоком качестве и конкурентных ценах, ОАО «Чаусский завод ЖБИ» будет иметь хорошие перспективы по сбыту своей продукции в Республике Беларусь.

Таким образом, внедряя инновации в производство строительных материалов ОАО «Чаусский завод ЖБИ» на выходе получает конкурентоспособную продукцию, которая позволит возродить сельское хозяйство Республики Беларусь.

УДК 330.341 ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИЯ

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

Движущей силой экономического развития на протяжении столетий существования мировой цивилизации являются инновации. Современный спектр трактовки понятия «инновация» отличается поливариантностью. В зависимости от объекта и предмета исследования можно рассматривать:

- как процесс (Б.Твисс, А.Койре, И.П. Пинингс, Б.Санта, В.Л. Макаров, А.И. Пригожин);
 - как систему (Н.И. Лапин, Й.Шумпетер);
- --как изменения (Ф.Валента, Ю.В. Яковец, Л.Водачек). Так Ю.В. Яковец утверждает, что инновация это множество изменений, возникающих как стихийно, нецеленаправленно, так и инициируемых и контролируемых изменений разного рода, вида, уровня;
- как результат (А. Левинсон, Ф.Г. Гурвич, Д.В. Соколов, А.Б.Титов, М.М. Шабанов, Р.А. Фатхутдинов). Р.А. Фатхутдинов определяет инновации как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным условиям.

Ряд исследователей (Н.И. Богдан, М.М. Колантай, Ф.П. Морозов) делают акцент на экономический эффект от использования новаций, ставя во главу угла их коммерческую реализуемость или возможность получения прибыли. В подтверждение тому можно привести слова Ю. П. Морозова, который инновацию рассматривает как прибыльное использование новаций в виде новых технологий и видов продукции, организационно-технических и социально-экономических решений производственно-финансового, коммерческого или иного характера.

Согласно определению, данному в Законе Республики Беларусь «Об основах государственной научно-технической политики», инновации (нововведения) — создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции или услуг, а также организационнотехнические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок.

Таким образом, существует множество подходов к толкованию определения инновация, каждый из которых имеет право на существование.

цузский архитектор, в свое время не допустил разрушение собора и провел его реконструкцию. Нотр-Дам де Пари одно из первых зданий, построенных в эпоху популярности готики.

Собор Парижской Богоматери пострадал во время Французской революции (1789–1799 гг.), был ограблен, а множество его сокровищ уничтожено. В 1871 г. была попытка поджечь Собор

За период строительства собора разные архитекторы работали над его проектом, в связи с этим наблюдаются разные архитектурные стили на разных участках здания. Окончательно строительство Собора Парижской Богоматери было завершено в 1345 г.

Музей Лувр – это национальный музей Франции, который является историческим памятником. Расположен Лувр в Париже на правом берегу Сены был построен в XII столетии Филиппом II в виде крепости.

Дворец Лувр часто изменялся и в 1546 г. Френсис I перестроил его в стиле Ренессанса. Здание времен Френсиса I стало основой современного Лувра. Во время Французской революции Лувр сделали государственным музеем, который объединил памятники науки и искусства Музей открыли 10 августа 1793 г., приурочив это событие первой годовщине свержения монархии.

В 1983 г. президент Франции Франсуа Миттеран предложил осуществить основательную реконструкцию Лувра. Для этого выбрали проект архитектора Пея, который предложил соорудить стеклянную пирамиду во дворе музея. Строительство пирамиды закончили в 1993 г. Начиная с 2003 г., выросло количество туристов, которые специально посещают Лувр, чтобы увидеть пирамиду.

В Лувре собиралось всё, этот музей можно назвать универсальным. Его коллекции покрывают огромные географические и временные пространства: от западной Европы до Ирана через Грецию, Египет и Ближний Восток; с античности до 1848 г. Самые известные экспонаты Лувра: свод законов Хаммурапи, Венера Милосская, Ника Самофракийская, Джоконда (Мона Лиза) и другие картины Леонардо да Винчи, картины Рембрандта, Тициана, Свобода на баррикадах кисти Делакруа.

Версаль

Шедевр Короля-Солнца Людовика XIV – Версаль, до сих пор есть настоящее достояние культуры. Подобие Версаля не один раз пытались создать.

От Парижа в 24 километрах расположено селение Версаль. Для строительства скромного охотничьего замка это место выбрал король Людовик XIII. В 1660 г. сын короля Людовик XIV, более честолюбивый, чем отец, принимает решение в роскошный дворцово-парковый ансамбль перестроить Версаль. Король возжелал разместить там весь царский двор и поэтому хотел поразить всех размахом и великолепием. В 1661 г. начались строитель-

ные работы. Несметные суммы денег из казны за первые два года потратил Людовик XIV. территория там была не очень привлекательной изначально. Сначала осушили болота, на их место нанесли песок, землю, камни, после выровняли землю и создали искусственные террасы. Затем был прорыт водопровод, который впоследствии дал силу каскадам и фонтанам, прославившим Версаль.

Национальным музеем Франции ансамбль Большого Версальского дворца становится в 1830 г. Не только достоянием Франции, но и для всего человечества культурной ценностью стал Версаль.

С Версалем связано множество значимых событий французской и мировой истории. Так, в XVIII веке королевская резиденция стала местом подписания многих международных договоров, в том числе договора, завершившего Войну за независимость США (1783). В 1789 г. работавшее в Версале Учредительное собрание приняло Декларацию прав человека и гражданина. В 1871 г. после поражения Франции во Франко-прусской войне, в Версале, оккупированном германским войсками, было провозглашено создание Германской империи. Здесь же в 1919 году был подписан мирный договор, завершивший Первую мировую войну и положивший начало так называемой Версальской системе – политической системе послевоенных международных отношений.

Крепость Мариенберг

Крепость Мариенберг (FestungMarienberg) расположена в Вюрцбурге (Würzburg), Бавария. Это один из самых популярных туристических маршрутов по Немецкой дороге длиной 350 км. Она проходит, в основном, через Баварию с севера на юг. Крепость Вюрцбурга принимала активное участие во многих войнах, начиная от крестьянских бунтов и заканчивая Второй мировой войной.

Строительство крепости Мариенберг датируют началом XIII в. самым старым сооружением здесь считается крепостная церковь Св. Марии, освященная в 704 г. Она считается старейшей по возрасту во всей Баварии Пол храма выложен надгробиями похороненных здесь епископов.

В 1235 г. Мариенберг действовал, как епископская резиденцией и оставался ею до 1720 г.

За время своего существования Мариенберг достойно несла службу и была взята неприятелем только один раз. В 1631 г. войсками шведского короля Густава Адольфа (Gustav II Adolphus) во время Тридцатилетней войны. К середине XVIII в. крепость Мариенберг, обрела тот вид, который мы видим сейчас.

УДК 339.5 ОКУПАЕМОСТЬ ПРОЕКТОВ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Е. С. ТРУБКИНА Научный руководитель О. В. БАЛЬЧЕВСКАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Главным инструментом в борьбе с импортом в Республике Беларусь с 2005 г. стала Государственная программа импортозамещения. Однако сегодня доля импорта в себестоимости отечественной промышленной продукции по-прежнему высока, сальдо внешнеторгового баланса отрицательно.

Главная причина неэффективности программы заключается в недостаточной проработке импортозамещающих проектов на стадии их планирования с точки зрения окупаемости затрат осваиваемой продукции.

В связи с этим, на предприятии предлагается использовать следующий алгоритм реализации импортозамещения. Он включает шесть этапов. На первом этапе алгоритма проводится анализ рынка, изучается потребность в импортозамещающем товаре, уровень конкуренции и цен. На основании полученных результатов определяется потенциал рынка, т.е. количество продукции, которое можно реализовать на рынке при заданном уровне цены с учетом инфляции на данный вид товара и колебания курса доллара США на протяжении временного интервала планирования.

На третьем этапе проводится расчёт окупаемости проекта, которая определяется соотношением эффекта, полученного в результате экономии ресурсов при использовании в производстве импортозамещающего элемента $3^t_{изамещ}$ вместо импортного $3^t_{имп}$ с учетом объемов производства в рамках временного интервала планирования V_t и инвестиционных затрат на организацию его производства $3^t_{инв}$, просчитанных с учетом коэффициента дисконтирования a_t :

$$\frac{\sum_{t=1}^{n}((3_{\text{имп}}^{t}-3_{\text{изамещ}}^{t})\times V_{t})}{\sum_{t=1}^{n}(3_{\text{инв}}^{t}\times a_{t})}>1$$
.

Если по результатам расчета проект ипортозамещения оказывается эффективным, выстраивается оптимизационная модель реализации проекта. Критерием эффективности импортозамещения выступает минимизация себестоимости, объем производства находится в пределах потенциала рынка, ограничением — располагаемое предприятием количество ресурсов. Далее осуществляется производство и непосредственная реализация проекта импортозамещения.

Таким образом, вследствие разработки проекта импортозамещения с помощью предложенного алгоритма и успешной его реализации доля импорта в составе производимой продукции будет сокращаться.

УДК 339.138 МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИИ ОАО «МОГИЛЕВСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»

Е. М. ТОМИЛОВА Научный руководитель О. А. РОЖОК БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Цель исследования — выявить отношение потребителей к торговой марке «Богатырская еда» и ОАО «Могилевский мясокомбинат», оценить уровень удовлетворенности потребителей продукцией предприятия.

В качестве основного метода исследования было использовано анкетирование. В опросе приняли участие 50 респондентов, из них 24 % мужчин и 76 % женщин. Это значит, что среди посетителей магазина женщин втрое больше, чем мужчин. Доля семейных респондентов — 70 %, одиноких — 30 %. 98 % респондентов — это жители г. Могилева, 2 % — другое.

У 16 % опрашиваемых не возникло ассоциаций с ОАО «Могилевский мясокомбинат», а у 42 % — с маркой. Положительные ассоциации с маркой исследуемого производителя составляют 34 %, негативные — 10 %. Остальные ассоциации напрямую с маркой «Богатырская еда» не связаны.

Положительные ассоциации с ОАО «Могилевский мясокомбинат» составляют 40 %, негативные – 26%. Чаще всего нареканиям со стороны потребителей подвергаются цены и уровень обслуживания в торговых точках. Дважды продублированный вопрос об уровне цен показывает, что 44 % респондентов считают уровень цен завышенным.

По итогам оценки степени удовлетворенности наименьшее нарекание конечных потребителей вызывает качество продукции, наибольшее нарекание — цены. Следует отметить отсутствие разрыва между крайними значениями в отношении обслуживания, то есть сделать данный фактор своим преимуществом будет легче, чем проделать то же самое с отношением потребителей к ассортименту.

Типичным покупателем продукции производства ОАО «Могилевский мясокомбинат» является женщина в возрасте 26—40 лет с уровнем дохода от 1,5 до 2 млн р. Она выбирает магазин для совершения покупки по наличию в нем товаров необходимого качества. Она не очень жалует полуфабрикаты и предпочитает готовить сама из свежего мяса. Основные факторы, которые влияют на ее выбор — это ассортимент, цена и обслуживание. Совершая покупку, она хотела бы иметь возможность заказать нужный товар и получать консультацию повара, обращает внимание на рекламу по телевидению и в прессе.

УДК 691.5:666.96 ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА В ЛЕГКИХ БЕТОНАХ

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

Значительным резервом в обеспечении строительства заполнителями для бетонов являются отходы различных отраслей промышленности, которые в настоящее время еще используются далеко не полностью. Ориентация на использование промышленных отходов вытекает из следующих положений: неиспользование отходов ведет к большим расходам на их удаление; под отвалами пропадают значительные площади земельных угодий, что наносит ущерб окружающей среде; отходы дешевле природного сырья и часто пригодны для применения в качестве заполнителей после минимальной переработки. Применение отходов позволяет снизить себестоимость строительных материалов и повысить технико-экономическую производительность производства.

Легкий бетон получают на таких пористых заполнителях как керамзит, вспученный перлит, вермикулит и др. В последнее время в качестве заполнителей для бетонов используют некоторые органические синтетические полимерные материалы, например, пенополистирол.

Было предложено использование отходов пенополиуретана завода полимерных труб г. Могилева в качестве заполнителя для теплоизоляционных легких бетонов.

Полученный в результате проведенных исследований новый теплоизоляционный материал-пенополиуретангипс обладает высокой теплоизоляционной способностью и эксплуатационной надежностью, в сравнении с традиционными материалами на основе гипсового вяжущего.

Для получения материала не требуется автоклавная обработка. Он имеет невысокую плотность (600–800 кг/м³), обладает короткими сроками схватывания и твердения, хорошо гвоздиться и является пожаробезопасным за счет содержания воды, входящей в химический состав гипсового вяжущего.

Пенополиуретангипс можно использовать в качестве теплоизоляционного материала в стенах, перегородках и покрытиях зданий различного назначения, для возведения самонесущих стен и перегородок в малоэтажном строительстве.

УДК 621.876 ПОДЪЕМНИК СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕДВИЖНОЙ

А. В. БОГДАНОВА, Е. В. ИНДЮХИНА Научный руководитель Г. С. ЛЯГУШЕВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Не смотря на то, что строительными подъемниками подают грузы ограниченных размеров и массы и только по вертикали, роль подъемников в современном строительстве значительна. При строительстве многоэтажных сборных зданий башенными кранами перемещают до 80...85% грузов, зданий повышенной сборности до 90 %, а остальные грузы доставляют подъемниками. Более того, при строительстве зданий с несущим каркасом и силикатных блоков основным подъемным механизмом является подъемник. В ряде случаев при строительстве зданий до 3-х...5-ти этажей, а также сооружении элеваторов и труб, грузы перемещают в основном подъемниками. Более того, при строительстве зданий средней и повышенной этажности грузопассажирскими подъемниками доставляют к месту работы строителей, что невозможно выполнить грузоподъемными кранами. Еще большую роль играют подъемники при ремонте зданий, когда все грузы подают подъемниками через оконные проемы. Строительные подъемники также широко используются для отделки фасадов зданий. При большой протяженности здания применение стационарных подъемников становится экономически не целесообразно, из-за их постоянного перемонтажа на новое место вдоль здания с устройством фундаментов. Применение же передвижных строительных подъемников дает существенный экономический эффект.

Современные строительные подъемники оборудуются зубчато-реечным механизмом подъема и опускания платформы со встроенными дисковыми тормозами в электродвигатели. В аварийных ситуациях, таких как внезапное возрастание скорости опускания платформы свыше допустимого значения, а также при поломке зубьев приводной шестерни или рейки, на подъемниках, наряду с тормозами, дополнительно устанавливаются ловители. Известно несколько разновидностей и конструкций ловителей. Их главным недостатком является мгновенная остановка платформы при срабатывании ловителей, приводящая к большим динамическим нагрузкам как на механизмы, так и на металлоконструкцию подъемника. В дипломном проекте разработан ловитель, существенным отличием которого является плавная остановка платформы в аварийной ситуации. Это достигается установкой в корпус ловителя специальной муфты с дисками трения. Передаваемый дисками трения момент регулируется затяжкой пружин, чем достигается необходимое замедление платформы подъемника.

Западной Европы поставляется значительная часть российской нефти и газа. В процессе создания совместных предприятий на территории Республики Беларусь наиболее популярными для российских инвесторов являются сфера торговли и общественного питания, деревообрабатывающая промышленность, транспорт и связь, металлообработка, пищевая промышленность, химическая и нефтехимическая промышленность. Имеются также намерения создать совместные предприятия в области автомобилестроения, машиностроения, стекольной, пивоваренной промышленности и сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники. Смысл создания Таможенного союза не может не внушать позитивного настроения в сфере расширения сотрудничества между странами участниками союза и ЕврАзЭС. Таможенный союз трех стран может стать прочной опорой многостороннего сотрудничества, позволит обеспечить устойчивое и поступательное социальноэкономическое развитие государств-участников, интегрироваться в мировое сообщество. Создание Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана - это очень важный, ответственный шаг в направлении дальнейшего экономического сближения стран-участниц, но это только первый шаг на пути их реальной интеграции.

На взгляд автора, на сегодняшний день основными задачами союза являются:

- 1) обеспечение свободы движения капитала;
- 2) формирование общего финансового рынка;
- 3) согласование принципов и условий перехода на единую валюту в рамках ЕврАзЭС;
- 4) установление общих правил торговли товарами и услугами и их доступа на внутренние рынки;
 - 5) разработка и реализация межгосударственных целевых программ;
- 6) создание равных условий для производственной и предпринимательской деятельности;
- 9) формирование общего рынка транспортных услуг и единой транспортной системы;
 - 10) формирование общего энергетического рынка;
 - 11) создание равных условий для доступа иностранных инвестиций;
 - 13) сближение и гармонизация национальных законодательств;
- 14) обеспечение взаимодействия правовых систем государств ЕврАзЭС с целью создания общего правового пространства в рамках союза.

Ориентировочно к 2015 г. планируется создание наднационального объединения, способного стать одним из полюсов современного мира и при этом играть роль эффективной «связки» между Европой и динамичным Азиатско-Тихоокеанским регионом.

УДК 338

ИНТЕГРАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС В РАМКАХ ЕВРАЗЭС. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Д. С. ТОМАШЕВИЧ

Научный руководитель Д. М. СТЕПАНЕНКО, канд. экон. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Конец XX столетия был этапным с точки зрения переосмысления и переоценки событий, произошедших после распада СССР. Учредители ЕврАзЭС к тому времени уже состоялись как самостоятельные, суверенные государства, стали полноправными и активными участниками системы международных отношений. Мировой экономический кризис оказался серьезным тестом на эффективность интеграционных объединений. Объединения государств, делают национальные экономики значительно сильнее, позволяют их участникам выступать единым интегрированным блоком в международных отношениях, увеличивают политический и экономический вес государств, в глобальном масштабе, а также открывают большие перспективы для хозяйствующих субъектов и частных лиц данных стран. Современный уровень экономического развития и политических связей между Российской Федерацией, Республикой Беларусь и Республикой Казахстан свидетельствует о неуклонном повышении уровня интеграции и согласованности действий в экономической и политической сферах трех государств.

Серьезным шагом в процессе объединения трех государств, стало создание в рамках ЕврАзЭС Таможенного союза России, Беларуси и Казахстана. Целью создания Таможенного союза является обеспечение совместными действиями социально-экономического прогресса входящих в него стран путем устранения между ними разделяющих препятствий для свободного экономического взаимодействия. Это создаст благоприятные условия для работы и развития реального сектора участников Таможенного союза, расширения производственной кооперации, организации совместных производств, создания новых рабочих мест, а также роста инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности экономик трех государств. В интеграционном объединении формируется собственная система права, которая имеет приоритет перед национальным законодательством, а также прямое действие в странах-участницах.

С 1 июля 2010 г. действует Таможенный кодекс Таможенного союза. Разумеется, что национальное таможенное законодательство и законодательство Таможенного союза потребуют значительных корректировок в ближайшее время. Беларуси является важнейшим стратегическим пространством для России, которая заинтересована в надежности транспортных и иных коммуникаций с Западной Европой. Через территорию республики в страны

УДК 338

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОГИСТИКИ В ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Е. И. БОГОМОЛОВА, Н. А. ДОМОРАЦКАЯ Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что применение логистики позволяет существенно повысить эффективность торговли. Товарный поток, двигаясь от первичного источника сырья через цепь производственных, транспортных и посреднических звеньев к конечному потребителю, постоянно увеличивается в стоимости. Проведенные в Великобритании исследования показали, что в стоимости продукта, попавшего к конечному потребителю, более 70 % составляют расходы, связанные с хранением, транспортировкой, упаковкой и другими операциями, обеспечивающими продвижение материального потока.

В ходе исследований изучена организация материального потока на примере магазина "Солнечный". Значительная доля экономического эффекта может быть достигнута за счет сокращения запасов на всем пути движения товарного потока. Магазину необходимо переходить на поставку товаров без посредников, например, напрямую осуществлять поставку продукции белорусских производителей, что позволит закупать товары по более низким ценам. Работа магазина без посредников позволяет сократить время прохождения товаров по логистической цепи. Экономия на затратах на закупку позволяет выделить средства на покупку собственного специализированного транспорта. А наличие собственного специализированного транспорта позволяет определять более оптимальные маршруты и графики завоза товаров в магазины, сократить холостые пробеги, а также избежать дополнительных выплат поставщикам. Применение однотипных средств механизации, одинаковой тары, использование аналогичных технологических приемов грузопереработки во всех звеньях цепи товародвижения позволяют сократить затраты ручного труда и соответствующих расходов на операции с грузом.

Таким образом, в сфере обращения применение логистики позволяет: снизить запасы на всем пути движения товарного потока; сократить время прохождения товаров по цепи товародвижения; снизить транспортные расходы; сократить затраты ручного труда и соответствующие расходы на операции с грузом.

В результате логистический подход создает также условия для улучшения многих других показателей функционирования товаропроводящей системы.

УДК 378.14 ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СОВРЕМЕННОЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

М. О. БОНАДЫСЕВА Научный руководитель Г. Я. АЛЕКСЮТИНА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для современного мира характерно наличие дисбалансов и противоречий, которые усиливаются и достигают критической массы в ходе глобализации и информатизации. Ученые современности отмечают, что человек и социальный мир сегодня оказываются втянутыми в ритм утилитарнотехнократической жизни, снижающей ценность гуманистических ценностей и нравственных норм.

Для обновления системы образования необходим личностный подход, предполагающий обращение к обучающемуся как к личности, в ее уникальности, целостности, творческом и нравственном начале.

Прогрессивные педагогические и дидактические концепции в мире придерживаются одной идеи — образование должно перестать готовить человека для внешних нужд, а должно обеспечить выживание самого человека, т.е. обратиться к проблеме становления человеческого в человеке. Он изначально должен стать человеком, а потом уже профессионалом, специалистом. Для отечественной системы образования данная проблема наиболее актуальной становится именно в последнее время, когда возникает необходимость социокультурной реконструкции высшей школы.

Персонализация — это процесс, в результате которого субъект получает идеальную представленность в жизнедеятельности других людей и может выступать в общественной жизни как личность. В русле персонализации образования должно выступать развитие целостно-смысловой устремленности личности студента, расширение сферы «Я — компетентностей» (возможностей познать свое «Я» и мир, выстроить свою систему отношений с миром, внести свой личностный вклад в социум, культуру) и развитие внутренней ответственности студента. Педагогическое обеспечение процесса персонализации должны складываться посредством гуманистической трансформации его содержания, развития образовательных коммуникаций и построения авторских педагогических систем преподавателей в режиме профессиональнопедагогического сотрудничества со студентами. Место прежней парадигмы однонаправленного субъекта — объектного обучения должна занять новая парадигма открытого развивающего и развивающегося субъект-субъектного образования.

УДК 621.38 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

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

Программно-аппаратное устройство предназначено для проверки работоспособности цифровых микросхем в корпусах DIP14 и DIP16 при ремонте электрооборудования, обучению студентов основам функционирования элементов цифровой электроники, программного управления цифровыми входами и выходами.

Программно-аппаратное устройство состоит из макетной платы, устройства сбора данных NI USB-6009, компьютера с виртуальными измерительными приборами.

Макетная плата содержит 2 панели для микросхем DIP 16 с разъёмами для подачи входных и снятия выходных сигналов. Питание микросхем осуществляется встроенным стабилизированным внутренним или внешним источником питания +5 В. Задание входных логических сигналов может производиться с помощью четырёх переключателей «0/1», отображение выходных логических сигналов возможно восьмью светодиодными индикаторами. Импульсы синхронизации с регулируемой частотой вырабатываются встроенным генератором на микросхеме LM555.

На макетной плате предусмотрена возможность подключения сменных плат с исследуемыми цифровыми микросхемами через разъём МРН22.

Программное задание входных логических сигналов и снятие выходных может осуществляться с помощью многофункциональной платы USB-6009, содержащей 12 линий цифрового ввода/вывода и подключаемой к компьютеру через стандартный USB порт. Программы управления макетной платой написаны в среде LabVIEW2009.

Разработанное программно-аппаратное устройство наряду с невысокой стоимостью, наглядностью, небольшими габаритными размерами позволяет в автономном режиме исследовать работу большинства цифровых микросхем: логических элементов, триггеров, счётчиков, шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров, сумматоров, полупроводниковых индикаторов, освоить инновационную технологию виртуальных измерительных приборов компании National Instruments по программному управлению цифровыми каналами ввода вывода. При этом открываются возможности снятия переходных характеристик и временных диаграмм работы цифровых устройств.

УДК 339.138 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАРТИЗАНСКОГО МАРКЕТИНГА В БЕЛАРУСИ

В. Г. ТОЛКАЧЕВА Научный руководитель О. А. РОЖОК БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Стандартные рекламные ходы уже давно не устраивают современных маркетологов, поэтому встает вопрос о поиске новых креативных методов, психологически воздействующих на потребителя.

Партизанский маркетинг основывается на психологии человека. Так, из двадцати самых красивых девушек нам запомнится обутая в ласты или та, на руку которой наложен гипс. Так и в рекламе: традиционные яркие ролики, ежеминутно прокручиваемые на телевизионных каналах, стали, скорее, привычной рутиной. Зрители уже перенасытились «звездами», рекомендующими приобретать изделия определенной торговой марки, необходимо что-то другое.

Партизанский маркетинг в настоящее время широко используется в развитых странах. Что касается Беларуси, использование партизанского маркетинга здесь является скорее исключением из правил и встречается довольно редко.

Одними из главных причин отсутствия широкого распространения т.н. нестандартного маркетинга в Беларуси являются: законодательная база и национальные традиции; неготовность менеджеров и руководящего состава к использованию нестандартных и неизвестных им ранее маркетинговых приемов; сложность в измерении эффективности результатов.

Отсутствие большой популярности нестандартного маркетинга не является главной проблемой белорусского рынка. Главная проблема — нежелание или неумение пользоваться тем, что на самом деле более доступно, чем кажется, и может быть более эффективным, чем стандартные средства, описанные в учебниках. Поэтому и белорусским производителям следует обратить внимание на преимущества использования подобных методов рекламы и маркетинга и начинать постепенно применять их на практике.

Партизанский маркетинг может стать главным или даже единственным способом продвижения себя на рынке, для среднего бизнеса - одним из ключевых инструментов, а для крупной фирмы — дополнительным инструментом маркетинга, позволяющим «добрать» тех потенциальных клиентов, до которых не удаётся добраться с помощью традиционной рекламы.

УДК 621.37

АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕГИСТРАЦИИ УЧАСТНИКОВ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОГРАММ С РАЗРАБОТКОЙ ПОДСИСТЕМЫ ВВОДА ДАННЫХ И ФОРМИРОВАНИЯ ОТЧЕТОВ

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

Одной из основных задач, решаемых АСОИ для Web- приложений, является автоматизация процесса регистрации анкет заполняемых пользователями. В данной работе представлен способ автоматизации процесса регистрации пользователей применительно к участникам международных программ с разработкой подсистемы ввода данных и формирования отчетов для организации, занимающейся трудоустройством в высокоразвитых странах, таких как Германия, Швейцария и т.д. Актуальность работы заключается в снижении трудоемкости и вероятности возникновения человеческих ошибок при обработке данных. Практическая значимость состоит в создании АСОИ для Web- приложения, позволяющей сэкономить время работника, обеспечить надежное хранение и оперативный доступ к информации.

Разработанное АСОИ базируется на технологии ASP.NET, и позволяет:

- исключить наличие у пользователя офисного пакета Microsoft (для регистрации применяются специальные пользовательские формы в виде отдельных Web-страниц);
- использовать любое устройство с доступом в интернет для заполнения анкеты (планшет, смартфон и т.д.);
- регистрировать участников на компьютерах с любой операционной системой (необходимо лишь наличие браузера);
- автоматически заносить данные анкеты в базу данных одним нажатием кнопки;
- осуществить автоматическую проверку информации на корректность вводимых данных при помощи валидаторов (существенно позволяет избежать человеческих ошибок при заполнении и проверке вводимой информации);
- провести поиск по множеству критериев и мгновенно найти участника по необходимым критериям.

Таким образом, разработанная АСОИ для Web- приложения по регистрации участников международных программ, позволяет снизить трудоемкость обработки данных и риск возникновения ошибок человеческого фактора, а также осуществить заполнение анкет и доступ к информации более удобным.

УДК 629.3 РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОДАЧИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

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

При использовании центробежных насосов в настоящее время применяются в основном два способа регулирования подачи: дроссельный и частотный. В отечественной практике преимущественное распространение получил наиболее просто реализуемый дроссельный способ, при котором регулирование подачи осуществляется путем изменения сопротивления сети, на которую работает насос. При частотном способе изменение подачи осуществляется за счет изменения частоты вращения вала насоса. В этом случае для привода насоса необходимо использовать электродвигатели с регулируемой частотой вращения вала.

Целью данной работы являлось исследование и оценка эффективности дроссельного и частотного способов регулирования подачи. В качестве объекта исследований был принят центробежный насос консольного типа 1К 8/18. Решалась указанная задача экспериментально с использованием отдельных положений теории подобия. На специально созданном стенде были определены рабочие характеристики насоса (внешние) и характеристики сети с различными гидравлическими сопротивлениями. С использованием теории подобия выполнен пересчет рабочих характеристик насоса на частичных скоростных режимах. На основе полученных характеристик определены режимы совместной работы насоса и сети при частотном и дроссельном способах регулирования подачи. При оценке эффективности способов регулирования использован удельный показатель $l_{y\partial}$ (Дж/дм³), представляющий собой энергию, затрачиваемую на транспортирование от насоса через сеть (к потребителю) единицы объема жидкости.

В результате выполненных исследований установлено, что если насос работает на внешней характеристике (на номинальном режиме), а расход в сети нужно уменьшить в 2 раза, то при частотном регулировании затраты энергии будут 7,56 раза ниже, чем при дроссельном регулировании.

Если насос работает на сеть с низким гидравлическим сопротивлением (подача выше номинальной примерно в 2,4 раза) и требуется снизить расход в сети тоже в 2 раза, то частотное регулирование эффективнее дроссельного в 6,25 раза.

Таким образом, снижение расхода в сети на 50 % путем частотного регулирования подачи насоса в 6,25...7,56 раз более эффективно, чем путем дроссельного регулирования. Причем эффективность частотного способа регулирования повышается в тех случаях, когда насос работает на режимах, близких к номинальным.

Выбор посредника должен быть осуществлен не по одному показателю, а по вектору показателей различных по природе признаков.

Шкала относительной значимости каждого критерия оценки должна разрабатываться только для заданной совокупности кандидатов в посредники с известными показателями эффективности по каждому признаку. При изменении состава кандидатов или значений показателей их эффективности по всем признакам или их части шкала относительной значимости каждого критерия оценки должна изменяться. Единая для всех кандидатов шкала относительной значимости каждого критерия оценки может быть только в том случае, если у всех кандидатов одни и те же значения показателей эффективности по каждому признаку. В этом случае проблема ранжирования заменяется процедурой конкурса.

Из всего этого можно сделать вывод, что в заданной совокупности кандидатов у каждого из них должна быть своя шкала относительной значимости каждого критерия оценки. Совокупность индивидуальных шкал всех кандидатов ставит их в равные условия. Источником таких шкал может стать матрица значений показателей эффективности каждого признака по всем кандидатам в посредники.

Таким образом, в результате проведённых расчётов по алгоритму в качестве посредника выбирается третий кандидат «Галант» г. Гусь Хрустальный, с которым будет заключен контракт, хотя рейтинг второго составляет 95,88 % от рейтинга победителя. Данный дилер будет распространять продукцию предприятия на территории Владимирской области Российской Федерации по эксклюзивному праву.

С целью повышения эффективности работы уже имеющихся посредников, необходимо рассматривать различные варианты возможного их стимулирования. Для этого могут использоваться такие меры материального и морального стимулирования труда, как предоставление бонусов за выполнение плана продаж, увеличение размера оптовой скидки при перевыполнении плана, награждение дипломами победителей соревнований среди дилеров и СП, рекламно-информационная поддержка, гибкие условия платежа и др.

Однако стоит помнить, что при разработке программ стимулирования и вознаграждения к каждому посреднику стоит подходить индивидуально, т.к. их подверженность предложенным стимулам зависит от многих факторов. Отношения с посредниками должны направляться на достижение такого эффекта, который обеспечил бы рыночный успех предприятия и его превосходство над конкурентами.

ятия оказывает структура реализации продукции через товаропроводящую сеть. Основными посредниками из совместных предприятий являются ООО «Моготекс-Сервис-Центр» (30,0 % от общего объёма реализации через товаропроводящую сеть), ООО «Моготекс-Пермь» (26,8 %) и ООО «Моготекс-Сервис» (10,4 %). Два первых из них представляют рынки Российской Федерации, а последний - рынки Республики Беларусь. За два года выросли поставки товаров через ООО «Моготекс-Сервис-Центр» на 53,9 %, ООО «Моготек-Уфа» на 42,2 % и ООО «Моготекс-Сервис» на 34,1%. Поставки товаров через других посредников уменьшились. В целом реализация продукции через СП увеличилась на 419,4 тыс.п.м. или на 3,4 %.

Основными посредниками из дилеров являются О.Т.К. (41,0 % от общего объёма реализации через товаропроводящую сеть), Моготекс-Казахстан (15,9 %) и Р.Т.К. (11,0 %). Первый и третий из них представляют рынки Российской Федерации, а последний — рынки Казахстана. За два года выросли поставки товаров через Р.Т.К. на 44,6 %, Ю.Т.К. на 36,4 %, Зилант на 1,6 %, Моготекс-Казахстан на 30,1 %, Грантекс на 2,3 % и Патрокл на 83,9 %. Поставки товаров через оставшихся посредников уменьшились. В целом реализация продукции через дилеров уменьшилась на 1720 тыс.п.м. или на 16 %.

Наибольшее число посредников ОАО «Моготекс» находится в России, на их долю приходится 84,2 % от общей суммы реализации через СП и 61,1 % от общей суммы реализации через дилеров.

Всего в 2011 году было реализовано 112 264 тыс.п.м. продукции, что на 1 164 тыс.п.м. больше, чем в 2010 году. Через экспортную товаропроводящую сеть реализуется 19,5 % продукции, что на 1,4 % меньше, чем в 2010 г.

ОАО «Моготекс» является крупнейшим в Республике Беларусь производителем текстильной продукции. За время своей работы предприятие приобрело широкую известность на рынке текстильных товаров в странах ближнего и дальнего зарубежья. Парк оборудования и современные технологии позволяют выпускать широкий ассортимент продукции, которая отличается высоким качеством и конкурентоспособностью. Поэтому, несмотря на соседство с Украиной, где находится много предприятий текстильной промышленности, в ОАО «Моготекс» обратились несколько предприятий из Российской Федерации, в частности из Владимирской области, с предложением заключения дилерского соглашения.

Посредник 1 – «Промотекс» г. Владимир, Россия.

Посредник 2 – «VeneraTeks» г. Суздаль, Россия.

Посредник 3 – «Галант» г. Гусь Хрустальный, Россия.

Каждое предприятие предложило свои условия сотрудничества. Необходимо выбрать одного кандидата. Данный выбор будет осуществлен при помощи алгоритма выбора посредника, предложенным Надиром Мамед-Заде, профессором, заведующим кафедрой «Логистика» Московского государственного открытого университета.

УДК 657.01.5336.2 СОЗДАНИЕ ТАРИФНОГО ПЛАНА МОБИЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Н. Ю. БУРДОВА, А. А. ХОРОЩО Научный руководитель Е. Н. ШЕРОБУРКО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Изучив предложения мобильных операторов Беларуси не было обнаружено ни одного тарифа или акции для студентов. Поэтому целью данного исследования является создание тарифного плана для студентов. Проблема, требующая решения — создание выгодного тарифа для студентов. Цель исследования — оценка значимости различных услуг мобильных операторов для студентов, оценка эффективности рекламы мобильных операторов, получение информации о том, какой мобильный оператор является наиболее предпочтительным для студентов.

В ходе исследования было использовано анкетирование. Генеральная совокупность – студенты города Могилева.

В ходе исследования было опрошено 50 студентов, в возрасте от 17 до 22 лет. В среднем студенты используют мобильную связь на протяжении 7 лет.

Средние расходы в месяц для большинства студентов (40 %) свыше 30 тысяч рублей в месяц. 36 % студентов тратят в 15-20 тысяч рублей, 1 % -от 20 до 30 тысяч рублей, и 8 % тратят в месяц до 15 тысяч рублей.

Среди студентов 57 % используют мобильный интернет каждый день, 29 % не используют вообще, 9 % несколько раз в месяц и 5 % несколько раз в неделю.

В качестве названий для тарифного плана студентами были предложены следующие варианты: Happy'Student, Выгодный «Студент», Халява, Студенческий, Зачетный, СтудентЛайт.

Мы предлагаем создание и разработку студенческого тарифа. Для этого необходимо учесть предпочтения студентов, выявленных в результате проведения анкетирования: бесплатные минуты внутри сети, низкие цены на звонки в другие сети, небольшой пакет бесплатных смс (150 смс в месяц).

Так как значительное количество студентов не использует мобильный интернет, то подключение интренет-трафика будет проходить по выбору самого студента. При этом абонентская плата буде составлять 15 000 р. Наиболее предпочтительным источником рекламы данного тарифного плана является интернет, телевизор, наружная реклама, буклеты.

УДК 658.5 ВНЕДРЕНИЕ ПРЕДИЗОЛИРОВАННЫХ ТРУБ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ

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

Utility payments are growing year by year. But with the introduction of new technologies we can reduce them. Today pre-insulated pipes are widely used in district heating networks.

The proposed construction of the "tube in tube" has presented itself in a rather reliable and effective light. One of the main tasks for power engineers and district heating companies is energy saving, because more than 50% of the energy loss occurs on heating mains on account of unreliable thermal insulation of pipes. Using these pre-insulated pipes in building and energy sector solves this problem in the best possible way.

Steel pre-insulated pipes have "sandwich" construction. The space between the steel and plastic is filled with polyurethane foam, which provides reliable insulation. The outer polyethylene or galvanized sheath in the pre-insulated pipes acts not only waterproofing, but also protects the layer of polyurethane foam insulation from mechanical damage.

The advantages of pre-insulated pipes are the following: (1) system of operational remote control significantly increases reliability and reduces the costs of repair of heat; (2) usage period constitutes 30 years (regular, non-insulated pipes are used for 10–15 years); (3) heat losses by using pre-insulated pipes account for only 2 percent but by using non-insulated pipes – 25 percent; (4) construction terms are reduced by 2–3 times as laying of such pipelines does not require wells and channels.

It is also worth mentioning that not only fabricated pre-insulated pipes and fittings, but all the materials, which are used in the production, pass technical quality control. We understand that the economic feasibility of district heating systems of big cities is largely determined by pipeline longevity and quality of insulation.

Today we can say with full confidence that using of such pipes is the real way to save energy, which is confirmed by the successful experience of leading companies in the country. It should be noted that using of such pipes reduces heat loss factor by 8–10 times if compared to mineral wool isolation (from 30–40% to 2–4%) and it will significantly reduce fuel, water and electricity consumption, capital costs are reduced by 15–30%, operational costs by up to 9 times and repair costs by up to 3 times.

The market pays more attention to the merits of such isolation, which is confirmed by achievements of the leading economic managers.

УДК 339.138 ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ С ПОСРЕДНИКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «МОГОТЕКС»)

А. В. ТИПАНКОВА Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В последнее время широкое распространение получил непрямой (косвенный) вид сбыта. Более половины мирового оборота товаров реализуется через огромное число посредников, к которым относятся независимые от изготовителей и потребителей лица, предприятия и фирмы, участвующие в обращении товаров. Прямой сбыт становится нерентабельным, если производитель имеет дело с горизонтальным, географически разбросанным рынком с большим количеством потребителей, а создание собственной сбытовой сети для обслуживания требует непропорционально больших затрат по отношению к ожидаемому объему продаж. Посредники же, обеспечивая возможность относительно простого и недорогого выхода на иностранные рынки, играют важную роль при экспорте продукции предприятия. Использование экспортных посредников позволяет даже малым предприятиям продавать свои товары за границу.

В Республике Беларусь большая часть предприятий пользуются услугами посредников. Одним из таких предприятий является открытое акционерное общество «Моготекс».

ОАО "Могилевский текстиль" — крупнейший в Республике Беларусь производитель текстильной продукции и признанный лидер на рынке Российской Федерации, стран ближнего и дальнего зарубежья по выпуску и продаже широкого ассортимента тканей для производственной и форменной одежды, для специального снаряжения и кожгалантерейной промышленности, плащевых, подкладочных, декоративных, мебельных, технических, а также гардинных и трикотажных полотен, готовой спецодежды и изделий домашнего текстиля.

Основными рынками сбыта являются Республика Беларусь, Россия, Украина, Казахстан, Литва, Польша, Молдова, Узбекистан, Монголия, страны ближнего и дальнего зарубежья.

Реализация продукции предприятия осуществляется посредством прямых поставок потребителям, поставки продукции совместным предприятиям ОАО "Моготекс", поставки продукции дилерам ОАО "Моготекс".

Экспортная товаропроводящая сеть, имеющаяся в настоящее время, представлена двенадцатью зарубежными дилерскими фирмами, а также двенадцатью совместными предприятиями.

Большое влияние на результаты хозяйственной деятельности предпри-

УДК 339.7 ДИНАМИКА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РОССИИ

А. Ю. ТЕРЕХОВ, Д. А. ШИЛОВИЧ Научный руководитель М. С. АЛЕКСАНДРЁНОК, канд. экон. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Целью данной работы являлось изучение результативности капитальных вложений в российскую экономику, выявление факторов, формирующих инвестиционный климат страны, и определение возможных сценариев развития инвестиционных процессов России.

Были выявлены следующие факты.

Во-первых, – бурный рост инвестиций с 2000 года, с пиком в 2008 году (максимальный темп роста – 41 % в 2007 году), а всего за 8 лет валовые инвестиции выросли в 7,5 раз. Данный рост в основном связан с благоприятной конъектурой на внешних рынках – поднимались цены на нефть, проводилась стабилизационная экономическая политика. Было установлено, что в целом динамика ВВП и динамика валовых инвестиций схожи, но скорость роста ВВП несколько ниже: ВВП с 2000 год по 2008 год вырос в 5 раз.

Во-вторых, — это спад валовых инвестиций в 2009—2010 гг. на 17 %, что связано с воздействием мирового кризиса на экономику страны.

В-третьих, наблюдается рост нормы сбережения на протяжении 10 лет — она выросла на 4,4 %. Однако с 2008 года по 2010 год она подала, это стало следствием антикризисной политики и накачивания деньгами экономики. Но уже в 2011 году выросла до рекордных 21,5 %, что показывает положительный тренд для этого показателя. Высокая норма сбережений практически всегда гарантирует бурный экономический рост.

В-четвертых, за 11 лет в РФ наблюдается существенный рост иностранных инвестиций (в 19 раз), однако рост прямых иностранных инвестиций скромнее – в 4 раза. При этом одной из ключевых проблем является существенный рост чистого оттока капитала из РФ. Это показывает высокую зависимость экономики РФ от внешних рынков и в частности от экономики США.

Таким образом, несмотря на все еще существующие опасности, экономика РФ в 2010–2011 гг. практически полностью восстановилась после мирового финансово-экономического кризиса. Однако все еще вероятен уход экономики России в рецессию из-за негативной информации из Европы и дальнейшего снижения цен на нефть. Будущий рост экономики РФ будет зависеть от ее способности держать на высоком уровне соотношение инвестиций к ВВП. Для стимулирования инвестиций необходимо изменение бюджетной политики, чего пока не наблюдается.

УДК 338

ЭКОМАРШРУТ «ЖЫВАТВОРНЫЯ КРЫНІЦЫ» КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А. В. БУСЛАЕВА, К. В. БУСЛАЕВА, Е. А. СЫРОМОЛОТОВА, Я. М.ШПАКОВА Научный руководитель О. И. ЧУМАЧЕНКО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Целью данного проекта является привлечение внимания к туризму по Беларуси в целом и по Могилёвской области в частности. Проект «Жыватворныя крыніцы» актуален, т.к. в настоящее время большинство граждан Республик Беларусь стремятся отдыхать за границей, в то время как на нашей территории достаточно много живописных мест остаётся незамеченными. Выбирая отдых в пределах нашей страны, можно сэкономить не только своё время и деньги, но и совместить приятный отдых на свежем воздухе с оздоровлением у святых источников.

Известно, что родники, ключи у славян всегда были в почете. Воде из них приписывалась исключительная целебная сила. У каждого источника своя медицинская направленность. Хотя главной исцеляющей силой, безусловно, является вера.

Сам маршрут был проложен пока только по Могилевской области. Этот край богат историческими и природными памятниками культуры и архитектуры. В маршруте представлены одни из самых значимых, запоминающихся мест Могилевской области.

Маршрут начинается в самом городе Могилеве, со святого источника — Полыковичская криница. Следующей остановкой является «Святая криница» в городе Мстиславле, который возник непосредственно на Замковой горе. Рядом с Мстиславлем в городе Кричеве можно увидеть замечательный памятник архитектуры раннего классицизма — Дворец Потемкина.

Под Славгородом можно посетить удивительное место — «Голубая криница». В воде родника «Голубая криница» содержится много различных химических элементов, например, гидрокарбонаты, кальций, магний, железо и многое другое.

Благодаря своей привлекательности проект не находится в тени. Им заинтересовалось Управление спорта и туризма Могилевского Облисполкома и даже рассматривают вопрос о его финансировании.

К природе интерес растет с каждым годом все больше и больше. Поэтому с экотуризмом вы никогда не будете в проигрыше.

УДК 620.9

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

К. В. БУСЛАЕВА

Научный руководитель А. А. РАЗМАХНИНА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Energy expenses are an important part of variable expenses in the structure of any product cost. They can comprise 50% or more depending on enterprise energy consumption. Industry of the Republic of Belarus is export- oriented. Going upmarket increases the competitiveness of the Belarusian output. This task is fulfilled by decreasing energy costs.

The analyses of the energy production expenses, conducted by the ministry of energy of the RB, reports that Belarusian expenses on energy production, based on existing technologies and machinery, exceed the European ones by 60%. The council of Ministers puts forward the task to decrease the level of expenses to the Europe's average by the year 2012. The decrease of expenses (of energy consumption) will be carried out in the following ways:

- 1) implementation of progressive and modern equipment & technologies;
- 2) reconstruction of energy industry branch of Belarus.

At present the steam and gas cycling technology is considered to be progressive. Switching from steam cycle to steam and gas technology using gas turbine plant has proved to be efficient. Moving on to the steam and gas cycle it is important to list reasons of this technology efficiency, which are the following:

- 1) reduction of gas usage due to the smaller number of boilers;
- 2) wage fund reduction due to cut in staff headcount;
- 3) reduction of environmental fees for emissions.

The price of a gas turbine-plant, depending on a producer and the capacity of a plant, can vary from 1 to 10 million dollars. Real equivalent fuel consumption in Mogilev heating plant is 200 gram of equivalent fuel per 1 kilowatt-hour of electrical energy. Today's consumption of the fuel at Mogilev heating plant is 200 gram of the fuel to produce 1 kilowatt-hour of electrical energy. If a gas turbine-plant is installed, the consumption will constitute 155 gram of the fuel to produce 1 kilowatt-hour of electrical energy. The station produces 764990 kilowatt-hour of electrical energy a year. The annual fuel saving accounts for 34425 tones, provided steam and gas turbine is installed. The price of 1 ton of the fuel is about 100\$. The annual economic effect is \$3,4mln. The payback period of the investment expenditures will constitute \$10mln / \$3,4mln = 2,9 years, which proves the availability of the project.

УДК 621.787

МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ НАКАТЫВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВАЛОВ

И. А. ТАРАДЕЙКО

Научные руководители А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.; Н. А. ЛЕВАНОВИЧ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Значительную долю в номенклатуре выпускных изделий машиностроительных предприятий составляют валы, долговечность которых определяется качественными характеристиками поверхности, формируемой на финишных операциях технологического процесса.

Эффективным методом повышения качества характеристик поверхности валов является их поверхностное пластическое деформирование. В связи с этим в работе представлена конструкция инструмента, позволяющего осуществлять магнитно-динамическое накатывание поверхности вала деформирующими шарами, имеющими магнитный привод. Инструмент включает: корпус; две сообщающиеся кольцевые камеры с деформирующими шарами; магнитную систему, состоящую из двух частей, симметрично расположенных относительно плоскости вращения деформирующих шаров.

Вследствие совмещенного во времени магнитного и силового воздействий на поверхность вала обеспечиваются упрочнение поверхностного слоя, снижение шероховатости поверхности и формирование рельефа с высокими эксплуатационными свойствами.

В работе представлены результаты математического моделирования процесса магнитно-динамического накатывания поверхности вала, позволяющие получить аналитические зависимости для расчета кинетостатических характеристик фаз движения деформирующих шаров и обеспечить прогнозирование шероховатости поверхности в зависимости от режимов упрочняющей обработки.

Найдены аналитические зависимости для определения кинетостатических характеристик деформирующего шара в момент его соприкосновения с упрочняемой поверхностью вала.

Получены экспериментальные зависимости шероховатости поверхности от частоты вращения и подачи инструмента, диаметра деформирующих шаров.

Разработана система автоматизированного проектирования технологии магнитно-динамического упрочнения наружных поверхностей вращения, позволяющая на стадии ее технологической подготовки назначать режимы упрочняющей обработки и выбирать рациональные конструктивные параметры инструмента.

УДК 621.791

ОСОБЕННОСТИ НАМАГНИЧИВАНИЯ РОТОРОВ ТУРБИН ПРИ МАГНИТНОМ КОНТРОЛЕ

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

Промышленные турбины являются одним из основных компонентов предприятий с непрерывным циклом производства. Турбины применяются в компрессорах, насосах, тепло и энергогенераторах. Простои в работе турбины означают значительные убытки и рост себестоимости продукции.

Важным условием надежной эксплуатации турбины является своевременное проведение необходимых ревизий. Целями ревизий являются: выявление возникших дефектов и их устранение; получение информации для определения остаточного срока службы турбины; повышение КПД турбины путем замены или восстановления поврежденных деталей.

Наиболее нагруженным компонентом турбины является ротор и такие его детали как вал, рабочие колеса с дисками, лопатки, бандажные кольца лопаток, кольца упорного подшипника. Все производители турбин указывают, что детали роторов на наличие трещин необходимо контролировать магнитопорошковым или капиллярным методом. Причем предпочтение следует отдавать магнитопорошковому методу так как он не требует столь тщательной очистки поверхности ротора, как капиллярный метод и время на контроль магнитопорошковым методом в 4—5 раз ниже, чем на капиллярный.

Однако при магнитопорошковом контроле таких сложных конструкций, как ротор возникают некоторые трудности. Разборка ротора на отдельные детали — процедура сложная, трудоемкая и требует много времени. Из-за массивности ротора для его намагничивания необходимы мощные источники питания.

Предлагается контролировать ротор в несколько этапов. Сначала его намагничивают пропусканием тока по валу. Размер зоны контроля зависит от мощности дефектоскопа и от материала ротора. Не затронутые при первом цикле намагничивания участки ротора контролируются при их локальном намагничивании витками кабеля.

Целесообразно в качестве источника питания использовать дефектоскопы с силой тока при циркулярном намагничивании до 5 кА. Такой источник питания позволяет намагнитить ротор приблизительно до 35 А/см, что вполне достаточно для магнитопорошкового контроля по уровню чувствительности Б.

УДК 62-83 ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

В. Т. ВИШНЕРЕВСКИЙ Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. тех. наук, доц. Консультант Г. И. СВИДИНСКАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Designing and building high-speed and high precision DC drives with a wide range of speed control is impossible at present time, without taking into account the mechanical characteristics of working bodies and facilities management.

Great influence on the work of electric drives has elastic deformation of different mechanical pieces of equipment containing links with distributed parameters. Insufficiently precise mathematical description of such equipment leads to large errors in the analysis and synthesis feedback control systems of electric drives, to the reduction of the accuracy of their work, and in the worst cases - the loss of stability of electric drive and the emergence of sustained oscillations.

In connection with this fact, studies were carried out aimed at obtaining and verification of the mathematical description of the investigated objects. This mathematical description must be suitable for simulation and synthesis of control systems of electric drives.

When considering the transfer functions of elements with distributed parameters it is easy to see that the use of direct methods of mathematical analysis and synthesis in the design of electromechanical systems with these links is a rather difficult task. The difficulties are caused by the presence in the transfer functions of infinite sums and quasipolynomial.

In this connection there is need for a transfer function approximation of the investigated models of finite dimension.

Currently, the main task is to find new ways to create systems of feedback control of electric drives with distributed parameters. The developed system must operate the electric drive in accordance with increasing demands for performance, safety and efficiency of industrial plants.

The most promising methods of control are considered, based on the use of resonant filters, monitoring devices for computing the values of immesuarable variables, and additional parallel correcting devices in the system of automatic control of origins of electric drives are considered here.

These methods of control should be the most rational form of the transient process, to reduce the dynamic loads, as well as to prevent the occurrence of harmful vibrations.

УДК 338

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ТОВАРООБОРОТА ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Т. В. ВЛАДЫКИНА

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

Розничный товарооборот — это важнейший показатель торгового предприятия, от которого зависит объем валового дохода и прибыли.

Анализируя розничный товарооборот Краснопольского райпо, можно сделать следующие выводы:

- в период 2010-2011 гг. наблюдается рост товарооборота предприятия, однако, фактические показатели отличаются от планируемых;
- торговое предприятие не выполнило план розничного товарооборота по кварталам и в целом за год;
- всего из 44 учитываемых групп товаров темпы роста розничного товарооборота снижены по 8 группам товаров;
- на рост розничного товарооборота влияние оказали такие показатели, как продолжительность рабочего дня торгово-оперативного персонала (498,88 млн р.); среднечасовая выработка (15608,62 млн р.); среднегодовая стоимость основных средств (8574,96 млн р.); фондоотдача основных средств (6891,74 млн р.); товарооборот на 1 кв.м торговой площади (16702,91 млн р.); среднегодовая стоимость оборотных средств (11055,22 млн р.); средний товарный запас (13188,77 млн р.).

При прогнозировании розничного товарооборота Краснопольским райпо игнорируется сопоставимость цен. Используя метод криволинейного выравнивания по фактическим данным об объеме розничного товарооборота предприятия за последние 5 лет, подобраны четыре уравнения связи: линейная, степенная, экспоненциальная (простая), гиперболическая кривая II типа. Наибольшая положительная корреляция наблюдается при использовании гиперболической кривой II типа. Прогнозируемое значение розничного товарооборота на 2012 г. составляет 54384,67 млн р.

Прогнозирование розничного товарооборота на 2012 г. по модели Брауна в сопоставимых ценах составляет 46932,10 млн р., верхняя граница прогноза – 63093,45 млн р., нижняя граница прогноза – 30770,75 млн р.

В качестве основной рекомендации по увеличению товарооборота Краснопольского райпо можно предложить применение кластерного анализа для разделения магазинов на однородные группы и разработки конкретных рекомендаций для каждой группы магазинов по увеличению товарооборота.

УДК 681.51.011 РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ТРЕХМЕРНЫМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ ИНТЕРФЕЙСАМИ

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

Дополненная реальность — технологии, позволяющие дополнять изображение реальных объектов различными объектами компьютерной графики, а также совмещать изображения, полученные от разных источников: видеокамер, тепловизоров, спектрометров и т.д. В отличие от «виртуальной реальности», которая предполагает полностью искусственный синтезированный мир, дополненная реальность внедряет синтезированные объекты в естественные видеосцены.

Системы дополненной реальности должны получать информацию об окружающей среде, на основе которой строятся виртуальные объекты. Каждая из таких систем обладает определенным набором сенсоров для определения позиции и ориентации реального объекта (например, руки, головы или специального устройства) в виртуальной среде.

Принцип работы предлагаемого устройства ввода для взаимодействия с трехмерными пользовательскими интерфейсами основан на применении электромеханических (МЕМS) сенсоров, а именно: акселерометров, гироскопов и магнитных компасов. МЕМЅ гироскоп содержит подвижную часть, которая отклоняется при повороте в магнитном поле датчика. При возникновении вращения вокруг оси, которая перпендикулярно проходит через эту плоскость, возникает сила Кориолиса, позволяющая измерить изменение емкости этой конструкции и определить силу. Сила Кориолиса, зависит от угловой скорости вращения. На выходе предлагаемого устройства получаем не углы, а угловые скорости. Для получения угла, необходимо выполнить интегрирование. Устройство можно двигать с ускорением а. Соответственно, акселерометр измеряет вектор (g-a), причем в проекции на локальную систему координат устройства. Магнитный компас позволяет измерить напряженность магнитного поля и направление вектора, ортогонального ускорению свободного падения. Используя все три датчика, можно определить три координаты расположения и три угла, задающие ориентацию предмета в пространстве без накопления ошибки.

Разработанное устройство можно применять в биомеханике и идентификации по клавиатурному почерку. При закреплении этих сенсоров на руке можно отслеживать достаточно точно ее движения, учитывая все биомеханические степени свободы. Что касается пальцев, то здесь углы поворота будут уже учтены и останется отследить только перемещение кончиков пальцев относительно кисти. К плюсам подобной разработки можно отнести низкую стоимость, малые габариты и высокую точность.

УДК 502.3 ПРОБЛЕМЫ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГЕРМАНИИ

А. П. СПОДОРЕВА Научный руководитель Н. Г. ТИТОВЦОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Es gibt viele verschiedene Umweltprobleme in Deutschland: Luftverschmutzung, Erderwärmung, Artenschutz, Abfallprodukte, Wasserverschmutzung, Entwaldung, Saurer Regen, Bodenerosion usw. Eine gezielte Umweltpolitik wird in Deutschland seit den siebziger Jahren betrieben. 1986 wurde schließlich das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geschaffen. Auch die Bundesländer haben Umweltministerien. Für den Umweltschutz in Deutschland setzen sich verschiedene Vereine und Organisationen ein.

Abfallwirtschaft. Im Zentrum der Abfallwirtschaftspolitik in Deutschland steht die Produktverantwortung. Hersteller müssen ihre Erzeugnisse also so gestalten, dass bei der Produktion und beim späteren Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert. Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz von 1996 setzt diese Politik in die Tat um.

Erhaltung und Schutz biologischer Vielfalt. Artenschutzprogramme zielen auf den Schutz meist einer einzelnen gefährdeten bzw. vom Aussterben bedrohter Art ab. D. führt ständig Monitoring durch, seit 1970 wurden mehr als 140 Parks davon 14 Nationalparks geschaffen. Hier bewahrt man Flora und Fauna vor Zerstörung oder negativer Veränderung.

Gewässerschutz. Als Gewässerschutz bezeichnet man die Gesamtheit der Bestrebungen, die Gewässer vor Beeinträchtigungen zu schützen. Der Gewässerschutz hat verschiedene Zwecke: 1)Reinhaltung des Wassers als Trink- oder Brauchwasser; 2)Schutz aquatischer Ökosysteme.

Bodenschutz. Boden sind Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen, Produktionsgrundlage und Nutzfläche für die Land- und Forstwirtschaft. Boden sind jedoch nicht unbegrenzt belastbar, leicht zerstörbar und nicht vernehmbar. Böden bedürfen unserer Aufmerksamkeit und unseres Schutzes.

Luftreinhaltung. Saubere Luft zum Atmen ist eine der wichtigsten Lebensgrundlagen. Die Luftqualität wirkt sich auch auf andere Schutzgüter wie Boden und Wasser aus. Zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor Schäden durch Luftverunreinigungen schreibt das Bundes-Immissionsschutzgesetz vor.

Das Problem des Umweltschutzes ist global für alle Staaten. Aber jeder Mensch muss sich wenigstens in persönlichem Bereich umweltfreundlicher verhalten. Man muss Gas, Wasser, Strom sparen, Abfälle in verschiedene Behältern sortieren, mehr zu Fuß gehen und statt Auto mit Fahrrad fahren.

УДК 621.9 РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА ТИПА ТК, МОДИФИЦИРОВАННОГО В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

Н. А. ГАЛЮЖИНА, А. А. КУРЗЕНКОВ Научный руководитель А. Ф. КОРОТКЕВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

До настоящего времени механизм повышения стойкости режущих сменных многогранных двухкарбидных твердосплавных пластин, модифицированных методом воздействия потока низкоэнергетических частиц в вакууме не был выявлен. Имелись отдельные гипотезы, которые не были подтверждены экспериментально. Одной из гипотез которую выдвинули авторы данных тезисов являлась гипотеза о том, что основные изменения структуры модифицированного инструмента происходят в кобальте, который в твердосплавном инструменте играет роль связки зёрен карбидов вольфрама и титана. Для проверки данной гипотезы было решено провести рентгеновские исследования структуры.

Рентгеновские исследования структуры инструмента выполнены на дифрактометре D8 ADVANCE в Сик α излучении в автоматическом режиме съемки. Напряжение на рентгеновской трубке составляло 50 кV, сила тока 40 mA. Съемки проводили в интервале $20...120^{0}$ в сканирующем режиме, с шагом сканирования $0,1^{0}$ и выдержкой на точке сканирования 1,5 с. Дифрагированное отражение монохроматизировалось пиролитическим графитовым монохроматором и регистрировалось сцинтилляционным счетчиком.

Фазовый и полуколичественный анализ дифрактограмм проведен в программном обеспечении Diffrac «Eva» в объеме базы данных PDF-2 (Powder Diffraction File) International Centre for Diffraction Data.

Полуколичественный фазовый анализ выполнен методом сравнения интенсивности линий установленных фаз друг с другом, с учетом коэффициента I/ICor, приведенным в эталонных карточках.

Определение параметров кристаллической решетки, размеров кристаллитов, микронапряжений выполнено в программном обеспечении Diffrac «Тораs».

Результаты исследования показали, что основные изменения инструмента после модификации относятся именно к кобальту, в то время как карбидные фазы изменяются в незначительной степени.

УДК 621.9 АТОМНО-СИЛОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА ТИПА ТК, МОДИФИЦИРОВАННОГО В ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

Н. А. ГАЛЮЖИНА, А. А. КУРЗЕНКОВ Научный руководитель А. Ф. КОРОТКЕВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Повышение эффективности металлообработки в современной промышленности является одним из приоритетных направлений развития. Реализация этого направления обеспечивается за счет уменьшения себестоимости выпускаемой продукции и увеличения объемов выпускаемой продукции. Метод повышения стойкости инструмента в тлеющем разряде воздействием потока низкоэнергетических частиц можно отнести к методам повышения эффективности. С одной стороны повышение стойкости приводит к меньшему потреблению дорогостоящего инструмента, а с другой при повышенной стойкости наблюдается и возможность повышения режимов обработки, что приводит к увеличению количества обработанных деталей. Исходя из его относительной новизны, становится целесообразным проведение всесторонних исследований. Одними из них являются исследования топографии поверхности модифицированных инструментов.

Исследования поверхности твердосплавных пластин были выполнены на атомно-силовом микроскопе (ACM) NT-206. Это система для измерения и анализа поверхности микро и субмикрорельефа, объектов микро и нанометрового диапазона с высоким разрешением. Для исследований поверхности твердосплавных пластин подвергнутых модификации была подготовлена партия пластин с высокими параметрами чистоты поверхности. Перед тем как поместить пластины в вакуумную установку для модификации их поверхности были исследованы на атомно-силовом микроскопе. Как показали исследования исходных пластин их поверхности достаточно гладкие с проступающими контурами карбидных фаз. После этого пластины были подвергнуты модификации на разных режимах в тлеющем разряде потоком низкоэнергетических частиц и повторному исследованию на атомно-силовом микроскопе. Как показали новые исследования топография поверхности изменилась. На образце, модифицированном на режимах близких к оптимальным с точки зрения повышения стойкости обработки, проступила ярко выраженная мозаичность зерен карбидов. Это подтвердило результаты ранее проведенных рентгеноструктурных исследований, согласно которым наблюдается дробление кристаллитов в кристаллах, что является одной из причин повышения стойкости модифицированного инструмента.

Четвертое упражнение: прыжки через скакалку 100 раз.

Terbeproe ynpamienne: npbimen repes							
Прыжки через ска-	Некурящая	Курящая					
калку100 раз	группа	группа					
P1	17	20					
P2	27	32					
P3	20	27					
Индекс Руфье	5,6	11,6					

По индексу Руфье работоспособность сердца первой некурящей группы оценивается как хорошая, второй курящей группы — слабая.

Пятое упражнение: поднимание гантелей по 2 кг каждая 40 раз.

Поднимание ганте-	Некурящая	Курящая					
лей по 2 кг 40 раз	группа	группа					
P1	17	20					
P2	23	27					
P3	19	23					
Индекс Руфье	3,6	8,4					

По индексу Руфье работоспособность сердца первой некурящей группы оценивается как хорошая, второй курящей группы — удовлетворительная.

По общим итогам после 5 физических упражнений работоспособность сердца первой некурящей группы оценивается как хорошая, а в пятом упражнении практически высокая работоспособность. Работоспособность второй курящей группы оценивается как слабая, в двух как удовлетворительная.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о негативном влиянии курения на работоспособность сердца после физических нагрузок и снижении приспособительных возможностей сердечно-сосудистой системы. При ходьбе, беге и других видах спорта сердечной мышце курящего человека труднее справиться с нагрузкой. У курильщиков содержание кислорода в крови меньше, чем у некурящих. Наступает кислородное голодание организма. Чтобы ликвидировать это голодание, сердце должно работать с повышенной нагрузкой. В связи с этим у курящего спортсмена резко снижается работоспособность. Курение является преградой к спортивным результатам

Я считаю, что мое исследование показало, хотя и на примере 12 человек, негативное влияние курения на работоспособность организма. Выкурив пачку сигарет, человек поглощает смертельную дозу никотина. Но так как пачка выкуривается постепенно, у человека к яду вырабатывается некоторая устойчивость. Человек не замечает, как медленно себя убивает. К сожалению, большинство людей не хотят обращать внимание на то, насколько пагубно влияет табак на здоровье человека!

Некурящая группа: юноши — студент экономического фак. 17 лет; студент машиностроительного фак., 20 лет; студент экономического фак., 18 лет; девушки — студентка экономического фак., 18 лет; студентка экономического фак., 18 лет. Курящая группа: юноши — студент автомеханического фак., 19 лет, курит 4 года; студент автомеханического фак., 21 год, курит 2,5 года; студент экономического фак., 17 лет, курит 0,5 года; девушки — студентка машиностроительного фак., 21 год, курит 3 года; студентка строительного фак., 19 лет, курит 1,5 года; студентка экономического фак., 17 лет, курит 0,5 года.

Участники должны были выполнить 5 физических упражнений: приседания 30 раз, бег на месте за 5 минут, поднимание туловища с подниманием ног 50 раз, прыжки через скакалку 100 раз, поднимание гантелей по 2 кг каждая 40 раз. Все упражнения проводились в общежитии №3 Белорусско-Российского университета.

Среднее значение ЧСС в покое для всех видов упражнений будет одинаковым: некурящие – 17 ударов; курящие – 20 ударов.

Первое упражнение: приседания в количестве 30 раз.

Приседание в ко-	Некурящая	Курящая					
личестве 30 раз	группа	группа					
1	17	20					
P2	26	30					
P3	21	24					
Индекс Руфье	5,6	9,6					

По индексу Руфье работоспособность сердца первой некурящей группы оценивается как хорошая, второй курящей группы – слабая.

Второе упражнение: бег на месте за 5 минут.

Бег на месте 5	Некурящая	Курящая
минут	группа	группа
1	17	20
P2	27	31
P3	20	24
Индекс Руфье	5,6	10

По индексу Руфье работоспособность сердца первой некурящей группы оценивается как хорошая, второй курящей группы – слабая.

Третье упражнение: поднимание туловища с подниманием ног 50

раз

pas.		
Поднимание туловища с подниманием ног 50 раз	Некурящая группа	Курящая группа
P1	17	20
P2	25	29
P3	20	22
Индекс Руфье	4,8	8,4

По индексу Руфье работоспособность сердца первой некурящей группы оценивается как хорошая, второй курящей группы — удовлетворительная.

УДК 621 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ТЕПЛОТРАСС ФИЛИАЛА МОГИЛЕВСКИХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО»

Н. Г. ГАМАЛИЕВА Научный руководитель К. А. ТОКМЕНИНОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Работа посвящена актуальной теме — экономическому анализу использования традиционных и новых материалов и технологий для тепловой изоляции теплотрасс в филиале РУП «Могилевэнерго» Могилевские тепловые сети. Определение эффективности применения новых технологий и материалов осуществлено для теплотрасс, которые будут прокладываться к новому микрорайону «Спутник» в г. Могилеве.

В качестве наиболее прогрессивного теплоизоляционного материала выбраны полуцилиндры из пенополиуретана (ППУ-скорлупы) для замены традиционной теплоизоляции из минеральной ваты.

Материал нового вида тепловой изоляции более дорогой чем традиционный, однако новая теплоизоляция требует меньше затрат на монтаж, обладает более низкой теплопроводностью и имеет срок эксплуатации в 5 раз больше чем традиционная.

Экономия за счет использования ППУ-скорлупы была оценена на примере тепловой изоляции трубопровода (в двухтрубном исполнении) от Могилевской ТЭЦ-1 до микрорайона «Спутник». При этом получено, что монтажные работы будут удешевлены на 2 010 млн р. за счет снижения стоимости материалов и трудоемкости работ. Также будут снижены потери тепла при передаче тепловой энергии на 64,3 %, что составит 798,5 млн р. в год.

За 25 лет эксплуатации теплоизоляции (срок службы ППУ-скорлуп) экономия средств составит 67 417 млн р., что связано с необходимостью замены изоляции из минеральной ваты каждые пять лет.

За счет внедрения предложенных в работе мероприятий, у предприятия сформируется дополнительная годовая прибыль, которая составит 798,5 млн р.

УДК 621.926 СИСТЕМА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ДЛЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ОТБОРОМ ТЕПЛА ОТ КОРПУСА ПЕЧИ

Н. С. ГЕРАСИМЕНКО Гаучный руковолитель Л. А. СИВАЧЕНКО л-р техн

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

В цементном производстве основная проблема – потребление большого количества топлива на обжиг цементного клинкера. При этом безвозвратные потери тепла составляют около 30 % тепла, из которого 10 % теряется от корпуса печи, а около 8 % тепла уходит с отходящими газами. Чтобы использовать это тепло предлагается использовать систему энергосбережения, представляющую собой: теплосъемник в виде теплозащитного кожуха, охватывающего корпус печи в зоне обжига, дымосос, трубопровод и контактный теплообменник. При помощи дымососа горячий воздух подается от теплосъемника в трубопровод, всасываясь через отверстие в кожухе, и обогреваясь при контакте с поверхностью печи, имеющей температуру 250–350 °C. Далее из трубопровода горячий воздух поступает в пружинный теплообменник, где подогревает цементный шлам, смешивается с отходящими газами и попадает в холодный конец вращающейся печи, поднимая тем самым температуру обрабатываемого материала.

Теплообменник выполнен в виде цилиндрических пружин сжатия, совершающих возвратно-поступательные перемещения с приводом от дебалансного вибратора. Патрубок для ввода шлама – труба, свободно входящая в полость пружины. Трубопровод газохода охватывает трубу для ввода шлама. Выполнение теплообменника в виде цилиндрической пружины сжатия обеспечивает равномерное веерообразное движение и интенсивное диспергирование мелкодисперсного потока, подаваемого под давлением. Механизм теплопередачи характеризуется повышенной эффективностью процесса, так как при этом происходит одновременное смешивание, диспергирование и турбулизация потоков с образованием очень больших поверхностей теплообмена в условиях высокоскоростных потоков. Этому способствует интенсивный характер колебаний витков пружин и наличие отверстий для распыла на свободном конце шламоподающей трубы. Одновременно снижается пылеунос отходящими газами, проходящими перпендикулярно движению потоков, создаваемых пружинными активаторами процесса теплопередачи. Значительная часть пыли оседает на капельки воды, содержащиеся в цементном шламе.

За счет использования предлагаемой разработки возможна экономия порядка 10 кг условного топлива с 1 тонны цементного клинкера, что в год составляет около 15 тысяч тонн условного топлива.

УДК 796

ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЗМА (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

А. П. СПОДОРЕВА Научный руководитель Л. А. САДОВСКАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Актуальность. На сегодняшний день имеется много различных теорий, версий негативного влияния курения на организм человека, некоторые из них доказаны научно, проводились различные опыты и исследования. Тем не менее, количество курящих не уменьшается. В настоящее время курение глубоко вошло в быт многих людей, стало повседневным явлением. В среднем в мире курит около 50 % мужчин и 25 % женщин. В нашей стране курение является широко распространенным явлением, причем ряды курильщиков пополняются в основном за счет подростков, молодежи. Большое число лиц, любителей сигарет, в студенческой среде. Количество курящих студентов при поступлении в вуз составляет 21–40 % среди юношей и 2–4 % среди девушек, к моменту окончания института этот показатель возрастает соответственно до 55–80 % и 27–60 %.

Объект исследования. 12 юношей и девушек в возрасте от 17 до 21 года.

Цель исследования. Провести исследования и выяснить, как влияет курение на работоспособность организма после физических упражнений.

Ключевые слова. Частота сердечно-сосудистых сокращений (ЧСС), проба Руфье.

Ход исследования. Для всех вычислений я использовала пробу Руфье: после 5-минутного спокойного состояния в положении сидя подсчитать пульс за 15 с (Р1), затем выполнить физическое упражнение. Сразу после упражнения подсчитать пульс за первые 15 с (Р2) и последние 15 с (Р3) первой минуты периода восстановления. Результаты оцениваются по индексу, который определяется по формуле:

$$\frac{4*(P1+P2+P3)-200}{10}$$

Результаты оцениваются по величине индекса от 0 до 15. Меньше 3 – высокая работоспособность; 4–6 – хорошая; 7–9 – удовлетворительная; 10–14 –слабая; 15 и выше – неудовлетворительная

Обследуемые были разделены на две группы: 1-ая группа – некурящая, состоящая из 3 юношей и 3 девушек, 2-ая группа – курящая, также состоящая из 3 юношей и 3 девушек.

- материал изготовлен из натуральных компонентов и поэтому является экологически чистым продуктом производства отделочных материалов;
- тепло- и звукоизоляционные свойства обеспечиваются пористой структурой материала;
- материал не горит, благодаря наличию в составе антипирена и это обеспечивает его пожаробезопасность;
- практичность достигается благодаря отсутствию швов, скрывает дефекты и неровности покрытий;
- материал легок в приготовлении и нанесении состава. Для выполнения работы не требуется специального обучения;
- пластичность состава обеспечивает высокое качество получаемой поверхности при выполнении работ;
- так как материал не имеет запаха при производстве работ, то возможно проживание в помещении в процессе производства работ;
 - благодаря пористой структуре материал воздухопроницаем.

Предлагаемый материал на 50 % дешевле зарубежных аналогов. Сопоставление по цене импортной и разработанной шелковой декоративной штукатурки представлено в табл. 2.

Табл. 2.	Анализ-сравнение	импортной и	разработанной	декоративной	штука-
турки					

Страна производитель	Название фирмы	Цена за 1 м ² , тыс. р.			
Франция	Senideco	64			
	Cotex	188			
Турция	Silkcoat	95			
	Bayramixkoza	55			
Япония	Wolana	179			
Россия	Касавага	66			
Разрабатываемый состав мате-		35			
риала					

В перспективе планируется работа по улучшению свойств материала, а также расширить сотрудничество с предприятиями, имеющие вторичное сырье и занимающиеся их переработкой, для реализации поставленной задачи по изготовлению шелковой декоративной штукатурки в промышленных масштабах.

Таким образом можно сделать следующие выводы:

- создан дешевый конкурентоспособный отделочный материал;
- задействовано вторичное сырье текстильной промышленности в строительном производстве, что обеспечивает ресурсосбережение в строительной отрасли;
 - решена задача импортозамещения.

УДК 621.74.047 МОДИФИЦИРОВАНИЕ ЧУГУНА ПРИ ЛИТЬЕ НАМОРАЖИВАНИЕМ

К. С. ГОЛОВНЕВА Научный руководитель В. П. ГРУША, канд. техн. наук БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Сущность метода литья полых цилиндрических заготовок из чугуна намораживанием, заключается в направленном затвердевании металла на внутренней поверхности кристаллизатора, в условиях интенсивного радиального теплоотвода от затвердевающей корки, однонаправленного продвижения и обильного питания фронта кристаллизации перегретым расплавом на протяжении всего времени затвердевания отливки. Процесс литья осуществляется в непрерывном режиме. Продолжительность кампании разливки зависит от объема разливаемого металла и массы получаемых отливок. Так, к примеру, при литье заготовок Ø 105 мм (массой около 8 кг) разливка 250 кг металла длится около 20 минут. Для управления процессом структурообразования и получения требуемых свойств чугуна его модифицируют. Модифицирующий эффект максимален сразу после обработки расплава, а затем его действие ослабевает.

Цель работы заключалась в оценке структуры и твердости заготовок из серого чугуна, полученных в процессе одной кампании разливки.

Разработана методика модифицирования порций расплава доливаемых на протяжении всей разливки в разливочный ковш. Ковшевое модифицирование осуществляли комплексным модификатором, включающим FeSi и аморфный графит. Кроме этого проводили предварительную подготовку расплава чугуна в печи перед выливкой его в ковш.

Анализ показал, что конечная структура чугуна после термической обработки, включенной в единый технологический цикл литья и основанной на использовании первичного тепла отливок, характеризуется наличием равномерно распределенного пластинчатого графита ПГр1 прямолинейной формы ПГф1 длиной ПГд 15-25 мкм. Металлическая основа представляет собой пластинчатый перлит П 100 (Ф 0) с межпластинчатым расстоянием до 0,5 мкм (ПД 0,3–0,5). Такая структура характерна для всех отобранных образцов.

Твердость чугуна составляет 101-105 HRB. При этом изменение твердости по периметру отливки в поперечном сечении не превышает 2,5-3 единиц, а по высоте и толщине стенки отливки -0,03 %.

Установлено, что режим «индивидуального» модифицирования порций расплава, подаваемого в разливочный ковш, обеспечивает равномерность структуры отливок получаемых в процессе одной кампании разливки.

УДК 32.001: 327.2

ПОЛИТИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ

Д. В. ГОЛОЛОБОВ

Научный руководитель В. Д. ПОДОШЕВКО, канд. филос. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Политический режим — это совокупность приёмов и методов осуществления политической власти, степень реализации демократических прав и свобод личности, отношений государственных институтов к правовым основам собственной деятельности, а также мера соответствия политических норм и реальной политической жизни. **Политические режимы необходимо классифицировать на тоталитарные, авторитарные и демократические**

При тоталитарном режиме государственная власть строго централизована и фактически принадлежит аппарату правящей партии, властной организации или военной хунте. Главой государства и правительства, как правило, пожизненно становится государственный лидер, концентрирующий в своих руках высшие законодательные, исполнительные, а иногда и судебные функции. Население страны фактически отстраняется от участия в системе управления государством, поскольку представительные органы либо упраздняются, либо формируются с нарушением принципа избирательного права. В экономической сфере, как правило, господствует монопольный контроль со стороны государства, что, однако, не означает полного отказа от проводимых реформ.

Авторитарные режимы обычно используют ряд политических методов и приёмов сохранения своей власти и руководства обществом. Несомненно, авторитарная власть способна обеспечить и общественный порядок, а в случае необходимости сконцентрировать усилия и ресурсы на решение таких назревших проблем, как, например, ускоренной экономической модернизации. Однако в подобных условиях именно отсутствие у граждан возможности для политического выражения своих разнообразных интересов и становится наиболее уязвимой стороной авторитарных режимов. Именно об этом свидетельствует опыт Республики Корея, о. Тайвань и других новых «индустриальных стран».

Демократические режимы наиболее распространены в экономически развитых странах с устойчивыми тенденциями демократии, либерализма и плюрализма, активистской политической культурой. Для демократического режима характерно признание народа в качестве источника власти, провозглашение основных демократических прав и свобод, построение государственного устройства по принципу «разделения властей», создание условий для развития «среднего класса».

Материал, используемый для создания наполнителей:

- хлопковые волокна;
- текстильные волокна;
- растительные волокна;

В качестве связующего используется клеевой состав, разработанный в лабораторных условиях.

За счет повышения пористости готовой строительной смеси увеличивается циркуляция воздуха и возникает возможность регулирования влажности в помещении. Если в помещении повышенная влажность, то материал впитывает излишнюю влагу, если в помещении пониженная влажность, то материал выделяет влагу. Это позволяет создать более комфортные условия проживания или просто пребывание в помещении. А также повышает экологичность в помещении за счет структуры покрытия.

Хлопковые, текстильные и растительные волокна представляют собой экологически чистые вторичные материальные ресурсы текстильной промышленности. В результате это позволяет:

- снизить затраты на производство декоративной штукатурки;
- утилизировать промышленные отходы;
- обеспечить ресурсосбережение.

Разработанный состав может скрыть небольшие трещины и дефекты, он не имеет швов. Благодаря этому его можно наносить на не выровненные стены и кривые углы, что нередко встречается в квартирах и является большой проблемой при отделке другими отделочными материалами. Независимо от вида используемого наполнителя свойства готового отделочного материала соответствуют предъявляемым к декоративным штукатуркам требованиям. Технические характеристики разработанной декоративной штукатурки на основе вторичного сырья текстильной промышленности, представленные в табл. 1, дают полное представление о свойствах материала.

Табл. 1. Технические характеристики разработанной декоративной штукатурки

Показатели свойств	Значения показателей
Расход воды, л/кг	4
Плотность, кг/м ³	350–750
Адгезия, МПа	1.0–1.3
Время использования, ч	2.5
Рекомендуемая толщина слоя, мм	2–3
Рабочая температура, ⁰ С	5–20
Время высыхания, ч	24–72
Токсичность	Отсутствует
Средний расход готовой смеси, $\kappa r/m^2$	3,5–3,8

Полученные свойства материала:

УДК 691.5:666.96 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

М. А. СЛАВИНСКАЯ, Д. Д. САКОВИЧ, М. А. КЛИМЕНКОВА Научный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Сегодня рынок отделочных материалов представляет неограниченные возможности для изменения интерьера различных помещений. Наиболее современным отделочным материалом, на сегодняшний день, является шелковая декоративная штукатурка. Данный отделочный материал используется в гражданском и промышленном строительстве при внутренней отделке поверхностей стен жилых и общественных зданий по оштукатуренным и бетонным поверхностям. Широкий спектр цветов позволяет варьировать оттенки стенных покрытий от спокойных до контрастных тонов.

Лабораторией строительных материалов был разработан новый отделочный материал — декоративная штукатурка на основе вторичного сырья текстильной промышленности. При разработке материала опирались на несколько критериев: материал должен быть дешевым, экологически чистым, затраты при производстве должны быть минимальными, используемое сырье должно быть не привозным, а местным.

В итоге был создан строительный материал, для производства которого используются экологически чистые отходы текстильного производства местных предприятий (ОАО «Моготекс», ЗАО «Сопотекс»). Разработанная декоративная штукатурка предназначена для использования в гражданском и промышленном строительстве при внутренней отделке жилых и общественных помещений. Наносится на оштукатуренную поверхность с помощью обыкновенного шпателя или Пистолета Хопера.

С развитием технологий производства отделочных материалов все больше требований предъявляется к экологичности и упрощении технологии ее изготовления. Современные подходы в области производства декоративной штукатурки заключаются в создании оптимального состава сухой строительной смеси, позволяющего снизить затраты труда на производство отделочного материала, обеспечить более высокий уровень экологической обстановки по месту назначения.

Данные цели достигаются тем, что сухая смесь, полученная в ходе лабораторных исследований, представляет собой композиции наполнителя и вяжущего, благодаря точной дозировке которых можно достичь необходимых технических характеристик.

Сухой отделочный материал: шелковая декоративная штукатурка представляет собой многокомпонентную композицию наполнителей и связующего.

УДК 629.113.004 АНАЛИЗ РЕЖИМОВ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕКРЕСТКОВ

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

Одним из путей решения проблемы обеспечения безопасности и эффективности дорожного движения является совершенствование средств и методов светофорного регулирования автотранспортных перекрестков.

Целесообразность введение светофора зависит, прежде всего, от интенсивности конфликтующих потоков и от числа и тяжести ДТП, которые происходят на перекрестке. При расчете режимов светофорного регулирования определяются такие параметры как длительность цикла светофорного регулирования, длительности промежуточных тактов, длительности основных тактов и длительности фаз. По существующей методике для определения режимов светофорного регулирования используются следующие величины: поток насыщения, интенсивности движения по направлениям, скорость автомобиля при подходе к перекрестку, среднее замедление транспортного средства при включении запрещающего сигнала, габаритная длина автомобиля. Все эти величины определяются в ходе натурных наблюдений или принимаются как усредненные, что не дает полной картины движения транспортных средств на перекрестках.

Чтобы определить недостатки существующей методики был проведен статистический анализ работы простейшего светофорного перекрестка в поселке Буйничи. Отслеживалась интенсивность движения автомобилей по дням недели и в течение суток. На основе этих данных было выяснено, что для данного перекрестка реальные режимы работы светофора выбраны не верно, а расчетные режимы даже в течение дня должны меняться в широком диапазоне, если они будут учитывать колебания интенсивности движения. Наилучшим выходом была бы установка системы оперативного изменения фаз и тактов светофорного регулирования, однако для ее применения необходимо постоянно отслеживать интенсивности движения и иметь методы и средства расчета и коррекции режимов работы светофора. Все это усложнит светофорное оборудование и значительно увеличит затраты на его создание и эксплуатацию. Поэтому автором предлагается скорректировать методику расчета таким образом, чтобы принимаемые в ней усредненные показатели (скорость движения, замедление и т.п.) определялись аналитически или с учетом реальных значений, взятых на основе статистических наблюдений.

УДК 625.851 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ МАШИН ДЛЯ РЕМОНТА ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Е. Г. ДЕГТЯРЕВА

Научные руководители С. Н. БЕРЕЗОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.; Д. Ю.МАКАЦАРИЯ, канд. техн. наук БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Автомобильные дороги — визитная карточка любой страны. Поэтому своевременное проведение качественного ремонта является основной задачей эксплуатационных дорожных организаций. Однако используемые в Беларуси технологии ремонта и техника в большинстве случаев не являются наиболее эффективными и экономичными.

В связи с ежегодным увеличением стоимости дорожно-строительных и ремонтных материалов наиболее эффективными являются технологии регенерации, которые полностью используют материал старого покрытия. Это позволяет экономить не только новые материалы, а также энерго- и трудозатраты. Техника, используемая при регенерации асфальтобетонных покрытий, позволяет качественно и быстро произвести ремонт, не затрудняя при этом движение автомобилей. Поэтому необходимо не только внедрять новые современные технологии ремонта асфальтобетонных покрытий дорог, но и пользоваться методикой определения оптимального комплекта машин для ремонта, учитывающей также затраты на материалы. По каждому комплекту определяется объем производимых работ, время работы комплекта на участке и количество расходуемого материала и энергоресурсов. Каждый из сформированных комплектов будет использовать различное количество материалов и энергетических ресурсов для ремонта автомобильной дороги, которые влияют на стоимость восстановительных работ. Сформировать комплект машин для холодной регенерации можно на основе традиционного комплекта машин путем включения туда дорожных фрез. Данные машины импортного производства и являются дорогостоящими. В связи с этим их наличие и количество в комплекте должно быть обосновано.

Используя значение себестоимости машино-часа дорожной фрезы и затраты на дорожно-строительные и ремонтные материалы можно определить рациональные области применения различных комплектов машин. С ростом стоимости материалов расширяется рациональная область использования комплекта для регенерации, а при увеличении затрат на фрезерование расширяется рациональная область использования традиционного комплекта. Технология холодной регенерации является наиболее эффективным способом восстановления первоначальной прочности дорожной одежды нежесткого типа или ее усиления.

УДК 535

СВЕТОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОТОДИОДА В ВЕНТИЛЬНОМ И ФОТОДИОДНОМ РЕЖИМАХ ВКЛЮЧЕНИЯ

А. Ю. СКВОРЦОВ

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

Разработка высокочувствительных фотоприемников является актуальной задачей. В представленной работе приводятся результаты экспериментальных исследований световой характеристики фотодиода из приемного модуля МПР-1 для волоконно-оптических линий связи, который используется для регистрации импульсных оптических сигналов.

В экспериментах в качестве источника света применялся гелийнеоновый лазер ЛГ-105, генерирующий линейно поляризованное излучение на длине волны 0,63 мкм мощностью 60 мкВт, излучение которого плавно ослаблялось поляризатором. После этого лазерное излучение регистрировалось исследуемым фотодиодом. Величина электрического сигнала с фотодиода измерялась с помощью осциллографа С1-65. Для измерения потока излучения лазера использовался ваттметр оптической мощности ОМ3-65, который устанавливался в лазерный луч вместо исследуемого фотодиода.

В работе проводились измерения световой характеристики фотодиода для двух режимов его включения: вентильном и фотодиодном.

Из полученных экспериментальных данных следует, что исследуемый фотодиод имеет небольшой линейный участок световой характеристики для обоих режимов включения, который наблюдается от нуля до 4 мкВт, что свидетельствует о высокой чувствительности такого фотодиода и возможности его применения для регистрации слабых световых сигналов. При этом оказалось, что максимальный сигнал в фотодиодном режиме достигает 1,2 В, а в вентильном — 210 мВ. При регистрируемом потоке излучения более 4 мкВт фотодиод работает в режиме насыщения, при этом в фотодиодном режиме включения сигнал не изменяется, а в вентильном — изменяется от 100 до 210 мВ.

Малый участок линейности световой характеристики объясняется тем, что перед фотодиодом в приемном модуле используется встроенная линза, которая фокусирует регистрируемое излучение не на всю площадь светочувствительного слоя, а только на небольшой его участок, что приводит к насыщению этого участка светочувствительного слоя при небольшом потоке излучения регистрируемого излучения.

Таким образом, проведенные исследования показали, что исследованный фотодиод в фотодиодном режиме можно использовать для регистрации слабых потоков излучения при относительно высоком сигнале, но в небольшом динамическом диапазоне регистрируемого излучения.

УДК 338 ДИАГНОСТИКА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ПРОДАЖ НА ПРИМЕРЕ ОАО «ЛЕНТА»

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

Диагностика финансового состояния ОАО «Лента» показала, что в имуществе предприятия преобладают оборотные активы. На 01.01.2009 г. их удельный вес составлял 66,1 %, а на начало 2012 г. – 67,6 %. Соответственно удельный вес внеоборотных активов составляет 33,9 и 32,4 %. На протяжении анализируемого периода сокращается доля запасов и затрат в структуре оборотных активов с 84,71 % до 76,58 %. Следует отметить сокращение на 01.01.2012 г. доли дебиторской задолженности на 1,7 %. К началу 2012 г. увеличилась сумма денежных средств предприятия на 4 874 млн р.

На предприятии за 2009-2012 гг. увеличилась доля добавочного фонда при одновременном уменьшении удельного веса уставного капитала. Общая сумма собственного капитала за 2009—2012 гг. увеличилась на 34 121 млн р. Однако доля собственного капитала в структуре пассива предприятия сократилась до 47 %. Вместе с тем необходимо отметить, что если удельный вес собственного капитала будет иметь тенденцию к снижению, то это ухудшит ситуацию с финансовой устойчивостью. Сумма заемных средств с 01.01.2009 по 01.01. 2012 гг. возросла на 45 798 млн р., что связано в основном с увеличением привлечения кредитов и займов на 35 961 млн р.

Ситуация с ликвидностью и финансовой устойчивостью на предприятии ухудшается. Так, коэффициент текущей ликвидности снизился с 1,729 в 2009 г. до 1,4 в 2012 г. Однако данное значение коэффициента все равно остается выше установленного законодательством норматива. Снизилось и значение коэффициента быстрой ликвидности (с 0,27 до 0,263), что говорит о росте низколиквидных элементов в структуре текущих активов.

Для прогнозирования объема продаж на ОАО «Лента» была построена экономико-математическая модель и оценена ее эффективность (показатель качества модели составил 99,4 %). Знание прогнозного объема продаж позволит, например, финансовому отделу планировать денежные потоки; производственному отделу — определять объемы и составлять графики выпуска продукции, управлять товарно-материальными запасами; а отделу закупок — планировать совокупную потребность предприятия в материалах; и в целом повысить эффективность деятельности предприятия.

УДК 691.260 ЭКСПЕРТИЗА И ТЕХНОЛОГИЯ УСИЛЕНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Е. Г. ДЕГТЯРЕВА, Я. В. ЛУСТЕНКОВА Научный руководитель Р. З. ШУТОВ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В Беларуси достаточно много эксплуатируемых каменных зданий, поэтому для нашей страны проблема мониторинга и усиления каменных конструкций стоит достаточно остро. Ведь важно не только выявить повреждения, но и оперативно их устранить.

Основной целью обследования зданий и сооружений является получение информации, необходимой для оценки технического состояния и несущей способности строительных конструкций. От степени достоверности полученной информации зависит правильность выводов о пригодности конструкций к эксплуатации, а также эффективность проектных решений по их ремонту и усилению.

Одним из наиболее распространенных видов повреждений построек из камня является их растрескивание. В случае возникновения трещин в каменных конструкциях, прежде всего, должна быть установлена динамика их развития во времени. Эта задача решается путем мониторинга выявленных трещин. Наблюдая за поведением трещин, параллельно необходимо отслеживать температуру и влажность окружающего воздуха, вести геодезический мониторинг сооружения и оснований фундаментов.

Большинство из традиционных способов усиления каменных конструкций трудоемки в реализации, дорогостоящи, а применительно к историческим зданиям некоторые из них вовсе неприменимы по эстетическим соображениям. Вследствие этого для ремонта и усиления каменных конструкций все большее применение получают новые технологии и материалы. К последним, в частности, относятся композиты в виде ламелей, матов и сеток, изготавливаемые из углеродных, арамидных и стекловолокон. Соединение таких материалов с усиливаемой конструкцией обычно осуществляется с помощью составов на основе эпоксидной смолы. Поскольку материалы, используемые в современных методах усиления, имеют достаточно высокую стоимость, эффективность их применения должна быть обоснована соответствующим расчетом.

Таким образом, методы мониторинга и усиления каменных конструкций являются одним из важнейших направлений, которые должны постоянно совершенствоваться из-за появления новых технологий и разработок. Для предотвращения необратимых повреждений необходимо производить своевременный и качественный ремонт каменных конструкций.

УДК 6817.068:531.717.55 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ФОРСУНОК ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

А. Д. ДЕДКОВ Научный руководитель А. А. АФАНАСЬЕВ, канд. техн. наук, доц.; В. В. ПИСАРИК БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Большинство современных дизельных двигателей автомобилей оснащается топливной системой Common rail, разработанной в Швейцарии. Особенностью таких двигателей является то, что наличие и показатели давления в цилиндрах не зависят от частоты вращения двигателя, а уровнем впрыска, который осуществляется с помощью специальных устройств — форсунок, можно управлять. Это увеличивает производительность двигателя, при этом снижается уровень вредных выбросов в атмосферу. Очевидно, что от состояния форсунок напрямую зависит качество работы двигателя. В процессе работы они подвергаются большим нагрузкам, что приводит к их износу, поломкам и, как следствие, к негативному влиянию на работу других агрегатов двигателя.

В Европе около половины всех автомобилей работают на дизельном топливе, растет число таких автомобилей и в странах СНГ. С учетом того, что парк автомобилей с дизельными двигателями с каждым годом увеличивается, что объясняется их экономичностью и лучшими экологическими параметрами в сравнении с бензиновыми, актуальной в такой ситуации становится задача диагностики и ремонта форсунок.

Для всестороннего исследования состояния форсунок разработаны средства и методика, которая предусматривает их демонтаж с двигателя, установку на специальное стендовое оборудование, где создаются условия, идентичные реальным условиям работы: давление в момент впрыска, время и частота впрыска. Это позволяет проверить форсунку на герметичность, на производительность, определить направление и форму факела распыла топлива. Установка для диагностирования состоит из следующих узлов: топливного бака, насоса высокого давления, топливной рампы, датчика давления, регулятора давления, датчика температуры, измерительных мензурок. Для управления работой этого оборудования был разработан микропроцессорный электронный блок и специальное программное обеспечение, имитирующие работу бортового компьютера автомобиля совместно с его топливной системой. Он обеспечивает генерирование управляющих электрических импульсов специальной формы и подачу их на электромагнитные клапаны форсунок, регулировку давления в системе впрыска, обработку сигналов, получаемых от датчиков, отображение осциллограмм тока и графиков изменения давления, измерение времени срабатывания электромагнитного клапана форсунки.

УДК 336.67

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ БАНКА

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

Оценку финансовой устойчивости банка проводят с использованием относительных показателей в целях обеспечения сопоставимости исследуемых данных по статьям и разделам бухгалтерского баланса за различные периоды времени. Рассчитываемые по отдельным группам коэффициенты излишне многочисленны, то есть они дублируют друг друга, а отдельные коэффициенты при этом разнонаправлены. Выводы по значениям таких отдельных коэффициентов могут быть весьма противоречивыми. Общую количественную оценку финансовой устойчивости банка позволяет получить расчет интегрального показателя. В расчет интегрального показателя финансового состояния банка рекомендуется включать следующие коэффициенты, характеризующие финансовое состояние банка: достаточность капитала; рентабельность капитала; коэффициент общей ликвидности; коэффициент текущей ликвидности. В расчет интегрального показателя необходимо включать индексы соответствия фактических значений отобранных коэффициентов их достаточным для констатации финансовой устойчивости значениям.

Интегральный показатель рассчитывается методом средней арифметической величины по следующей формуле

$$K_{\phi y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} = \frac{II_{\partial \kappa} + II_{p\kappa} + II_{on} + II_{mn}}{4} ,$$

где $\rm H_{\rm дк}$ — индекс соответствия фактического значения коэффициента достаточности капитала достаточному значению; $\rm H_{\rm pk}$ — индекс соответствия фактического значения коэффициента рентабельности капитала достаточному значению; $\rm H_{\rm on}$ — индекс соответствия фактического значения коэффициента общей ликвидности достаточному значению; $\rm H_{\rm tn}$ — индекс соответствия фактического значения коэффициента текущей ликвидности нормативному значению.

Абсолютная финансовая устойчивость достигается по мере приближения значения интегрального показателя к единице.

Таким образом, данная методика позволяет с наибольшей достоверностью определять степень финансовой устойчивости банка.

УДАРНЫЕ МЕТОДЫ ППД

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

Долговечность деталей во многом определяется состоянием их поверхностного слоя, непосредственно участвующего в работе. Эффективным методом формирования высоких качественных характеристик поверхностного слоя деталей является поверхностное пластическое деформирование.

Для отделочно-упрочняющей обработки наружных, внутренних, плоских, и профильных поверхностей нашел широкое распространение центробежно-шариковый способ ППД.

Способ упрочнения центробежно-шариковым наклепом основан на использовании центробежной силы стальных шариков, свободно перемещающихся в гнездах специального приспособления, вращающегося со скоростью 20–40 м/с над обрабатываемой поверхностью. Встречая на своем пути деталь, движущуюся навстречу шарикам со скоростью 30–90 м/мин. Каждый шарик с силой ударяется по обрабатываемой поверхности, в результате чего происходит ее наклеп и сглаживание шероховатостей.

В ультразвуковой обработке использование магнитострикционного и пьезоэлектрического эффектов для возбуждения механических колебаний позволяет конструировать устройства с частотой ударов бойка до нескольких десятков килогерц. Такая обработка эффективна для закаленных, неравножестких и тонкостенных деталей. Ультразвуковые колебания целесообразно применять в комбинации с другими видами упрочнения, в частности, с алмазным выглаживанием.

Большой научно-практический интерес представляет новый метод магнитно-динамического упрочнения. Сущность метода состоит в следующем. Деформирующие элементы располагают в отверстии обрабатываемой детали и воздействуют на них и деталь постоянным или переменным магнитным полем. Затем деформирующим элементам сообщают окружное вращение посредством вращения источников магнитного поля и перемещают их с рабочей подачей вдоль упрочняемой поверхности. Деформирующие элементы, при этом находятся в магнитном поле, намагничиваются, приобретают высокую динамическую активность, перемещаются в окружном направлении и осуществляют поверхностное пластическое деформирование детали.

УДК 621.791.763 ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРОВОЛОКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

В. О. ДЕРБАН Научный руководитель В. П. КУЛИКОВ, д-р техн. наук, проф. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для определения возможности использования проволок с пониженным содержанием элементов раскислителей при сварке в смеси 82%Ar+18%CO₂ нами был проведен ряд экспериментальных исследований, целью которых было определение зависимостей механических свойств сварных соединений от химического состава проволоки. Также были проведены сравнительные испытания соединений, полученных сваркой в углекислом газе. В качестве основного критерия для сравнения механических свойств нами было выбрано значение ударной вязкости металла сварного шва по результатам испытании на ударный изгиб согласно ГОСТ 6996-66 при различных температурах.

Для проведения испытаний нами использовалась экспериментальная установка, особенностью которой являлось жесткое закрепление горелки сварочного полуавтомата на сварочном тракторе, это позволило избежать нежелательных колебаний скорости сварки, вылета электродной проволоки, а также других возмущающих факторов, оказывающих существенное влияние на объективность получаемых результатов. Для задания точного соотношения компонентов защитной газовой смеси, а также регулирования ее расхода нами применялся однопостовой газовый смеситель ВМ-2М.

В качестве свариваемого материала использовались пластины толщиной 6 мм из стали Ст3сп. Сварка выполнялась в нижнем положении, тип сварного соединения С7, согласно ГОСТ 14771-76.

Для проведения испытаний на ударный изгиб металла сварного шва, из полученного соединения были изготовлены образцы типа VIII с U-образным концентратором согласно ГОСТ 6996-66. Для охлаждения образцов до минимальных температур проведения испытаний нами использовалась жидкая углекислота. Охлаждение проводилось в специальной камере, позволяющей точно контролировать температуру и поддерживать её на постоянном уровне в течение длительного времени.

В результате проведения механических испытаний нами получены графические зависимости значений ударной вязкости металла сварного шва от температуры для образцов, сваренных в смеси 82%Ar+18%CO₂ и в чистом углекислом газе, проволоками с различным химическим составом.

Анализ результатов разрушения образцов, сваренных в смеси, свидетельствует о более высоких значениях ударной вязкости металла шва при

использовании проволок Св-08ГС, во всем диапазоне температур проведения испытаний.

Для определения факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на показатели ударной вязкости, нами был проведен спектральный химический анализ металла сварного шва.

Результаты анализа свидетельствуют о снижении прочностных свойств с увеличением содержания марганца. Таким образом, можно предположить, что чрезмерное легирование проволоки элементами-раскислителями приводит к превышению их допустимой концентрации в металле сварного шва, снижая тем самым эксплуатационные характеристики соединения.

Графические зависимости, полученные при испытании образцов, сваренных в углекислом газе, имеют менее выраженный, но схожий характер. Следует отметить, что процесс сварки в углекислом газе обладает специфическими особенностями протекания металлургических процессов, что обусловлено отличной от сварки в смеси защитной газовой атмосферой. Диссоциация углекислого газа и связанное с этим сжатие дуги оказывает существенное влияние на геометрические и термодинамические параметры сварочной ванны. Поэтому, при анализе причин снижения ударной вязкости следует учитывать специфику процесса.

Анализ полученных графических зависимостей свидетельствует о меньших значениях ударной вязкости металла сварного шва для всех используемых проволок, по сравнению с результатами, полученными при сварке в смеси.

Химический анализ металла сварного шва показывает меньшие значения содержания марганца и кремния, что свидетельствует о повышенных потерях этих элементов в дуге на стадии капли и сварочной ванне из-за испарения и окисления элементов вследствие взаимодействия с кислородом.

Результаты экспериментов показали, что, хотя это уже не так ярко выражено как при сварке в смеси, использование проволоки Св-08ГС даже в этом случае показывает более высокие значения ударной вязкости металла шва. По-видимому, это объясняется благоприятными значениями параметров режима сварки при проведении экспериментов, обеспечивающими оптимальные условия для протекания реакций раскисления и удаления продуктов этих реакций в шлак.

Анализ фрактограмм излома образцов показал, что при использовании проволок с пониженным содержанием элементов-раскислителей процент вязкого волокна в изломе существенно выше.

Вероятно, причиной хрупкого разрушения образцов, сваренных проволоками типа Cв08Г2С при отрицательных температурах испытаний, является чрезмерное содержание марганца в металле сварного шва.

УДК 625.08

УВЕЛИЧЕНИЕ УПЛОТНЯЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АСФАЛЬТОУКЛАДЧИКА

С. С. СВЕТОНОСОВ, С. С. СВЕТОНОСОВ Научный руководитель С. Б. ПАРТНОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эффект уплотнения дорожно-строительных материалов и, в том числе, асфальтобетонных смесей определяется достижением не только необходимой плотности, но и наиболее устойчивой и плотной структуры. Такая структура формируется под воздействием повторяющихся нагрузок, величина которых имеет оптимальное значение.

В предлагаемом асфальтоукладчике рабочий орган, включающий раму с шарнирной связью и винтовым регулятором для соединения с тяговыми брусьями асфальтоукладчика, имеет шарнирно присоединённую к раме двухсекционную уплотняющую плиту с генератором колебаний в передней её части и упругой подвеской в задней. Каждая секция уплотняющей плиты выполнена в виде цилиндра по его длине. Шарнирное соединение плиты и рамы расположено в средней части плиты между генератором колебаний и упругой подвеской, выполненной в виде горизонтальной рессоры. При этом длина задней секции плиты превышает длину передней, а место их соединения расположено у шарнира соединения плиты с рамой. Генератор колебаний обеспечивает изменение частоты и амплитуды колебаний, а также может перемещаться вдоль плиты. Изменяя частоту вращения регулируют частоту колебаний плиты, а выбором длины и формы сферических участков обеспечивают необходимую амплитуду. Подбором соотношений длин секций можно обеспечить уплотнение асфальтобетонной смеси передней частью плиты в виброударном, а задней – в вибрационном режиме. По мере уплотнения слоя площадь контакта выпуклых поверхностей со слоем асфальтобетонной смеси стремится к линии, что увеличивает удельное давление под рабочим органом, а значит и увеличивает степень уплотнения. Такой рабочий орган обеспечивает повышение эффективности уплотнения за счёт одновременного использования различных амплитуд колебаний. Кроме того, снижается энергоемкость процесса за счёт уплотнения двумя поверхностями от одного генератора, а подбор рационального соотношения частоты и амплитуды секций может увеличить производительность. Такая конструкция уплотняющего рабочего органа реализует более сложный по сравнению с трамбующим брусом вид нагружения. Благодаря криволинейной поверхности воздействие на частицы уплотняемого материала осуществляется не только в вертикальном направлении, но и с небольшим продольным смещением. В результате формируется более компактная структура слоя асфальтобетона. Это позволяет достичь коэффициента уплотнения 0,92...0,94.

УДК 658.113

РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО ВОЗДУХООБМЕНА ДЛЯ СВАРОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ЗАВОДА ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ Г. МОГИЛЕВА

Е. С. САНДРИГАЙЛО

Научный руководитель К. Д. МИРОНОВ, канд. техн. наук, доцент БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Современный процесс сварки металла отличается интенсивными тепловыделениями, пылевыделениями, приводящими к большой запыленности производственных помещений токсичной, мелкодисперсной пылью и газовыделениями, 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.

Заводу предложена наклонная панель равномерного всасывания конструкции А.С. Чернобережского.

Всасывающее отверстия выполнено в виде решетки, живое сечение щелей которой составляет 25 % площади панелей. Угол наклона всасывающей решетки принят 45⁰ к горизонту. Нижний край панели располагается на высоте 300 мм от поверхности стола для размещения свариваемых деталей. Скорость воздуха в живом сечении щелей, решетки принимают равной 3–4 м/с. Площадь панели принимаем равной 600*645 (мм). Часовой объем вытяжки загрязненного воздуха определяется по формуле

$$L = V \cdot A \cdot 3600$$
,

где L – часовой объем вытяжки загрязненного воздуха, M^3 /ч; V – скорость движения воздуха в воздуховоде ($V = 3 \dots 4 \text{ м/c}$); A – площадь сечения воздуховода, M^2 ;

$$A=0.25 \cdot A$$
,

где A – площадь панели, M^2 ; A = 0,25·0,6·0,645 = 0,09675 = 0,1 M^2 Тогда L = 3·0.1·3600 = 1080 M^3 /ч

Определив величину L подбираем вентилятор и тип электродвигателя для местного отсоса. Принимаем центробежный вентилятор серии ЭВР, который имеет следующие показатели: число оборотов — вентилятор $n=2880~{\rm Muh}^{-1}$, воздухопоток $L=1200~{\rm M}^3/{\rm H}$ и тип электродвигателя 4A100S2Y3.

Указанный расчет производился по просьбе администрации завода и один экземпляр материалов передан для реализации в производство.

Следует отметить, что при испытании образцов, сваренных проволокой Св08ГС в смеси, вязкое разрушение наблюдается даже при минимальных температурах разрушения.

Как известно, основные потери легирующих элементов происходят на стадии капли. Так как параметры режима сварки непосредственно влияют на процесс переноса и удельную площадь поверхности капли расплавленного металла, то, очевидно, что их изменение будет оказывать существенное влияние на коэффициент перехода легирующих элементов из проволоки в шов. Таким образом, с учётом достаточно близких значений ударной вязкости металла сварного шва при сварке проволоками Св08ГС и Св08Г2С, рекомендации по применению проволок с пониженным содержанием элементов раскислителей для сварки в углекислом газе могут быть использованы только в диапазоне незначительного отклонения от режимов используемых при проведении исследований. Однако, учитывая изменение характера переноса электродного металла, можно предположить, что, при уменьшении силы сварочного тока и, связанным с этим, уменьшении напряжения на дуге, с целью сохранения стабильности процесса, насыщение кислородом жидкого металла капли будет снижаться, что благоприятно скажется на пластичности металла сварного шва. С другой стороны, увеличение силы сварочного тока приведёт к увеличению размера капель и снижению удельной площади их поверхности, что должно способствовать уменьшению окисления их кислородом. Однако, крупнокапельный перенос сопровождается большим разбрызгиванием. Это приводит к возмущениям и завихрениям атмосферы сварочной дуги, вызывающим повышенный подсос воздуха в зону сварки. Также, необходимость повышения напряжения приводит к росту длины дуги, что существенно увеличивает время существования жидкого металла на стадии капли, то есть, времени его наиболее интенсивного взаимодействия с кислородом. Действуя совместно, эти факторы существенно снижают переход элементов раскислителей в сварной шов, что не позволяет с достаточной уверенностью судить о надёжном раскислении сварочной ванны в этом случае. Поэтому рекомендации по использованию проволок с пониженным содержанием элементов раскислителей справедливы, по крайней мере, для режимов сварки не превышающих значения параметров режима, используемых при проведении исследований.

УДК 621.833.6 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕЦЕССИОННЫХ РЕДУЦИРУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВНЕДРЕНИЮ В ПРИВОДЫ АСУ

В. О. ДЕРБАН, В. И. ТИМОФЕЕВА, Т. Г. ДОКОНОВ Научные руководители Д. М. МАКАРЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.; С. Д. МАКАРЕВИЧ, канд. техн. наук БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «НПЦ Могилевского областного УМЧС РБ»

При проектировании редуцирующих узлов к конкретным приводным устройствам иногда нет необходимости при ресурсных испытаниях доводить редуцирующие узлы до критических состояний в условиях эксплуатации. Ресурсные испытания могут быть проведены на основе использования ускоренных методик. Если режим работы устройства кратковременный, то достаточно провести ресурсные испытания, по длительности равные ресурсу работы приводного устройства.

К устройствам, режим работы редуцирующего узла которого является кратковременным, относится и устройство для проведения аварийно-спасательных работ. Ниже описаны конструкция стенда и методика проведения испытаний [1].

Испытания прецессионного редуцирующего механизма проводились на специально разработанном стенде рис. 1.

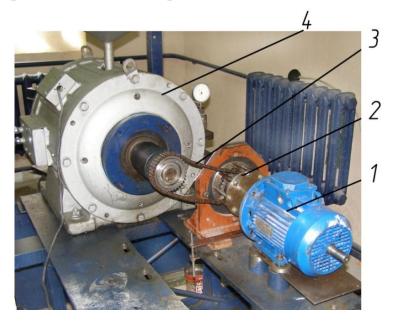


Рис. 1. Специализированный стенд и испытываемый прецессионный редуцирующий механизм: 1 — приводной электродвигатель; 2 — испытываемый прецессионный редуцирующий механизм; 3 — цепная передача; 4 — порошковый тормоз

УДК 330.341

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО РЫНКА Г. МОГИЛЕВА

Е. А. САМУСЕНКО Научный руководитель И. А. ЛУГОВАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В ходе исследования и анализа рынка туристических услуг г. Могилева первоначально было выявлено, что лидирующую позицию на рынке занимает СП «Алатан-Тур» (17,54 % рынка), на втором месте – ГУ «ЦентрКурорт» (8,49 % рынка), на третьем месте – ЧТУП «Альта-тур» (6,48 % рынка), около 5,5 % рынка занимают такие фирмы как КУП «Могилевоблтурист», ОДО «Омега-Тур», ЧТУП «Магазин горящих путевок», Филиал ООО «ТОП ТУР», ОДО «АтлантисТур», около 4 % рынка – ОДО БММТ «Спутник», Филиал ООО «Ростинг», МГКУП гостиница «Могилев», Ф-л ТГК «Могилевтурист» ЧУП, ОДО «Элена-Тур-Плюс». Остальные 16 фирм занимают в совокупности 9 % рынка.

По результатам проведенного исследования туристический рынок является умеренно концентрированным, однородным высококонкурентным рынком. Наиболее высокие показатели по количеству видов туризма имеют фирмы СП «Алатан-Тур» и ЧТУП «Альта-тур» (0,63), а наиболее низкие — фирмы ЧТУП «Магазин горящих путевок», ОДО «Омега-Тур» и ОДО БММТ «Спутник» (0,25). Это объясняется концентрацией их усилий лишь на организации пляжного и культурно-познавательного видов туризма, в то время как СП «Алатан-Тур» и ЧТУП «Альта-тур» предлагают такие виды туризма как: пляжный, лечебный, образовательный, спортивный, шоптуры и др.

В г. Могилеве представлено 14 гостиниц: гостиница «Могилев», «Губернская», «Ким», «Космос-корт», гостиница ОАО «Могилёвхимволокно», «Северянка», сеть гостиниц «Славянская», «Турист», «Динамо», «Сигнал», «Лира», «Северная», «Карчма», гостиница Могилевлифтмаша. 60 % гостиниц г. Могилева обладают первой категорией, по 10 % занимают гостиницы без категории, а также по 10 % занимают гостиницы второй категории, четвертой категории и трехзвездочные гостиницы. За счет строительства новых отелей в Могилеве наблюдается постепенное увеличение единовременной вместимости гостиничного фонда: со 183 мест в 1968 г. до 1 296 мест в 2011 г.

По итогам сегментации отелей по уровню комфортности -50 % гостиниц соответствуют стандартному уровню обслуживания и ценам, 10 % - это гостиницы эконом-класса и 40 % - это гостиницы повышенной комфортности.

са менее 1,5 периода колебаний обнаружение дефекта становится невозможным.

Анализ показывает, что при θ =0 и $\varphi_D = \pm \pi$ зависимость P^* от площади дефекта S_D в дальней зоне является линейной функцией независимо от формы дефекта и пятна акустического пучка.

Как следует из выражения и подтверждается экспериментально, при выполнении условий S_{\varPi}/S_{D} соѕ $\beta>\geq 2$, $R_{D}/R_{0}\geq 1$, $\varphi_{D}\to 180^{\circ}$ всегда существует такое значение площади пятна акустического пучка S_{\varPi}^{*} , при котором амплитуда сигнала отраженных УВ $P_{A}\to 0$, т.е. $P^{*}\to 1$. По данным фиксируемого значения S_{\varPi}^{*} представляется возможным определять площадь дефекта S_{D} . Т.о. повышается надежность и чувствительность ультразвукового контроля как при выявлении дефектов, так и при оценке их эквивалентного размера за счет того, что при периодическом изменении площади сечения акустического пучка S_{\varPi} создаются такие условия, при которых изменение амплитуды отраженных упругих волн на приемнике максимально.

Экспериментальные исследования на модельных дефектах диаметром 2—7 мм с использованием прямых ПЭП диаметром 3—12 мм показали, что для данного диапазона площадей дефектов существует такой диаметр ПЭП, для которого зависимость между амплитудой и размером дефекта однозначна и имеет максимальный наклон. Уменьшение диаметра ПЭП приводит к возникновению неоднозначности зависимости (появлению осцилляций), увеличение диаметра — к снижению чувствительности.

Разработанная нами установка позволяет проводить контроль подшипников скольжения на наличие дефектов биметаллов в автоматическом режиме. Используя разработанный нами раздельно-совмещённый преобразователь смогли добиться точности обнаружения дефектов площадью более $2~{\rm mm}^2$. Применяя дефектоскоп Phasor XS совместно с шестнадцати элементной фазированной решёткой удалось повысить точность выявления дефектов до $0.5~{\rm mm}^2$.

В установке применяются два шаговых двигателя: для перемещения преобразователя в горизонтальной оси и для создания колебательных движений преобразователя относительно подшипника скольжения. Пульт установки позволяет эмулировать энкодер или при подключении к сигнальной лампе АСД дефектоскопа регистрировать координаты дефекта без участия дефектоскопа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Баев, А. Р.** Дифракционное рассеяние упругих волн, отраженных от неоднородной границы / А.Р. Баев и [др.] // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : материалы междунар. науч.-техн. конф. — Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2010. Ч. 2. — С. 224—225.

Испытанию был подвергнут экспериментальный образец прецессионного редуцирующего механизма, полученный путем изменения конструкции лебедки, описание которой приведено в предыдущем параграфе. Изменение конструкции лебедки заключались в следующем: на барабане сателлита вместо каната закреплена звездочка цепной передачи, на которой размещена цепь, соединяющая звездочку, посаженную на вал порошкового тормоза. Причем лебедка не содержит корпусной крышки, элементов крепления и автоматического стопорения.

Вначале производился запуск специализированного стенда вхолостую, т.е. без нагрузки, при котором проверялась правильность установки и подключения прецессионного редуцирующего механизма. После установки минимальной нагрузки включался электродвигатель 1, проверялась на ходу правильность монтажа и производилась приработка прецессионного редуцирующего механизма 1 в течение 45 минут. Затем создавалась нагрузка до 25 % номинальной, контролировалась ее величина по показаниям индикатора 7 и производилась обкатка прецессионного редуцирующего механизма в течение часа. Далее, ступенчато повышая нагрузку до 50 %, 75 % и 100 % от номинальной продолжали обкатку в течение часа на каждой ступени нагружения. Затем нагрузка повышалась до максимальной, и проводились контрольные испытания в течение 3 часов, после чего производилась разборка редуктора для оценки изнашиваемости взаимодействующих звеньев редуктора. Следующим этапом испытаний является проверка возможности выработки редуктором его ресурса работы при номинальной нагрузке.

Проведенные испытания учитывали специфику работы прецессионного редуцирующего механизма в приводе устройства для проведения аварийно-спасательных работ в условиях, близких к эксплуатационным. Номинальная нагрузка на выходе прецессионного редуцирующего механизма составляет 200 Н·м.

Прецессионный редуцирующий механизм проработал на описанном выше стенде при моменте нагружения 200 Н·м в течение 200 часов, что превышает рассчитанный выше суммарный ресурс его работы в составе аварийно-спасательного устройства. Отклонений от нормальной работы редуктора не наблюдалось.

По окончании испытаний была произведена контрольная разборка прецессионного редуцирующего механизма, в результате которой было установлено, что величина износа его контактирующих деталей стабилизировалась, что свидетельствует о приработочном характере.

Также были проведены эксплуатационные испытания. Испытания проводились пожарным аварийно-спасательным отрядом (ПАСО) Могилевского областного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь на территории испытательной площадки отряда и Могилевским районным отделом по чрезвычайным ситуациям.

По результатам испытаний был сделан вывод, что устройство для эвакуации из глубины выдержало эксплуатационные испытания и соответствует требованиям, установленным ТУ ВҮ 7001921.99.002-2008. Результаты научно-исследовательской опытно-конструкторской работы внедрены в учреждении «Могилевское областное управление МЧС», что подтверждается соответствующими актами внедрения.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

- 1. Результаты стендовых испытаний прецессионного редуцирующего механизма на специализированном стенде, позволили экспериментально подтвердить теоретически полученные значения КПД (88–90 %), а также установить, что его ресурс работы превышает рассчитанный выше суммарный ресурс работы лебедки в составе аварийно-спасательного устройства.
- 2. Стендовые и эксплуатационные испытания экспериментальных образцов лебедки в составе аварийно-спасательного устройства для эвакуации из глубины позволили определить их работоспособность, возможность обеспечения подъема груза массой 500 кг при усилии на рукоятке не более 160 Н со средней скоростью, равной 2,25 м/мин.
- 3. Разработана перспективная конструкция малогабаритной лебедки для проведения аварийно-спасательных работ, имеющей возможность работать в ручном режиме, а также от приводного электродвигателя, что расширяет функциональные возможности аварийно—спасательных устройств.
- 4. Применение разработанной лебедки кроме проведения аварийноспасательных работ возможно также при проведении работ различными строительными и ремонтными предприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Громыко, П. Н**. Создание специализированного стенда для комплексного исследования технических характеристик мотор-редукторов / П. Н. Громыко [и др.] // Горная механика. -2008. - N = 4. - C.75 = 80.

УДК 621.9

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СЦЕПЛЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ С ОСНОВОЙ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

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

При контроле качества биметаллической структуры подшипников скольжения, в условиях одностороннего доступа существует проблема надежного выявления дефектов с малой площадью (и слабой отражающей способностью) и оценки их эквивалентной площади S_D .

В [1] рассмотрен метод контроля качества соединений материалов, основанный на особенностях отражения акустического пучка от границы раздела материалов с дискретно-неоднородными граничными условиями. При одновременном падении акустического пучка на участки поверхности раздела сред с различными граничными условиями (т.е. дефектную и бездефектную области) в результате дифракционного рассеяния и интерференции полей упругих волн, отраженных от участков контролируемой поверхности, имеющих разный фазовый сдвиг, происходит существенное изменение структуры поля. В результате амплитуда отраженного сигнала при наличии дефекта (при соответствующем выборе параметров контроля) может изменяться на десятки дБ.

В общем случае на эффективность контроля границы сцепления материалов методом рассеяния акустического пучка влияют следующие параметры:

- а) мода волны и апертура излучающего и принимающего пьезопреобразователей (ПЭП);
- б) угол падения волны β на границу раздела сред, для которого между упругими волнами, отраженными от дефектной и недефектной поверхности, существует фазовый сдвиг ϕ_D , по возможности близкий к $\pm \pi$;
- в) углы приема УВ θ , обеспечивающие максимальную чувствительность и достоверную оценку эквивалентной площади дефектов соединения материалов;
- Γ) длительность импульса t_u и частота волны f, обеспечивающие проявление интерференции отраженных УВ.

Проведенное численное моделирование показывает, что при сокращении длительности импульса t_u вследствие ухудшения условий проявления интерференции упругих волн происходит уменьшение величины P^* , которая представляет собой изменение амплитуды сигнала, вызванное наличием дефекта в области отражения акустического пучка. При длительности импуль-

УДК 339.138 ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

С. А. РИМАШЕВСКАЯ

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

Конкурентоспособность товара — это такой уровень его экономических, технических и эксплуатационных параметров, который позволяет выдержать соперничество с другими аналогичными товарами на рынке.

Для многих белорусских предприятий задача повышения конкурентоспособности является довольно сложной в условиях высокой степени изношенности основных фондов, нехватки квалифицированных специалистов и дефицита денежных средств. Поэтому целью данной работы является оценка конкурентоспособности выпускаемой продукции на примере Могилёвского автомобильного завода» — филиала ОАО «БелАЗ» в г. Могилёве с последующим поиском путей её повышения.

Так как предприятие характеризуется дифференцированной номенклатурой выпускаемой продукции, прежде чем приступить к анализу конкурентоспособности была выбрана продукцию, которая являлась наиболее значимой. Для этого применялись ABC-анализ и была построена стратегическая матрица БКГ.

Для комплексного анализа конкурентоспособности применялся метод построения «радара» конкурентоспособности и интегральный коэффициент конкурентоспособности. С целью получения наиболее точных оценок используемые методы были модифицированы и все имеющиеся характеристики были разбиты на 8 групп: габаритные размеры, силовые показатели, динамические, экономические, параметры надёжности и т.д. Уровень значимости группы характеристик оценивался методом Саати.

Данный подход позволил определить изделия и разработать следующие мероприятия по повышению конкурентоспособности: снижение себестоимости продукции за счёт импортозамещения; улучшение технических характеристик, за счёт замены ряда комплектующих; оптимизация работы дилерских сетей.

В результате повышения конкурентоспособности продукции, ожидается увеличение потребительского спроса. Следовательно, при разработке производственной программы необходимо учесть этот факт. Реализация такой производственной программы повысит эффективность функционирования предприятия.

УДК 699.86 ПРОГРЕССИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ СОВМЕЩЕННЫХ МЯГКИХ РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬ

Н. П. ДИМИТРИАДИ Научный руководитель И. Л.ОПАНАСЮК, канд. техн. наук, доц. Консультант Г. И. СВИДИНСКАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Protecting designs of buildings and structures, constructed according to the requirements of CHμΠ II-3-79 "Norms of designing. Construction heat engineering" constructed prior to 1994 do not meet actual requirements of TKΠ 45-2.04-43-2006 "Construction heat engineering. Building norms of designing".

According to the new standard requirements of the thermal resistance of protective designs are increased at major repairs of the available old housing, and also public and industrial buildings (for the walls - R=3,2 $\rm M^2\cdot$ °C/Wt, for the combined coverings - R=6 $\rm M^2\cdot$ °C/Wt). Thus, it means that the requirements have increased almost twice.

Therefore these designs demand performing the work on thermal resistance increase (thermal resuscitation). For external walls this problem is solved by means of addition of a thermal insulation layer that provides their demanded heat conductivity.

But such method of addition of hard layers is not applicable for the designs of the combined soft rolled roofs because of a possible overload of carrying designs of a roof can occur. Also there is no corresponding standard base and rational technical decisions tested under production conditions in our country.

Now in Mogilev major repairs of soft rolled roofs are carried out, as a rule, with removal of all its old layers including heater and their replacement with new ones. One of the solutions of this problem (of increasing thermal resistance and roof repair) is application of a sprayed polyurethane foam "in situ".

At this method the layer of poliurethane foam (approximately for about 6-8cm thickness) sprayed on the repaired waterproofing layer is sufficient to achieve the demanded heat conductivity.

The research carried out by us shows that the efficiency of such technical decision is reached by means of elimination of works on dismantling of the bases under a soft rolled roof and existing warming layers consisting of inefficient heaters.

The cost of such works is 35–40 % lower in comparison with the ones accepted in Mogilev building practice during major repairs of the combined soft rolled roofs.

УДК 621.926 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНТЕГРАТОРНЫХ ПЕРЕДЕЛОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ю. К. ДОБРОВОЛЬСКИЙ Научный руководитель Л. А. СИВАЧЕНКО, д-р техн. наук, проф. Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

To improve the efficiency of disintegrators in building materials production technologies requires an appropriate analysis of the basic industries. As an example, we analyze the current level of technologies development and material communition processes.

The industrial production in Belarus is characterized by high cost of processing of various materials: building materials, fertilizers, food products, solid fuels, chemicals, additives, all kinds of waste, etc.

The main processing operations are comminution, classification, mixing, transporting, compaction, granulation, drying, roasting, autoclave treatment, vacuumizing.

We focus our attention on the machines used in the process of comminution. We can call them disintegrators, and on this basis give a comprehensive assessment of their technical efficiency and technical level. High energy costs that accompany the process of fine communition, are not only due to large amounts of materials being processed, but also because of the fact that the machines used for communition, especially for grinding, have very low efficiency, and their performance factor is a few percent at best.

The analysis of the disintegrating technologies can be carried out according to the following parameters: the volume of production, costs, the level of technologies, the level of equipment, development prospects, the cost of re-equipment, research and design capabilities, engineering base. In regard to the level of mechanical engineering, our own scientific and technical potential should be taken into account.

At present, the most efficient machines for fine communition of granular materials are mills that use high-speed impact loading. For example, medium-speed mills are used more frequently, their energy consumption per unit of material is twice as low as that of drum mills. Nowadays, the main trend of improving the efficiency in building materials production of is the replacement of traditional equipment by new, energy-intensive one.

Researchers are currently working at developing new, more efficient machines for materials communition. In the near future the disintegrators will be used more widely due to construction of new cement and lime-sand brick plants, development of iron ores, tripoli, gypsum mines, and as a result of increased production at the existing plants.

УДК 621.926 ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДИСПЕРСНЫХ СТРУКТУР МЕХАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

А. В. РАГОВИЦКАЯ

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

Основными методами для получения наноразмерных композиция являются: физические, механические и химические методы.

Механические методы — это измельчения материалов механическим путем в мельницах различного типа — шаровых, планетарных, центробежных, бисерных, вибрационных, пружинных устройствах, аттриторах и симолойерах. Аттриторы и симолойеры-это высокоэнергетические измельчительные аппараты с неподвижным корпусом-барабаном с мешалками, передающими движение шарам в барабане.

Разновидностью механического измельчения является механосинтез, или механическое легирование. Так получают нанопорошки легированных сплавов, интерметаллидов, силицидов и дисперсноупроченных композитов с размером частиц 5–15 нм.

В настоящее время разрабатываются опытные образцы агрегата вибрационного типа и валкового типа. В агрегате вибрационного типа материал измельчается по мокрому способу. Сущность заключается в передаче вибровоздействий от вибровозбудителя на рабочий орган, который в результате измельчает материал, и возвращению рабочего органа в исходное состояние под действием пружины. Измельченный материал всасывается через трубопроводы в бак, где происходит непрерывное перемешивание.

В агрегате валкового типа материал измельчается по сухому способу. Отличие от других агрегатов валкового типа состоит в том, что один из валков, установленных на горизонтальной оси, выполнен со щеткой по всей поверхности. Материал попадает между валками и в результате происходит измельчение.

Эффект достигается за счет удельных контактных напряжений, создаваемых рабочими элементами, малых поперечных сечений, увеличения количества актов воздействия и своевременном удалении измельчаемого материала из рабочей зоны.

Использование предлагаемой разработки в производстве позволит уменьшить затраты на электроэнергию, расходуемую агрегатами, повысить качество получаемых строительных материалов за счет содержания в измельченном материале нанодисперсных частиц.

УДК 330.1:334.7 ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

О. А. ПУЗЫРЁВА

Научный руководитель Е. В. ТРЕЙТЬЯКОВА ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им П.О. СУХОГО

В условиях нестабильности национальной экономики, отражающейся на положении на рынке белорусских предприятий, оценка стоимости предприятия и его активов приобретает особое значение. В частности, необходимым является применение оценки предприятия в антикризисном управлении, особенно при проведении процедур банкротства, при реструктуризации.

Чтобы давать правильную оценку, специалист должен быть знаком с проблемами оценки бизнеса в стране и на каждом сегменте рынка. Для этого необходимо рассмотреть факторы, влияющие на оценку, а также выделить ключевые и определить зависимость изменения величины стоимости от них.

Ключевые факторы целесообразно выделять из следующего множества: нематериальные активы, имидж предприятия, ограничения для рассматриваемого предприятия, размер оцениваемой доли бизнеса, перспективы развития оцениваемого бизнеса, финансовое положение предприятия, степень конкурентной борьбы в данной отрасли, качество выпускаемой продукции предприятием, технология и затраты оборудования, уровень управления, кадровый состав предприятия, диверсификация производства. Главной ступенью на этапе выявления факторов является выработка мнения о положительном или отрицательном их влиянии на стоимость предприятия. Анализируя деятельность предприятия, и сравнивая факторы стоимости необходимо отвечать на вопрос, какой из факторов имеет наибольшее воздействие на развитие предприятия, и дать им оценку. Для простоты и удобства работы в дальнейшем с выбранными факторами необходимо произвести «оцифровку», приписывая категориям численные значения — баллы, по шкале разработанной зарубежными авторами Т. Коупленд, Т. Коллер, Дж. Мурин.

Данная шкала позволяет ранжировать факторы по категориям с присвоением баллов от 1 до 7 : «низкая» — 1, «ниже средней» — 2, «средняя» — 3, «выше средней» — 4, «высокая» — 5, «очень высокая» — 6.

УДК 621.833.389 ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ С ДВУХВЕНЦОВЫМИ КОЛЕСАМИ

Ю. К. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, А. Н. КУДЛАЕВ Научный руководитель Н. И. РОГАЧЕВСКИЙ, канд. тех. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В промышленности и сельском хозяйстве для привода рабочих органов многих машин и технологического оборудования используют червячные передачи, отличающиеся от других передач высокой нагрузочной способностью, широким интервалом передаточных чисел в одной ступени, плавностью и бесшумностью работы, возможностью самоторможения. Работают эти передачи на относительном скольжении рабочих поверхностей витков червяка и зубьев колеса, что является причиной их недостатков. В передаче с обычным цилиндрическим червяком и колесом большинство контактных линий на указанных поверхностях расположено так, что среднее значение угла у между касательной к контактной линии и вектором относительной скорости скольжения значительно отличается от 90° (достигает $40...50^{\circ}$). Неблагоприятное расположение контактных линий является одной из причин того, что в большинстве контактных точек не выполняются условия перехода к жидкостному трению. Это обуславливает относительно большое значение коэффициента трения в передаче, приводит к уменьшению КПД, повышению износа, к заеданию, то есть снижает эксплуатационные качества этих передач и, следовательно – их нагрузочную способность. Поэтому, чем больше зона расположения контактных линий с относительно большими значениями угла у, тем ближе условия работы передачи к режиму жидкостного трения и, следовательно – к более высоким значениям КПД.

Одним из путей, приводящим к увеличению значения угла γ является модификация обычных червячных зацеплений. Известна червячная цилиндрическая передача с вырезанной средней зоной зубчатого венца. При этом проточка в средней части зубьев колеса с шириной, составляющей около трети ширины венца колеса, и с глубиной, превышающей высоту витка червяка, удаляет зону неблагоприятных углов γ , где скольжение происходит вдоль контактных линий. Такое конструктивное решение способствует улучшению эксплуатационных параметров червячной передачи. Однако это улучшение несущественно, так как выполнение проточки значительно сокращает длину контактных линий и уменьшает контактную и изгибную прочность зубьев червячного колеса.

В другой модифицированной червячной передаче колесо выполнено полувенцовым, его наибольший диаметр составляет 1,8...2,0 межосевого расстояния передачи. Такое увеличение диаметра червячного колеса приводит к тому, что в работу включается участок с благоприятным углом у между кон-

тактными линиями и вектором скорости скольжения, близким к 90°. Это способствует переходу от граничного трения рабочих поверхностей витков червяка и зубьев колеса к жидкостному за счет затягиваемого смазочного материала в клиновой зазор между этими поверхностями.

С целью расширения участка с благоприятным углом γ , близким к 90° , нами создана червячная передача, в которой размер наибольшего диаметра колеса выходит за пределы межосевого расстояния передачи. Последнее стало возможным благодаря уменьшению рабочей длины червяка. При этом колесо выполнено двухвенцовым. В одновременной работе находится большое число зубьев, в результате чего повысилась, наряду с КПД, нагрузочная способность передачи. Последнее позволило выполнить колесо цельным из чугуна вместо составного с дорогостоящим зубчатым венцом из бронзы. Ресурс этой передачи обусловлен усталостной выносливостью червяка, каждый виток которого одновременно зацепляется с двумя венцами червячного колеса.

С целью повышения долговечности нами также разработана двухпоточная червячная передача, в которой оба торца диска червячного колеса снабжены зубчатыми венцами, сопряженными с соответствующими червяками, кинематически связанными зубчатой передачей, имеющими одинаковый шаг, но противоположное направление витков. При этом зубчатые венцы колеса, червяки, углы обхвата червяков зубчатыми венцами колеса симметричны относительно главной плоскости передачи. Редуктор на основе такой передачи может иметь как один входной вал (червяк, кинематически связанный со вторым червяком), так и два вала (червяки без кинематической связи).

Дальнейшее, более существенное, повышение КПД достигнуто в созданных нами червячных передачах качения. Эти передачи по принципу работы схожи с червячными, но имеют существенное отличие — отсутствие обычных червяка и червячного колеса. Червяком в этих передачах служит закреплённая на ведущем валу цилиндрическая (бочкообразная) пружина или винт с прямоугольной или трапецеидальной резьбой, а червячным колесом — диск либо с установленными в нем в подшипниках пальцами, либо с жестко закрепленными в нем пальцами, на которых установлены подшипники. Эти передачи, независимо от конструктивного исполнения, обладают общим признаком: наличием промежуточных тел, сопряженных с червяком (пружиной или винтом) и имеющих возможность свободного перекатывания.

Переход к режиму жидкостного трения модифицированных передач, а также замена трения скольжения в зацеплениях на трение качения позволила значительно снизить энергетические потери, что является весьма актуальным.

Then, accepting as standard 60s time "peak" we changed the distance between the upper tubes and lower cans. We chose 10 different distances, at each distance the experiment was performed five times. Based on the average values of the voltage we built a plotandobserved that there exists also a "peak" of the resulting voltage of around 55-63mm. This pattern can be explained as follows: the small distance between the upper tubes and lower cans cause the charge leakage between them, while increasing the distance a drop gives its charge into the air.

The above mentioned factors will maximize the voltage to 1600 V.

Converting a static charge in AC. Using the dropper in conjunction with the oscillator circuit and a spark gap allowed to slightly smootha pulse signal, giving it a shape close to sinusoidal. Thus we transformed the static charge accumulated in the Kelvin's dropper into alternating current.

Conclusions.

Two experimental installations were designed. In the 1st model the maximum voltage value of 800V was achieved. In the process of testing the 1st model were determined the factors affecting the potential difference created by the dropper. The results of the research were used to create the 2nd model. This way the research was carried out defining the most important factors which influence the installation performance, such as: place of the jet rupture into droplets; distance between upper tubes and lower cans; operation time of the device; diameter of the upper tubes.

We also developed our own voltage divider 1:75 with 76 MOm input impedance. The maximum voltage value of 1600V was reached in the new dropper model. The apparatus combined with the oscillatory circuit and spark gap approved the possibility of converting the static charge to AC.

We consider the main advantage of Kelvin's Water Dropper to be the absence of moving parts and accordingly its wear resistance reaching the infinity. Having installed the dropper once its owner may forget of its control and repair for good.

In the future we are planning to create the dropper model which can demonstrate its operation e.g. to strike a discharge lamp. We have also created the Kelvin's dropper draft modified in such a way that water from the lower cans may be removed without the voltage leakage whist in its turn will rise the potential difference and allow to employ the device for an infinite time period.

The experiments on increasing the installation efficiency have already been started.

At present Kelvin's Water Dropper has demonstrated the possibility of its application as an alternative energy source. We're absolutely confident that in the nearest future each and every person around the world will be able to possess in their courtyard a small scale Kelvin's dropper and consequently use its power e.g. for lighting their own living place.

Due to the phenomenon of electrostatic induction, the right stream of water passing through the right can is getting charged. If the drop is formed in the space of the upper can, it becomes negatively charged, since the positive charge is repulsed by the positively charged can up the jet. Further, these drops of water fall into the lower right-hand can, and its negative charge increases. Similarly, the positive charge increases and in the lower-left can. Thus, the voltage between the cansrises.

To create the experimental apparatus laboratory tripods were installed, as well ascans, a plastic reservoir andinsulating tape. Attempts to use a multimeter to measure the resulting voltage have not been successful because the device is not designed to measure the static voltage. Then, a storage oscilloscope C8-17 with 1:200 divider was used. If you use a divider, the maximum allowable voltage for the oscilloscope is 7000 V. In this case the input resistance of 1 MOhm to 10 MOhms also increases. The effect of the device on the circuit decreases. Maximum voltage of 800V has been reached.

In addition to that, in our experiments it was observed that not all droplets fall to the bottom of the can, but flow in different directions. The reason is a high electric intensity of the lower cans. Thus the field deflects the droplets from the vertical trajectory.

However, the device had some disadvantages: the cans were with sharpened edges, causing leakage of the stored charge, low quality of insulation of tripods, which also caused the leakage of the charge. These shortcomings were eliminated by improving the apparatus.

- 1. The upper cans were replaced by pieces of polished metal pipe, mounted on foam plastic holders, and the lower cans were mounted on a pallet of foam plastic.
- 2. The feeder reservoir was fixed in such position in which the jet bursts into droplets exactly in the space of the upper segments of the tubes.
- 3.We also designed our own divider 1:75 with 76 MOhm input impedance was designed thanks to which an oscilloscope had even less impact on the system.

In our experiment, we did not change the rate of the water supply. This was done so that the water jet in all experiments burst in one place. If we change the diameter of the outlet (which will affect the droplet diameter), the fracture of the jet will be altered, or it will be absent at all, resulting the installation becoming idle.

The results obtained. In the process of the device operation the split into smaller droplets was observed, indicating the presence of a strong electric field.

In order to determine the dependence of the created voltage on dropper's operation time, a series of experiments were made. At each of the 10 time intervals, 5 times without interruption we measured the voltage in the Kelvin's water dropper (other conditions being constant). Having made a plot, we noticed that there exists a "peak" of the voltage obtained in the 60-63 sinterval. The reduction of the voltage produced by the dropper after the "peak" is probably caused by the leakage of charge from the apparatus into the air (air ionization).

УДК 621.926

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНТЕГРАТОРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА СТРОЙМАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА РЕЗЕРВОВ ИХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Ю. К. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, Н. В. КУРОЧКИН Научный руководитель Л. А. СИВАЧЕНКО, д-р техн. наук, проф. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Межотраслевой анализ промышленного производства показывает, что самой массовой и энергоемкой операцией является измельчение, которое осуществляется в агрегатах различной конструкции и которое для удобства целостного восприятия можно объединить под единым определением — дезинтеграторное. В состав операции измельчения, кроме основного, измельчительного, входит также целый ряд вспомогательного оборудования — грохоты, смесители, грануляторы, питатели, дозаторы, флотомашины, уплотнители, насосы и т. д., а также системы контроля и управления.

Промышленное производство Беларуси характеризуется большой долей затрат на переработку различных материалов: строительного сырья, удобрений, пищевых продуктов, твердого топлива, химических реагентов, множества накопителей и добавок, всевозможных отходов и т.д. Центральными операциями их переработки является измельчение, классификация смешивание, транспортирование, уплотнение, гранулирование, сушка, обжиг, автоклавная обработка, вакуумирование.

Целью настоящей работы является обоснование целесообразности создания и представления научно-технической общественности новых механизмов измельчения твердых тел, являющихся основой проведения дезинтеграторных переделов. Предполагается, что они смогут найти широкое промышленное применение и быть основой проектирования технологических аппаратов повышенной эффективности.

Анализ дезинтеграционных технологий целесообразно делать по следующей схеме: объем производства, затраты на проведение, совершенство технологий, уровень оборудования, перспективы развития, стоимость перевооружения, научный и проектный потенциал, машиностроительная база.

Следует дополнить тем, что в ближайшие годы дезинтеграторные переделы будут увеличены за счет строительства новых цементных и силикатных заводов, освоение разработки месторождений железной руды, трепела, природного гипса, а также расширение объемов производства на действующих предприятиях.

УДК 621.83 ПЛАНЕТАРНЫЙ МАГНИТНЫЙ ПРИВОД, РАЗРАБОТАННЫЙ НА ОСНОВЕ ПРЕЦЕССИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ ФРИКЦИОННОГО ТИПА

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

Магнитные приводные устройства широко распространены в различных областях техники. Это общемашиностроительные мотор-редукторы, состоящие из электродвигателя и редуцирующего механизма, серийное производство которых налажено в России, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья. В Республике Беларусь нет ни одного специализированного предприятия по выпуску мотор-редукторов. Поэтому потребность в мотор-редукторах в республике удовлетворяется за счет их приобретения за рубежом.

В данный момент в лаборатории по прецессионным передачам Белорусско-Российского университета под руководством д-р техн. наук, профессора Громыко П.Н., ведется разработка инженерной методики расчета и проектирования конкурентоспособных малогабаритных магнитных приводных устройств. Планируется, что разработанные приводные устройства будут иметь более низкие массогабаритные показатели, а также отпускную цену. При этом появится возможность конструктивно простого плавного регулирования частоты вращения выходного вала, что в настоящее время проблематично в конструкциях широко применяемых мотор-редукторов.

Структурная схема предлагаемого планетарного магнитного привода показана на рисунке 1, a. На рисунке 1, δ — вид слева при условии создания вращающего магнитного поля механическим путем. На рисунке 1, ϵ — тот же вид слева, однако в случае создания вращающего магнитного поля на основе использования электрических магнитов, расположенных в круговом порядке.

Устройство 8 для создания вращающегося концентрично корпусу магнитного поля может быть выполнено в виде постоянного магнита 8 (см. рис. $1, \delta$), приводящего в круговое вращения механическим путем, или в виде жестко закрепленных на корпусе в круговом порядке с возможностью последовательного подключения электромагнитов 14 (см. рис. $1, \delta$).

Планетарный магнитный привод работает следующим образом. Вращающееся магнитное поле, создаваемое или с помощью постоянного магнита 8, приводящего во вращение механическим путем (см. рис. 1, 6), или создаваемое путем последовательного подключения электромагнитов 14 (см. рис. 1, в) взаимодействует с магнитным диском 7, приводя последний вместе с жестко соединенным с ним ведомым звеном 6, в колебательное движение

УДК 537 КАПЕЛЬНИЦА КЕЛЬВИНА КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Н. М. ПРИСМАКИН, К. С. БУКАТО Научные руководители А. В. ХОМЧЕНКО, д-р физ.-мат. наук, доц.; А. В. КАРПЕНКО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙУНИВЕРСИТЕТ

In 1786 aroundthewaterfallsofSwitzerlandwasdiscoveredtheelectrificationofwaterdue to its fragmentation into droplets under natural conditions. This effect is most clearly seen around the largest waterfalls in the world. For example, at the Victoria Falls (180 m high, 1800 m wide) the intensity is up to 25 kV/m.

Kelvin's water dropper is a generator of electricity. Despite the fact that this device was invented in the XIX century, it has not been seriously considered as an alternative source of electrical energy.

The planet is rapidly running out of fuel resources, consequently the exploration of alternative sources of energy at presentis becoming of great importance. We believe our research of Kelvin's water dropper as an alternative source of energy isextremely important.

A prior hypothesis was put forward if Kelvin'swater dropper can be used as an alternative source of energy. In this regard the goal was set: to investigate the possibility of converting a static charge that is generated by the dropper into electrical current.

To achieve the goal the following tasks were set.

- 1. To study the theoretical aspects of the dropper.
- 2.To design the experimental device.
- 3. To measure the created voltage.
- 4. To investigate the factors which determine the created voltage and maximize its value.
- 5. To improve the apparatus in order to convert static charge in electric current.

The principle of operation of the device.

Kelvin's dropper represents two pairs of cans. In each pair, the cans are located one above the other and are connected criss-cross by wires. Above the upper cans is located a reservoir with outlet pipes from which water drops can pass through the upper cans and get collected in the bottom. When the water starts to drip, one of the cans has a slightly higher negative charge than the others. Let us assume that the larger positive charge is in the lower left-hand can. Then, as the cans are connected crosswise by wires, the upper right can will also have a greater positive charge than the upper left can.

ды, являясь показателем жёсткости, характеризует также прочность дорожной одежды, которую можно оценить, сопоставляя фактический модуль упругости с требуемым модулем $E_{mp}=230\,\mathrm{M\Pi a}$. Прочность дорожной одежды по критерию упругого прогиба обеспечена при условии $E_{oбщ}\geq K_{np}\cdot E_{mp}$, где $E_{oбщ}-$ общий модуль упругости дорожной одежды, МПа; $K_{np}-$ коэффициент прочности, равный 0,95.

Для расчета была принята реально запроектированная конструкция дорожной одежды для дороги III технической категории, состоящая из следующих слоев: щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩСМц-1/2.2) на битуме БНД 90/130 толщ 4 см, асфальтобетон щебеночный крупнозернистый пористый I марки (ЩКПг-1) на битуме БНД 90/130 толщ 8 см, щебеночногравийно-песчаная смесь С5 толщ 30 см.

Наиболее дорогостоящим материалом в данной конструкции является асфальтобетон, поэтому именно его толщину и решили уменьшить без ущерба для прочности. Щебеночно-мастичный асфальтобетон является верхним слоем покрытия и к нему предъявляются особые требования. Поэтому в расчет был принят асфальтобетон щебеночный крупнозернистый пористый I марки.

Послойный расчёт конструкции проведён снизу вверх, начиная с подстилающей одежду георешётки КОМЕТА 2001.

По результатам расчётов по упругому прогибу, можно сделать вывод, что с введением георешетки КОМЕТА 2001 можно уменьшить толщину слоя асфальтобетона щебеночного крупнозернистого пористого с 8 см до 6,5см. Используя нормы расхода материалов РСН сборник 27, определена потребность в материалах, необходимых для устройства нижнего слоя асфальтобетонного покрытия.

Согласно расчетов расход асфальтобетона щебеночного крупнозернистого пористого снижается на $18,75\,$ %. Экономия составляет $357\,$ т на $1000\,$ м 2 . Это ведёт к существенному снижению затрат на материалы и удешевлению строящейся дороги.

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 выходной вал 10 посредством угловой муфты 9. Статическое уравновешивание частей, совершающих колебательное движение, осуществляется с помощью противовеса 11.

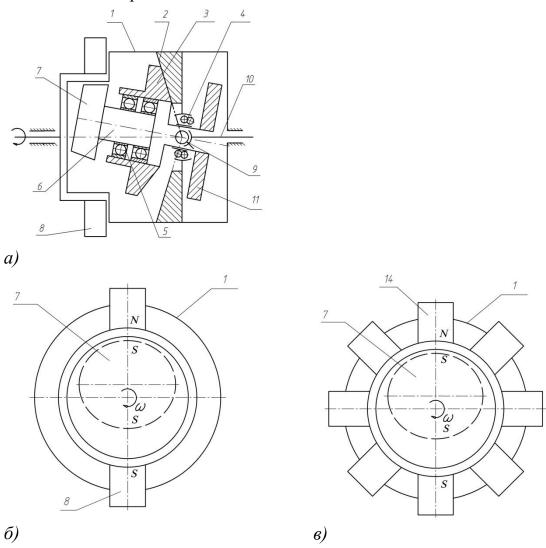


Рис. 1. Структурная схема планетарного магнитного привода

При конструировании прецессионной передачи фрикционного типа необходимо знать зависимость между углами нутации и углами наклона поверхностей корпуса и сателлита.

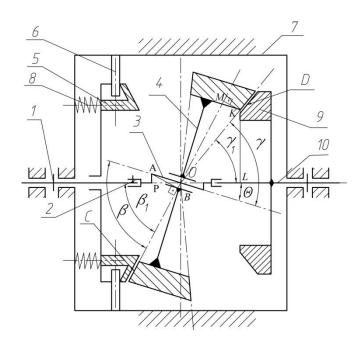


Рис. 2. Принципиальная схема планетарной прецессионной передачи фрикционного типа

На основе кинематического анализа схемы изображенной на рис. 2 была получена зависимость передаточного отношения передачи от углов конусов и угла нутации

$$u \cdot \sin \theta \cdot \sin(\beta - \gamma) = \sin(\gamma - \theta) \cdot \sin \beta$$

где θ — угол между осями вращения входного вала и сателлита; u — передаточное отношение

Для определения углов конусов при заданном передаточном отношении была написана программа на языке VBA в Excel. В данной программе задавалось передаточное отношение механизма, угол нутации, и один из углов конуса. Затем программным путем осуществлялся подбор второго угла конуса.

Результаты расчета углов для случая передаточного отношения равного 135 отражены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты расчета углов для U=135

θ, град.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	$\beta = 75$ град.										
	55,494	64,515	67,885	69,636	70,706	71,429	71,949	72,342	72,649	72,896	73,1
	$\beta=80$ град.										
γ,	59,184	68,907	72,494	74,344	75,473	76,231	76,778	77,189	77,512	77,77	77,982
град.	β = 85 град.										
	63,053	73,429	77,197	79,127	80,299	81,085	81,65	82,075	81,407	82,673	82,891
		•	•	•	72	•	•	•	•	•	•

шетка V-cell. Георешетка КОМЕТА-2001 самая дешевая, но имеет очень хорошие показатели прочности, поэтому наиболее выгодна в применении.

Также было изучено взаимодействие георешетки с различными грунтами в зависимости от угла её раскрытия. Расчетным оценочным параметром был назначен модуль упругости композита. В расчете учитывались толщина ребра георешетки и размеры ячейки в плане, зависящие от угла у между двумя ребрами ячейки,

При оценке влияния георешеток на модуль упругости композита «грунт-георешетка» в расчётах исходили из теории армированных материалов и допускали, что грунт и материал георешетки являются линейноупругими материалами.

По существующим зависимостям были определены модули упругости композита в различных направлениях:

- в направлении оси Z, перпендикулярной плоскости XOY:

$$E_x = E_r + k \cdot (E_p - E_r);$$

– в направлении оси Ү:

$$E_{y} = \frac{E_{r}}{C_{y}} + \frac{\delta}{a} - (E_{p} - \frac{E_{r}}{C_{y}}) \cdot \cos \psi,$$

где
$$C_y = 1 - \frac{\delta}{b} \cdot (1 - \frac{E_r}{E_p}) \cdot \sin \psi;$$

- в направлении оси X:

$$E_{x} = \frac{E_{r}}{C_{x}} + \frac{\delta}{b} \cdot (E_{p} + \frac{E_{r}}{C_{x}}) \cdot \sin \psi,$$

где
$$C_x = 1 - \frac{\delta}{a} \cdot (1 - \frac{E_r}{E_p}) \cdot \cos \psi$$
,

где E_r , E_p – модули упругости соотсветствено грунта и георешетки, МПа.

Переменными в данных расчётах выступали угол раскрытия георешетки ψ , модуль упругости грунта — E_r (по ТКП 45-3.03-112-2008).

За расчётную была принята георешетка «Комета2001», так как именно она применяется при возведении земляного полотна в Могилёвской области с углом раскрытия 45°. Кроме того, соотношение «цена-качественные показатели» для данной георешетки является наиболее приемлемым. Расчёт производился для песчаного, супесчаного и суглинистого грунта при различных углах раскрытия: от 11,25° до 78,25° с шагом 11,25°.

По результатам расчётов были построены графики зависимости модулей упругости E_x, E_v, E_z от угла раскрытия георешетки и вида грунтазаполнителя.

При усилении земляного полотна георешеткой можно варьировать толщиной и видом используемых материалов в слоях дорожной одежды.

Был произведен расчёт дорожной одежды по допускаемому упругому прогибу с учетом полученных результатов. Упругий прогиб дорожной одеж-

УДК 625.8 УСИЛЕНИЕ ДОРОЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГЕОРЕШЕТКАМИ

В. С. ПОЧТЕННАЯ, В. Е. ПЕТРОВСКИЙ Научный руководитель Т. А. ПОЛЯКОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Армирование грунтов георешетками все шире внедряется в практику дорожного строительства. Применение геосинтетики позволяет компенсировать недостатки свойств грунтов и дорожно-строительных материалов, повысить их физические и механические свойства, а иногда превратить их в совершенно новые типы материалов.

Георешетка является одним из высокотехнологичных изделий, которое позволяет улучшить качество строительных работ при уменьшении их трудоемкости и материалоемкости.

Являясь армирующим звеном, георешетка значительно уменьшает горизонтальный сдвиг материала, заполняющего ее ячейки при воздействии на него вертикальной сосредоточенной нагрузки. При этом замедляется деформация слоев дорожных одежд, насыпей, увеличивается срок их службы.

Применяя георешетку, можно уменьшить толщину слоя, не потеряв его прочности, или увеличить его несущую способность без увеличения толщины. Экономия получается за счет уменьшения объема привозного материала насыпи или слоя дорожного покрытия.

Георешетка представляет собой модульную сотовидную конструкцию из полос с высокой прочностью на растяжение.

Георешетки высотой от 50 до 300 мм и с различными размерами ячеек выпускаются разными производителями и свободно продаются. В конструкции георешеток используются гладкие или рифленые ленты из высокопрочного полиэтилена или другого синтетического материала, которые соединены между собой с помощью ультразвуковой сварки герметичным швом, что в ряде случаев затрудняет фильтрацию влаги в армируемом слое.

Был произведён сравнительный анализ наиболее часто используемых в дорожной отрасли георешеток V-cell (из полиэтиленовых полос), Erocell 25 (из геотекстильной ленты Terram 4000), КОМЕТА-2001(из полиэфирного иглопробивного полотна толщиной 4,5 мм) по основным физическим характеристикам. Анализ георешеток показал, что наилучший предел прочности ленты при растяжении и наибольшая прочность шва у георешетки Erocell 25. А у георешетки КОМЕТА-2001 наибольшее удлинение ленты при максимальной нагрузке. Наименьшая прочность шва у георешетки V-cell.

Поскольку основным показателем считается прочность ленты при растяжении, можно сделать вывод, что георешетка Erocell 25 является наиболее прочной, но она же является и самой дорогой. Средняя по стоимости георе-

УДК 004.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ГОТОВЫХ ТКАНЕЙ НАБИВНЫМ СПОСОБОМ

А. В. ДОРОНЬКИН, Д. В. ТРЫНКИН Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В производственном процессе крашения тканей набивным способом (ППКТНС) — одном из этапов отделки готовой ткани — в настоящее время не существует методик расчёта теоретических норм расхода химикатов и красителей. Расход ресурсов в ППКТНС зависит от множества факторов: параметров окрашиваемой ткани; типов и концентрации красителей; особенностей оборудования (скорость работы и т.д.), печатного рисунка (процент заполнения цветом и др.). Поэтому невозможно сравнить фактический расход ресурсов с теоретическими нормами, проанализировать наличие перерасхода.

На основании данных технологической документации производства собрана для анализа выборка:

$$S = \{ (x_{1i}, x_{2i}, x_{3i}, x_{4i}, x_{5i}, y_i) | i = 1, ..., 69 \},$$

$$(1)$$

где x_1 — процент заполнения поверхности цветом; x_2 , x_3 — процентное содержание полиэфира и хлопка в составе ткани, соответственно; x_4 — масса одного м.п. суровой ткани выбранного артикула; x_5 — скорость работы печатного оборудования согласно технологического режима, y — расход печатной краски в ППКТНС для 1000 м.п. ткани.

Посредством применения корреляционного анализа данных выборки S определены попарно коллинеарные факторы (x_2,x_3) , (x_2,x_4) , (x_3,x_4) . Приняты для исследования следующие зависимости расхода печатной краски в ППКТНС: $f_1(x_1,y)$, $f_2(x_1,x_2,y)$, $f_3(x_1,x_3,y)$, $f_4(x_1,x_4,y)$, $f_5(x_1,x_5,y)$, $f_6(x_1,x_2,x_5,y)$, $f_7(x_1,x_3,x_5,y)$, $f_8(x_1,x_4,x_5,y)$. Модели представлены нелинейными регрессионными зависимостями вида

$$y = a \cdot \left(\prod_{j=1}^{5} x_j^{b_j}\right) \cdot \varepsilon \iff \ln(y) = \ln(a) + \sum_{j=1}^{5} \left(b_j \cdot \ln(x_j)\right) + \ln(\varepsilon), a, b_j, \varepsilon \in \mathbb{R}. \quad (2)$$

На основании анализа полученных зависимостей (2) сделаны следующие основные выводы: для рассматриваемой группы тканей (полиэфирные, хлопчатобумажные, полиэфирно-хлопковые, хлопкополиэфирные ткани с различными видами переплетений) расход печатной краски в ППКТНС напрямую зависит от заполнения поверхности ткани цветом (x_1), процентного содержания хлопка в составе ткани (x_3), скорости работы оборудования (x_5).

УДК 621.9 АНАЛИЗ ДТП В МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2011 ГОД

Т. В. ЕГОРЧЕНКО, М. С. МИКУЛЬЧИК Научный руководитель Н. А. ГРИШИНА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В данном докладе представлены диаграммы: «Количество ДТП», «Количество погибших в дорожно-транспортных происшествий», «Количество раненых в ДТП», «Количество ДТП, совершенных водителями в состоянии опьянения», «Анализ выявленных нарушений ПДД в 2011 г.».

Чтобы иметь возможность анализа смысла числа погибших при ДТП, как показателя безопасности дорожного движения, необходимо отнести цифры погибших к величине воздействия (экспозиции) движения, измеряемой тем или иным методом. Путем деления числа людей, погибших на дорогах, на число человеко-километров, совершенных на тех же дорогах, можно получить довольно хорошее представление о степени транспортного риска, которому подвергаются участники дорожного движения.

Показаны круговые диаграммы: «Распределение по категориям погибших участников дорожно-транспортных происшествий», «Распределение по категориям пострадавших участников дорожно-транспортных происшествий». Столбчатая диаграмма «Распределение по видам дорожнотранспортных происшествий, зарегистрированных в Могилевской области».

Диаграммы: «Распределение по времени суток дорожно-транспортных происшествий, зарегистрированных в Могилевской области», «Распределение по дням недели дорожно-транспортных происшествий, зарегистрированных в Могилевской области».

Включена «Ведомость учета аварийности на участках концентрации ДТП и планируемые в 2012 г. мероприятия по ее снижению на автомобильных дорогах, обслуживаемых РУП «Могилевавтодор».

Анализ показал, что в Могилевской области не наблюдается значительного изменения всех показателей аварийности. Некоторые из них колеблются в малых пределах, но находятся на опасно высоком уровне. Детальные исследования ДТП показывают, что в большинстве случаев одной из главных причин ДТП является человеческая ошибка.

В целом нужно отметить, что проблеме безопасности дорожного движения в Могилевской области и в нашей стране в целом уделяется мало внимания, и она ещё не заняла своё место в ряде других приоритетных государственных задач.

УДК 620.179.14 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРА НАМАГНИЧИВАЮЩЕГО ПОЛЯ НА ВИД СИГНАЛОГРАММЫ ДЕФЕКТА

М. А. ПОТАПОВ, А. Н. ЛУКЬЯНОВ, А. В. ЛАСЬКОВ Научный руководитель Г. И. СКРЯБИНА, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вид сигналов, обусловленных дефектами, при способе магнитографического контроля, основанном на намагничивании контролируемой зоны перемещаемым постоянным магнитом через магнитоноситель, может сильно отличаться от их вида при традиционном методе и требует тщательного исследования. Если объект намагничивается перемещаемым постоянным магнитом, обращенным к поверхности гранью с одним полюсом, то металл и магнитная лента в зоне дефекта намагничиваются и тангенциально, и нормально к поверхности объекта.

Под действием нормальной составляющей намагничивающего поля на поверхности объекта и дне поверхностного дефекта, а под действием тангенциальной составляющей — на боковых гранях дефекта возникают связанные «магнитные заряды», суммарное действие которых и определяет магнитное поле в зоне поверхностного дефекта.

На основании полученных методом «магнитных зарядов» аналитических выражений выполнены расчеты тангенциальных составляющих магнитных полей в зоне поверхностных дефектов различной глубины и ширины, а также сигналограмм, соответствующих этим дефектам. Установлено, что наибольший вклад в формирование магнитного поля на поверхности объекта в зоне поверхностного дефекта вносят составляющие магнитного поля от действия «магнитных зарядов» на поверхностях изделия и дне дефекта. Вклад «магнитных зарядов», расположенных на боковых гранях дефекта, колеблется от 1 до 30 % в зависимости от расстояния дефекта до

плоскости симметрии магнита, причем в пределах $-\frac{a}{2} \le x_0 \le \frac{a}{2}$ эта составляющая незначительна и ее можно не учитывать.

Расчетная сигналограмма несплошности с дном ферромагнитного объекта, смещенной относительно плоскости симметрии неподвижного магнита, обращенного к объекту гранью с одним полюсом, имеет асимметричный вид и содержит два положительных и два отрицательных экстремума, а ее положительная часть имеет провал. Экспериментальные сигналограммы качественно близки к расчетным, если ширина дефекта превышает толщину сердечника индукционной головки дефектоскопа более, чем в 2,5 раза, что определяется его разрешающей способностью.

УДК 681.7.068 МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ

Е. М. ПОЛЯНСКАЯ Научный руководитель И. В. ШИЛОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Разработка новых способов и технических средств неразрушающего контроля способствует созданию материалов и изделий высокого качества. Применение волоконной оптики обеспечивает максимальное использование преимуществ традиционного оптического неразрушающего контроля и способствует расширению его функциональных возможностей. Из большого разнообразия конструкций волоконно-оптических датчиков наиболее простыми и надежными являются амплитудные датчики, использующие изменение потерь в изогнутых волоконных световодах.

При использовании волоконных световодов в датчиках возникает задача ввода излучения в световод. Этих недостатков лишен разработанный нами датчик давления, содержащий волоконно-оптическую светопередающую часть в виде волоконно-оптического жгута, состоящую из нескольких волоконных световодов, круглую на концах и плоскую в середине. Применение такой светопередающей части значительно упрощает конструкцию датчика и позволяет использовать в качестве источника излучения не только лазеры, но и светодиоды, причем даже без применения юстирующего устройства.

Областью применения сконструированного датчика давления является, например, гальванический цех, маломасляные выключатели на электростанциях, т.е. там, где высокий уровень электромагнитных полей создает помехи и наводки в обычных датчиках. Кроме того, этот датчик можно использовать для измерения давления горючих и взрывоопасных жидкостей и газов.

Конструкция волоконно-оптического датчика давления содержит корпус, прикрепляемый с помощью штуцера к объекту, давление жидкости или газа в котором измеряется. В корпусе закреплена мембрана, которая при увеличении давления изгибается и смещает шток, который, в свою очередь, с помощью поворотного механизма растягивает кольца волоконных световодов светопередающей части. При этом, в волоконном световоде радиус витков изменяется, что приводит к уменьшению выходного сигнала вследствие выхода энергии мод высших порядков в защитную полимерную оболочку. В качестве источника излучения используется светодиод с длиной волны 630–640 нм, в качестве приемника излучения — фотодиод. Электрическая схема датчика реализована в виде дифференциального усилителя и, кроме того, содержит источник тока, управляемый напряжением. Датчик имеет токовый выходной сигнал 4...20 мА, пропорциональный воздействующему давлению от 0 до 1 МПа. По предварительным оценкам датчик имеет приведенную погрешность около 4 %.

УДК 004.8

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

И. А. ЕМЕЛЬЯНОВ, А. С. КОНЮШЕВСКИЙ Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Метод планирования ресурсов производственного предприятия MRP II основан на данных, полученных от поставщиков и потребителей, выполняет прогнозирование, планирование и контроль за производством. Одной из важнейших функций MRP II является MRP — планирование потребностей в сырье и материалах.

В базовой имитационной модели производственно-экономической деятельности предприятия переменные, используемые для моделирования MRP следующие: (RS_r) — запасы r-го вида ресурса на складе; (RP_r) — цена r-го вида ресурса; (RV_r) — объемы заказанного, но не полученного ресурса r-го вида; $||RS_{rj}||$ — матрица потребности ресурсов, в которой элементы представляют объем необходимого r-го ресурса в j-м интервале планирования для выполнения плана-графика производства

$$r = 1, ..., |R|, j = 1, ..., \tau_{MPS} / \tau_{MPSV},$$

где в свою очередь |R| — общее количество видов ресурсов; τ_{MPS} — длительность моделирования; τ_{MPSV} — длительность интервала планирования в модели; W_{VAT} — ставка налога на добавленную стоимость; t — текущее время моделирования; DR_r — заказ на поставку ресурса r-го вида

$$DR_r = \langle DR_r^d, DR_r^t, DR_r^v, DR_r^p \rangle,$$

где DR_r^d — срок оплаты заказа на поставку ресурса r-го вида; DR_r^t — время оплаты заказа на поставку ресурса r-го вида; DR_r^v — объем r-го ресурса в заказе; DR_r^p — цена r-го ресурса в заказе.

Процесс составления плана производства представлен композицией следующих операторов:

$$DR_r = P_2 \circ P_1$$
,

где P_1 — формирование множества заказов, исходя из потребности ресурсов; P_2 — запуск процессов предоплаты или поставки ресурсов.

Базовая имитационная модель реализована в программном комплексе ShagoVitaPro имитации производственно-экономической деятельности ОАО «Обувь».

УДК 658

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЁМА ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА РЫНКА

А. А. ЕФРЕМОВ

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

На сегодняшний день проблема обоснования производственной программы актуальна для многих предприятий в связи с изменяющимися факторами рынка. В большинстве случаев на белорусских предприятиях используются устаревшие методики планирования объёмов производства, что препятствует принятию верных управленческих решений. Использование современных методов планирования позволяет наиболее полно решить поставленные перед предприятием задачи.

В ходе разработки производственной программы предлагается: выявить факторы, которые в наибольшей степени влияют на объём реализации; получить регрессионную модель для объёма продаж; построить интервальный прогноз совокупного объёма реализации; сформировать несколько вариантов производственной программы (например, нижней границе доверительного интервала может соответствовать пессимистический вариант развития событий); представить задачу оптимизации в терминах теории игр и решить полученную матричную игру, пользуясь известными статистическими критериями; спрогнозировать по модели Брауна структуру выпускаемой продукции и определить план производства по каждой ассортиментной позиции; проверить обеспеченность принятого варианта производственной программы необходимыми производственными мощностями и трудовыми ресурсами.

Предполагается, что один из ведущих экономистов филиала будет ежемесячно корректировать производственную программу с учётом изменений комплекса внешних и внутренних условий. Свойство адаптивности позволяет соблюсти принцип гибкости в планировании и ускоряет процесс приспособления предприятия как системы к динамичной среде хозяйствования.

УДК 659.1.011.44 РЕКЛАМА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. В. ПОЛЯКОВА

Научный руководитель Н. А. АНТОНЕНКО ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.О. СУХОГО

Сложность и неразработанность вопросов, связанных с маркетинговой оценкой эффективности затрат на рекламу, а также необходимость реализации индивидуального подхода в каждом конкретном случае не позволяет, как правило, вывести всеобщую методику оценки эффективности.

Особенно актуальным вопросом является оценка эффективности интернет-рекламы как инструмента управления эффективностью коммерческой деятельности.

Проведем оценку эффективности использования официального сайта РУПП «Гранит» (табл. 1).

Табл. 1. Эффективность использования официального сайта РУПП «Гранит»

Показатель	2010	2011	Отклонение
Затраты на содержание интернет-сайта, млн р.	16,5	28,3	11,8
Количество посещений интернет-сайта, тыс.	24,8	41,4	16,6
Количество покупателей, привлеченных через сайт, тыс.	8,4	25,6	17,2
Соотношение количества посещений сайта и покупателей, %	33,9	61,8	27,9
Средняя стоимость одной покупки, тыс. р.	22,0	30,0	8,0
Дополнительная выручка от использования интернет-сайта, млн р.	184,8	768,0	583,2
Эффект от использования интернет-сайта, млн р.	168,3	739,7	571,4

Эффект от использования интернет-сайта достаточно высокий, но возможны доработки в этой области. В частности, следует улучшить информационное наполнение сайта, усовершенствовать обратную связь с клиентами и партнерами.

УДК 323. 272

«БАРХАТНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ»: НЕКОТОРЫЕ ПРИЧИНЫ И ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Д. В. ПОДОЙНИЦЫН Научный руководитель Ю. Н. ЛОПАЦКИЙ, канд. филос. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В научной и публицистической литературе термин «бархатные революции» применяется для отражения ненасильственных, бескровных методов перехода от авторитарных и тоталитарных политических режимов к демократии в странах Восточной и Центральной Европы на рубеже 80-х–90-х гг. XX века.

Главной движущей силой, внутренним источником революций выступала политическая контрэлита, которая считала себя хранительницей национальной культуры, языка, традиций. Ее активисты руководили массовыми выступлениями студентов, представителей различных конфессий, манифестациями трудовых коллективов большинства предприятий и смогли придать антиправительственным движениям организованный характер. Все это явилось ярким свидетельством того, что в странах, в которых произошли «бархатные революции», интересы контрэлиты и интересы большинства народа гармонично дополнялись. Данное обстоятельство значительно усилило противостояние существующей власти и нейтрализовало попытки правящей элиты применить насилие.

Важным детонатором «бархатных революций» явилось стремление государств Восточной и Центральной Европы стать независимыми от СССР в формировании власти, проведении самостоятельной внутренней и внешней политики, освобождении от марионеточных режимов, опирающиеся на дислоцируемые советские войска.

«Бархатные революции» — это особый тип модернизации общества, управляемой сверху и получившей широкую поддержку большинства социальных слоев. В странах Восточной и Центральной Европы она проводилась в условиях существования «образца» западноевропейской либеральной модели развития. Поэтому фактор идентификации восточноевропейских стран с западными государствами явился одним из решающих при выборе пути политических и экономических преобразований.

Революции повлияли на изменение геополитической конфигурации мира. Они способствовали углублению кризиса мировой социалистической системы, ликвидации военно-стратегического блока «Варшавский договор», прекращению существования «Совета экономической взаимопомощи», ускорили распад СССР, положили начало трансформации биполярной системы международных отношений в однополярную.

УДК 336 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДАЖИ ТОВАРОВ МЕТОДОМ САМООБСЛУЖИВАНИЯ

Е. И. ЖУЛЕВИЧ Научный руководитель С. А. АЛЕКСАНДРОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время торговля товарами и услугами является той отраслью экономики, для которой характерна высокая конкуренция. Вложения в торговое предприятие окупаются быстрее по сравнению с другими отраслями экономики, что предполагает снижение риска «провала» на торговом объекте и потери вложенных средств.

Целью данной работы является оценка организации продажи товаров методом самообслуживания и разработка рекомендаций по повышению ее эффективности на примере супермаркета «Континент». Методами исследования в данной работе являются опрос покупателей и наблюдение. Для изучения данного вопроса была использована как отечественная, так и зарубежная литература.

Для определения положительных и отрицательных сторон самообслуживания в магазине был проведен опрос. Целью опроса являлось определение предпочтений покупателей в составляющих процесса обслуживания и степень удовлетворенности данными составляющими.

В результате опроса было выявлено, что существуют некоторые недочеты, которые, по мнению покупателей, заключаются в относительно узком ассортименте молочной продукции и хлебобулочных изделий, недостаточно быстрым обслуживанием покупателей и относительно низкой степени удовлетворенности покупателей.

Магазину необходимо усовершенствовать ассортимент реализуемых товаров, в частности молочных и хлебобулочных изделий, пересмотреть график работы кассиров и организацию расчета за покупки. В последнее время в странах Западной Европы активно используют самостоятельный метод расчета, который заключается в самостоятельном обслуживании покупателей при оплате за товар. Данный метод имеет преимущество в скорости обслуживания, а также в отсутствии прямого контакта с продавцом, что снижает количество неудовлетворенных покупателей. Применение метода самостоятельной оплаты сократит расходы на оплату труда кассиров, а также позволит покупателю не тратить свое ценное время на ожидание в очередях.

Для большего стимулирования покупателей магазины могут использовать различные системы скидок. Разработка специальных акций и предложений в магазине будет не только стимулировать постоянных покупателей на совершение больших покупок, но и будет привлекать новых покупателей.

УДК 338 ПРОБЛЕМЫ МАЛОГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Е. И. ЖУЛЕВИЧ

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

Малый бизнес — важная и существенная составляющая современного рыночного хозяйства. Во всем мире малый и средний бизнес рассматриваются как неотъемлемые элементы конкурентного механизма, который придает экономике должную гибкость, мобилизует финансовые и производственные ресурсы населения, несет в себе мощный антимонопольный потенциал.

На сегодняшний день в Беларуси, несмотря на сохраняющуюся высокую значимость в экономике крупных промышленных предприятий, существует достаточно высокий потенциал для создания новых и развития существующих малых и средних предприятий. В Беларуси в настоящее время создана инфраструктура поддержки предпринимательства, действует и система господдержки, отработана определенная нормативно-правовая база в этом направлении. Однако, базируясь на опыте развития предпринимательства в других странах, можно сделать вывод, что в Беларуси эта система требует определенного реформирования. В Беларуси увеличивается количество субъектов инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства. В настоящее время в республике действуют 59 центров поддержки предпринимательства и 14 инкубаторов малого предпринимательства.

Весь спектр проблем в развитии малого бизнеса в нашей стране с определенной долей условности можно разбить на две группы. Первая из них касается сферы взаимоотношений частного бизнеса с государством. Вторая — экономические условия функционирования субъектов хозяйствования. Усиление государственного регулирования экономических процессов привело к усложнению и удорожанию процедур создания бизнеса, возвело множество административно-бюрократических барьеров в его функционировании и развитии.

Малый бизнес в Беларуси уже имеет довольно широкую правовую основу, но она недостаточна. Проблема состоит в том, что она однобока и принятые правовые аспекты не реализуются. Если затронуть проблему финансирования, то ее разрешение находится на низкой стадии. Подводя итог, можно сказать, что предпринимательство в Беларуси — уже реальность, от его развития, от отношения общества и государства к этой сфере экономики зависит и развитие всей Беларуси в целом.

УДК 338

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОЛГА НА ФОРМИРОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

М. П. ПОДГОРНАЯ, К. М. АНДРОСОВА Научный руководитель Е. С. КЛИМОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Бюджет Беларуси на 2012 г. сбалансирован, он будет исполнен на всех уровнях без дефицита. Об этом заявил журналистам заместитель министра финансов Беларуси *Максим Ермолович*, комментируя подписанный Президентом закон о республиканском бюджете на 2012 г.

Бюджет-2012 имеет ряд особенностей. Реализуется главная задача по достижению максимальных параметров роста ВВП на 2012 г. – 105–105,5 %. Поэтому самое главное – остановить инфляцию. Также необходимо задействовать все внутренние резервы, в том числе с применением налоговых стимулов, то есть будут задействованы внутренние резервы роста экономики.

И тем не менее бюджетный дефицит — это финансовое явление, не обязательно относящееся к разряду чрезвычайных, исключительных событий. Почти все государства в определенный исторический период сталкивались с данным явлением. При этом причины возникновения бюджетного дефицита, его качественное содержание могут быть различными. Во-первых, бюджетный дефицит может быть связан с необходимостью осуществления крупных государственных вложений в развитие экономики. Во-вторых, бюджетный дефицит может возникать в результате чрезвычайных обстоятельств (войн, стихийных бедствий), когда недостаточно резервов и приходится прибегать к дополнительным источникам. В-третьих, бюджетный дефицит может отражать кризисные явления в экономике, связанные с неэффективностью финансово-кредитной системы, неспособностью государственного контроля над финансовой ситуацией, что, в свою очередь, требует конкретных действенных экономических мер по стабилизации экономической системы и финансовому оздоровлению.

Финансовой наукой и международной практикой определен оптимальный размер бюджетного дефицита, которой не должен превышать 2–3 % ВНП, или 5 % от национального дохода, или 8–10 % от расходной части бюджета. Определены также два основных направления для снижения бюджетного дефицита: увеличение доходов бюджета и снижение его расходов.

УДК 621.9 ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОТПУСКНЫХ ЦЕН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ р-СРОЧНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ АННУИТЕТОВ

С. Л. ПЛЕССКАЯ

Научный руководитель Н. А. АЛЕКСЕЕНКО, канд. экон. наук, доц. ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.О. Сухого

Одним из важнейших механизмов конкуренции предприятия является проводимая им ценовая политика, которая при правильной постановке может позволить предприятию - производителю увеличить объем продаж, максимизировать прибыль, привлечь и удержать потребителей, расширить долю рынка. В современных условиях хозяйствования для многих предприятий важным остается вопрос заключения такого договора, который был бы оптимален как для поставщика, так и для покупателя, особенно в условиях роста кредиторской и дебиторской задолженности.

На наш взгляд наилучшим вариантом для предприятий — производителей и покупателей является применение p-срочной модели аннуитета при обосновании диапазона цены.

Суть данной методики заключается в том, что предприятие самостоятельно предоставляет рассрочку на оплату своей продукции с одинаковой ставкой процента за каждый месяцы оплаты и на различный срок. Отличительной чертой аннуитетного платежа является одинаковая ежемесячная сумма к погашению, что крайне удобно для плательщика. При расчете по методике р-срочной модели главными условиями и соответственно переменными факторами являются процентная ставка и период платежа. Варьируя названными факторами производитель может предоставить наиболее удобные условия платежа для каждого заказчика, при этом избегая потерь в установлении цен.

Проведенные расчеты по изделию, выпускаемому Гомельским заводом «Гидропривод», стоимостью без НДС 709 974 р., показывают, что при ставке процента равной 37 % и при предоставлении рассрочки на 3 месяца цена по предоплате будет составлять 709 974*1,20 = 851 968,8 р., а в рассрочку 26 268*12*3 = 945 649 р. При изменении срока предоставления рассрочки на 6 месяцев итоговая сумма будет равна 26 268*12*6 = 1 891 298,7 р.

Проведенные расчеты показывают, что предприятие, предоставляющее такой вид оплаты продукции заранее учитывает свои потери, которое оно несет на пополнение оборотного капитала. Также стоит отметить тот факт, что техническое внедрение данной методики возможно на всех действующих предприятиях, что в первую очередь связано с простотой расчетов и возможностью изменения параметров.

УДК 330.46 ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ ЗАПАСАМИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. В. ЗАГУДАЙЛО Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Запасы представляют собой один из важнейших факторов обеспечения постоянства и непрерывности воспроизводства. Чтобы рассчитать оптимальный размер запасов можно воспользоваться методами теории игр и статистических решений. Для этого введем понятия участвующих сторон. Под одной из сторон будем понимать работника отдела снабжения (его стратегия – различные варианты прогноза потребности в запасах); вторая сторона – «природа» – совокупность условий, в которых должно осуществляться решение о величине потребности в запасах сырья. Т.е. рассматривается не игра, а просто принятие решения с учетом возможных условий. Задача состоит в выборе наиболее выгодного прогноза потребности в запасах.

В качестве исходных данных в работе использовались сведения об остатках основного сырья ОАО «Могилевхимволокно» за 2010 г. На основании этих данных с помощью трендового метода была спрогнозирована потребность в запасах сырья на будущий год. Расчетные значения позволяют сформировать матрицу, элементами которой являются затраты на запасы сырья при каждой паре стратегий снабженца и «природы».

Для выбора наилучшей стратегии можно воспользоваться критериями оптимальности Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица. Они позволяют последовательным численным анализом ситуации оценить принимаемое решение с разных точек зрения и высказать рекомендации по тому или иному образу действий.

В результате проведенного исследования были найдены оптимальные размеры запасов основных видов сырья предприятия ОАО «Могилевхимволокно». В результате проведенной оптимизации, коэффициенты оборачиваемости по данным видам сырья увеличились более чем в 1,5 раза. Это означает, что применение экономико-математических методов в управлении запасами производственного предприятия позволяет не только сократить издержки на хранение излишков сырья, но и обеспечить беспрерывное, рентабельное производство.

УДК 620.179.14

ОБНАРУЖЕНИЕ ДЕФЕКТОВ СПЛОШНОСТИ В ФЕРРОМАГНИТНЫХ ОБЪЕКТАХ С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛИЗИРУЮЩЕЙ МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ПЛЕНКИ

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

Для визуализации магнитных полей разработана специальная пленка, которая содержит залитые в гель частички никеля. В зависимости от своего расположения эти частицы по-разному отражают падающий свет. Пленка окрашивается в темные тона, когда частицы ориентированы перпендикулярно ее поверхности, и светлеет, когда параллельно поверхности. Эти частицы могут быть ориентированы действующими локально магнитными полями рассеяния дефектов, возникающими при намагничивании ферромагнитных объектов, содержащих несплошности.

Для исследований разрешающей способности метода контроля применяли образцы из стали Ст3 с искусственными несплошностями в виде канавок шириной 0,2 мм, полученных электроэрозионным методом, а также в виде засверленных углублений. Контроль объектов производили без предварительной зачистки их поверхности. Намагничивание образцов осуществляли перемещаемым постоянным магнитом или электромагнитом постоянного тока. Представленные ниже результаты экспериментальных исследований выполнены при различных режимах намагничивания и при оптимальных углах наблюдения.

Экспериментальным путем установлено, что наибольшая разрешающая способность метода имеет место при контроле ферромагнитного объекта в приложенном поле постоянного магнита, перемещаемого над пленкой, уложенной на контролируемую поверхность. При этом можно различить два локальных углубления, которые перекрываются. Два протяженных наружных паза, расположенные на наружной по отношению к пленке поверхности образца, шириной 0,2 мм и глубиной 1,5 мм, пересекающихся под углом 5°, четко различаются на визуализирующей магнитные поля пленке по всей длине несплошностей. Разрешающая способность дефектов внутренней поверхности возрастает с увеличением режима намагничивания и уменьшением глубины залегания дефекта. Так, при напряженности поля более 550 А/см минимальное расстояние между двумя уверенно различаемыми протяженными дефектами внутренней поверхности составляет от 1,5 до 2 мм в образцах толщиной, соответственно, от 6 до 10 мм.

группы магазинов связана, в первую очередь, с высокими показателями порчи товаров в процессе хранения, то основным направлением решения данной проблемы является внимательное изучение типа реализуемого товара.

Если товар скоропортящийся, то целесообразно размещать его ближе к основным проходам, а стеллажи с товаром хрупким, наоборот, лучше размещать выше и дальше. Брак имеет смысл хранить на высоких стеллажах в углубленных помещениях, в углах, за колонами и т.п.

В качестве основных направлений повышения эффективности закупочной деятельности данного кластера можно выделить:

- создание адекватной оргструктуры управления закупками;
- создание налаженной инфраструктуры закупок;
- создание возможностей для повышения квалификации работников.

Мероприятия повышения эффективности коммерческой деятельности магазинов, вошедших в третью группу, предполагают повышение эффективности использования складских помещений и транспортных коммуникаций.

Повышение эффективности работы складского хозяйства данной группы магазинов может быть достигнуто за счёт:

- оснащение склада необходимыми техническими средствами;
- изменение организации работы склада в соответствии с новыми требованиями.

Для повышения эффективности транспортных коммуникаций рекомендуется внедрении технологии с преимущественным использованием тарыоборудования, в результате чего:

- устраняются лишние звенья на пути движения товаров;
- сводится к минимуму ручная перекладка товаров из тары на товароносители торговой мебели;
- полная подготовка товаров к продаже методом самообслуживания осуществляется в сфере производства или оптово-складском звене;
 - сокращается число работников на погрузочно-разгрузочных работах;
 - уменьшаются расходы на техническое оснащение магазинов;
 - упрощается организация товароснабжения магазинов;
 - повышается сохранность товаров;
- обеспечивается более рациональное использование автотранспорта и торговой площади магазина.

Реализация предложенных мероприятий позволит ОАО «Желдорсервис г. Могилёв»:

- привлечь покупателей к магазинам;
- сформировать положительный имидж торговой организации;
- установить уровень цен с учетом условий конкуренции;
- стимулировать спрос и увеличить объем сбыта.

– не налаженная инфраструктура закупок.

Наивысшие затраты при складировании данного кластера связаны с высокими показателями порчи товаров в процессе хранения.

Магазины третьей группы, характеризуется оптимальным использованием товарных запасов и высокой эффективностью организации закупочной деятельности, имеет наименьшие по сравнению с другими группами магазинов складские затраты. Однако эффективность использования складских помещений и транспорта — минимальна.

Причины низкой эффективность использования складских:

- нерациональным размещением товара на складе;
- неправильным подбором оборудования.

Основными проблемами при транспортировке товаров являются:

- высокие потери при транспортировке;
- низкая степень механизации и автоматизации работы склада.

С этой позиции к каждой группе магазинов должна быть предпринята такая совокупность мер, которые позволили бы устранить отрицательные черты и укрепить положительные.

Для первого кластера продовольственных магазинов, с целью устранения существующих недостатков, основной упор должен быть сделан на оптимизацию товарных запасов, закупочной деятельности и снижение затрат на содержание складских помещений.

Основным направлением оптимизации товарных запасов данной группы магазинов является использование совмещенного ABC- и XYZ- анализа, который позволит:

- повысить эффективность управления товарными ресурсами;
- повысить долю высокоприбыльных товаров без нарушения принципов ассортиментной политики;
- выявить ключевые товары и причины, влияющие на количество товаров хранящихся на складе;
- перераспределить усилия персонала в зависимости от квалификации и имеющегося опыта.

Повышение эффективности закупочной деятельности данной группы магазинов включает:

- тщательное планирование потребности в продукции;
- всесторонний анализ рынка;
- организация контроля над исполнением договора и использованием приобретенной продукции.

Основные мероприятия повышения эффективности коммерческой деятельности продовольственных магазинов второй группы должны быть направлены на снижение затрат на содержание складских помещений и повышение эффективности закупочной деятельности.

Ввиду того, что высокая затратность складских помещений данной

УДК 622.6

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ МПД МОАЗ-4075 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР

Н. Г. ЗАРОВЧАТСКИЙ Научный руководитель О. В. ЛЕОНЕНКО, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проектирование рабочего оборудования машины осуществлялось с учетом требований технического задания и с использованием современного программного комплекса, которые позволяют автоматизировать и снизить трудозатраты на проектные работы, за счет использования объемной твердотельной параметрической модели. Поэтому, первым этапом проектных работ было создание твердотельной параметрической модели. «Черновая» модель рабочего оборудования создавалась для выполнения требований технического задания (кинематика и силовой анализ) и на ней производился кинематический анализ.

После отладки кинематики объемной твердотельной параметрической модели было выполнено исследование напряжено-деформированного состояния металлоконструкции рабочего оборудования с использованием метода конечных элементов. Конечно-элементная модель была создана с использованием объемных элементов типа «тетрайдер» и «гексайдер» в 10-узловой постановке. В ходе исследования был определен рациональный размер конечного элемента, который составил 50 мм. При этом время расчета составило 373 с. Данное соотношение времени и точности получаемого результата позволяет инженеру-конструктору проанализировать несколько вариантов конструкции деталей в течение рабочего дня.

Наиболее опасным режимом нагружения рабочего оборудования является момент отрыва наполненного ковша от породы, в данном случае максимальный уровень напряжений может достигать 250 МПа в зоне крепления стрелы. Следующий цикл рабочего процесса — подъем гидроцилиндрами стрелы, не выявил превышения уровня допустимых напряжений в металлоконструкции (действующий уровень напряжений не более 120 МПа), при нагрузке от каждого гидроцилиндра в 106 кН.

Использование современного программного обеспечения в области CAD – CAE систем позволяет конструктору или команде конструкторов, снизить сроки на проектирование. Так в случае выполнения проектных работ с рабочим оборудованием машины погрузочно-доставочной уменьшение сроков проектирования составило с 6 до 2,5 месяцев.

УДК 330.341 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ ПОЛИТИКИ

М. С. ЗАХАРЕНКО Научный руководитель И. А. ЛУГОВАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В Беларуси доля импортного алкоголя небольшая и рынок в большинстве своем представлен белорусской продукцией. Однако многие белорусские предприятия – особенно производители водки – еще не успели создать сильных брендов. Этим активно пользуются иностранные компании, которые предлагают белорусским производителям выпускать на своих мощностях продукцию под известными зарубежными брендами. С другой стороны, почувствовав, что есть свободная ниша, белорусские производители и сами начинают развивать свои торговые марки.

Важно отметить, что у РУП «Климовичского ЛВЗ» существуют проблемы в комплексе используемых маркетинговых средств, которые не обеспечивают достижение финансовых целей в достаточной мере. Среди основных причин можно выделить отсутствие планирования системы коммуникаций предприятия, отсутствие разработки и планирования рекламной деятельности, как наиболее значимого элемента коммуникаций, отсутствие системы оценки результатов использования элементов коммуникационного комплекса всей системы в целом.

В ходе проведенного анализа было выявлено, что не все мероприятия проводимые РУП «Климовичский ЛВЗ» эффективно воздействуют на производственную деятельность предприятия. Иногда затраты значительно выше планируемой прибыли и не дают экономическую эффективность. Среди таких выставок следует отметить такие, как МВ «Зеленая Неделя», Международная продовольственная выставка «Петерфуд», Московский международный конкурс спиртов (2011). Однако имеются выставки, предельно значимые для «Климовичского ЛВЗ». Продукция завода получила высокое признание в Молдове, удостоившись трех медалей на XXI Международном конкурсе вин и спиртных напитков ChisinauWines&SpiritsContest в Кишиневе.

Для достижения стоящих перед заводом маркетинговых целей требуется использовать следующие инструменты продвижения: обеспечение регулярного предоставления в СМИ и специализированных изданиях информации о деятельности предприятия, а также предоставления торговым организациям на безвозмездной основе буклетов, воблеров, шелфтокеров; организация и проведение презентаций-дегустаций, экскурсий по заводу для представителей торговли; участие в выставках-ярмарках на территории Республики Беларусь и за рубежом; выпустить серию водок под торговой маркой «Хрустальная». Было предложено участие в международной выставке WorldFoodMoscow / «Весь мир питания» в целях заключения выгодных договоров с партнерами, повышения имиджа предприятия.

УДК 338

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА БАЗЕ КОНЦЕПЦИИ ЛОГИСТИКИ

Е. С. ПЕТРОВА Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Логистический подход к оценке эффективности коммерческой деятельности позволяет определить действительно ключевые факторы в момент принятия управленческих решений, что позволяет наиболее эффективно реализовать систему стратегического управления.

Положительные стороны использования логистики в системе стратегического управления заключаются в достижении стабильности и упорядоченности в стратегическом планировании и повышении эффективности в преодолении сопротивления переменам за счет планирования стратегии.

По результатам использования логистического подхода к оценке эффективности коммерческой деятельности ОАО «Желдорсервис г. Могилёв», все магазины, входящие в состав данной торговой организации были разделены на группы, каждая из которых характеризуется определённым набором логистических показателей. При этом каждый кластер обладает рядом положительных и отрицательных сторон.

В первую группу вошли магазины, положительными моментами в коммерческой деятельности которых является оптимальное использование складских помещений и неплохая прибыльность, отрицательными — неэффективное управление товарными запасами и закупочной деятельностью.

Проблемы организации управления товарными запасами включают:

- ошибочные прогнозы продаж;
- изменение спроса;
- расширение ассортимента и товарный каннибализм;
- технические проблемы.

Недостатки организации закупочной деятельности данного кластера:

- плохое планирование потребности в продукции;
- недостаточно полный анализ рынка;
- недостаточный контроль над исполнением договора.

Во вторую группу вошли магазины, характеризующиеся наибольшей прибыльностью, однако имеющие самую низкую эффективность закупочной деятельности и наивысшие складские затраты.

Проблемы организации закупочной деятельности данного кластера:

- отсутствие организационной структуры управления закупками;
- отсутствие квалифицированных кадров для проведения закупок;

УДК 338

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «КОММЕРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

Е. С. ПЕТРОВА

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

В последние годы решение задачи контроля знаний выходит на качественно новый уровень. Неотъемлемой частью современного образования является внедрение компьютерного тестирования в учебный процесс.

IT-технологии уверенно вошли в практику работы кафедры «Коммерческая деятельность» и используются в качестве системы непрерывного контроля знаний, получаемых студентом.

Среди преимуществ использования компьютерного тестирования на кафедре «Коммерческая деятельность»:

- возможность осуществлять индивидуализацию обучения;
- возможность оперативно обрабатывать результаты контроля;
- возможность создания большой базы данных тестовых заданий;
- лёгкость ввода временного ограничения процесса тестирования;
- возможность одновременного проведения на больших группах;
- избежание влияния субъективных факторов.

Несмотря на ряд преимуществ, система компьютерного тестирования кафедры «Коммерческая деятельность» имеет ряд недостатков:

- в тестах имеются неоднозначности в ответах на ряд вопросов и повторы одних и тех же вариантов ответа;
 - неравнозначность тестовых заданий по сложности и объёму.

С целью устранения недостатков компьютерной тестовой системы, можно выделить ряд мероприятий:

- назначить ответственного за адекватность тестовых заданий;
- проранжировать тестовые задания по степени, и начислять за более сложные вопросы большее количество баллов;
 - опубликовать тезаурус по всем дисциплинам, включённым в тесты;
- при составлении тестовых заданий учитывать не только объём часов, который отводится на изучение дисциплины, но и структуру часов (лекции и практические занятия) и форму контроля (экзамен или зачет);
 - использовать различные по видам тестовые задания.

Таким образом, использование компьютерного тестирования в учебном процессе не только дает возможность объективно оценивать знания студентов, но и повышает уровень подготовки специалистов, а реализация предложенных мероприятий позволит устранить существующие пробелы.

УДК 330.341 УПРАВЛЕНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СОВРЕМЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

М. С. ЗАХАРЕНКО, В. Г. ТОЛКАЧЕВА Научный руководитель И. А. ЛУГОВАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Управление маркетингом — это анализ, планирование, претворение в жизнь и контроль за проведением мероприятий, рассчитанных на установление, укрепление и поддержание выгодных обменов с целевыми покупателями ради достижения определенных задач организации, таких, как получение прибыли, рост объема сбыта, увеличение доли рынка и т. п.

Задача управления маркетингом заключается в воздействии на уровень, время и характер спроса таким образом, чтобы это помогало организации в достижении стоящих перед ней целей. Попросту говоря, управление маркетингом — это управление спросом. Организация вырабатывает представления о желательном уровне спроса на свои товары. В любой отдельно взятый момент времени уровень реального спроса может быть ниже желаемого, соответствовать ему или превышать его. Со всеми этими состояниями и приходится иметь дело управлению маркетингом. Управление маркетингом на предприятии нужно рассматривать как целевую подсистему управления производством. Управление производством, как известно, направлено на осуществление определенных целей. Реализация каждой из этих целей осуществляется с помощью целевого управления, которое по отношению к общему управлению производством выступает как целевая подсистема.

Управление маркетингом как подсистема целевого характера должна:

- во-первых, служить достижению общей цели управления производством и вместе с тем иметь собственные задачи;
- во-вторых, предусматривать определенные формы планирования, организации, стимулирования, учета и т.п.;
- в-третьих, ориентировать деятельность органов управления и исполнителей на повышение эффективности маркетинговой деятельности;
- в-четвертых, служить одним из критериев оценки эффективности управления производством.

Следовательно, эффективность управления маркетингом в значительной мере зависит от трех основных составляющих любого процесса управления: планирования, организации и системы контроля на предприятии. Кроме того, выделяют такие функции управления, как мотивация, регулирование и учет, а так же – прогнозирование и анализ.

УДК 621.7.043 МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРЕССА ВАКУУМНОГО МОДЕЛИ СМК506

Т. С. ЗАХАРЬЕВА Научные руководители Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.; Л. В. ЖЕСТКОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Пресс вакуумный шнековый горизонтальный мод. СМК 506 применяется в керамической промышленности и предназначен для пластического формования с вакуумированием керамических стеновых материалов путем уплотнения с давлением прессования до 25 кг/см предварительно подготовленной и очищенной от посторонних включений керамической массы и последующего выдавливания в виде бруса из керамических масс бруса или ленты заданного поперечного сечения полнотелого или пустотелого.

Исходным сырьем служат глины нормальной влажности (18–20 %), специально подготовленные массоприготовительными машинами, равномерно увлаженные и обязательно очищенные от посторонних твердых включений, особенно металлических. Способы и методы подготовки выбираются в зависимости от конкретных свойств глины.

Глинистая масса подается в загрузочное окно смесителя, подхватывается лопатками валов смесителя, интенсивно перемешивается и транспортируется к шнеками, которые проталкивают массу к фрезам, а затем в вакуумкамеру, где из массы удаляется воздух. При необходимости масса доувлажняется паром или водой. Доувлажнение в необходимых пределах происходит при помощи исполнительно механизма — механизма электрического однооборотного. В камере шнековой при помощи питающих валков масса нагнетается в заборную часть шнекового вала пресса. Вал шнековый пресса транспортирует массу к головке пресса, уплотняет её и выдавливает через мундштук в виде бруса или ленты.

В процессе модернизации силовой части пресса был осуществлен переход от переключения обмоток звезда-треугольник на векторное частотное управление с целями регулирования скорости, корректирования производительности посредством регулирования скорости, поддержание необходимого момента при любой скорости и улучшение пуска. В установке применяются датчики давления, уровня, тензодатчик, вакуумметр. Система управления релейно-контакторная была заменена на микропроцессорную систему управления на базе программного логического контроллера и промышленного компьютера, что дает возможность программно изменять алгоритм работы установки, обеспечивать требуемую точность дозировок, хранить информацию о состоянии контролируемых параметров.

УДК 339

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПО ВЫПУСКУ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

И. В. ПАВЛОВСКАЯ

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

В условиях экономического кризиса каждое управленческое решение нуждается в глубочайшем анализе, который сегодня невозможно осуществить без применения математического моделирования. Тем более, что решения необходимо принимать очень оперативно, чтобы не допустить упущенной выгоды.

Объектом исследования в данной работе является ЧТУП «Энтробел», дочернее предприятие компании «Энтророс» (г. Санкт-Петербург), производящей водогрейные и паровые котлы, котлоагрегаты, котельное и другое промышленное отопительное оборудование. Основным видом деятельности предприятия «Энтробел» является продажа вышеуказанного оборудования.

Для повышения рентабельности продаж, а, следовательно, и улучшения финансового состояния предприятия, «Энтробел» планирует освоить производство блочно-модульных котельных (БМК), важными составляющими которых является котельное оборудование.

Актуальность проекта подтверждается значительными потребностями промышленных предприятий в отоплении, пароснабжении и горячем водоснабжении, а также высокие тарифы на электроэнергию, действующие в Республики Беларусь, которые создают благоприятные условия для развития данного бизнеса.

В ходе исследования оценена возможность реализации проекта в кратчайшие сроки с помощью метода сетевого планирования и управления. В результате решения оптимизационной задачи по критерию минимальных дополнительных ресурсов для сокращения срока реализации проекта, было определено, что проект может быть реализован в срок 360 дней и при стоимости 2900 млн р.

В ходе проведения исследования предприятию «Энтробел» рекомендовано заменить часть комплектующих на их белорусские аналоги, что обеспечит продвижение БМК на белорусском рынке.

Применение отечественных комплектующих и материалов, без компромиссов в отношении качества конечной продукции, в сочетании с оборудованием ведущих Европейских производителей позволит существенно снизить стоимость предлагаемого продукта и повысить конкурентоспособность на рынке, с учетом полной адаптации применяемых проектных и технических решений к пожеланиям заказчикам, к нормам и требованиям инспекторов и органов надзора Республики Беларусь.

УДК 699.86 СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ВЕБ-САЙТОВ

В. А. ОТДЕЛЬНЫЙ Научный руководитель С. А. АЛЬХОВИК, канд. тех. наук, доц. Консультант Г. И. СВИДИНСКАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

If you want to prepare quickly a new version of the software without sacrificing quality, testing as part of the development should not be left behind. This requires a transition from slow, labor-intensive testing methods to more quick and more fully automated testing technology.

Currently existing methods for testing software do not allow you to uniquely and fully identify all the defects and to establish the correctness of the operation of the program being analyzed, so that all the existing test methods are under formal review process under study or developed software.

Software Automation Testing is the process of software verification, in which the basic functions and test steps, such as launching, initialization, execution, analysis and delivery of results, are performed automatically by the tool for automated testing.

There are two basic approaches to test automation: testing at the code level and graphical user interface testing. The first type is applied in particular unit testing. The second is an imitation of the user actions by means of special test frameworks.

The most common form of automation is testing the applications with a graphical user interface. The popularity of this type of testing is explained by two factors: firstly, the application is tested in the same way that people will use it, and secondly, you can test the application without having access to source code.

One of the major challenges of automated testing is its complexity: in spite of the fact that it eliminates part of the routine operations and accelerates the execution of tests, more resources can be spent on updating the tests themselves. This applies to both types of automation. When refactoring is often necessary to update both unit tests and test code changes that may take as much time as changing the core code. On the other hand, when the interface of the application is modified all the test suits, which are connected with updated windows, must be rewritten, which that a large number of such test suits may take significant resources.

УДК 53 ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ КИНЕМАТИКИ РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ»

Д. В. ЗДАНОВИЧ Научный руководитель Е. В. ПИВОВАРОВА БЕЛАРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из элементов электронных учебных комплексов являются виртуальные лабораторные работы, использование которых способствует полноценной и результативной самостоятельной работе студентов. Виртуальная лабораторная работа должна удовлетворять определенным требованиям: реалистично воссоздавать экспериментальную установку; позволять варьировать условия эксперимента; активно вовлекать студентов в процесс измерений; обеспечивать возможность получения реальных результатов, подтверждающих проверяемые физические закономерности. Если результат выполнения первых трех пунктов очевиден, то выполнение четвертого возможно только при условии создания математической модели, адекватно описывающей изучаемый процесс.

Данная лабораторная работа посвящена проверке уравнений кинематики равноускоренного движения при помощи шарика диаметра d, скатывающегося с плоскости, расположенной под углом α к горизонту. В соответствии с разработанной математической моделью были выведены формулы для определения мгновенной скорости шарика v_i в моменты времени T_i в точках плоскости с координатами L_i :

$$v_i = d\sqrt{\frac{g \cdot \sin \alpha}{2}} \cdot \frac{2}{\left(\sqrt{L_i + d} - \sqrt{L_i}\right)}; \ T_i = d\sqrt{\frac{2}{g \cdot \sin \alpha}} \cdot \left(\sqrt{L_i} - \sqrt{L_1}\right) + \frac{2L_1}{v_1}.$$

Сопоставив графики зависимостей v = f(L) и v = f(T) (рис. 1), построенные на основании расчетных данных (непрерывные линии), с результатами эксперимента (отмечены точками), можно убедиться в их качественном и количественном соответствии. Полученные результаты подтверждают верность предлагаемой модели и позволяют использовать ее для разработки лабораторной работы.

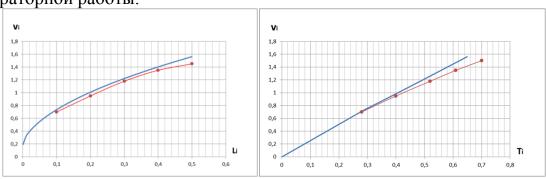


Рис. 1. Графики зависимостей v = f(L) и v = f(T)

УДК 004.8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ДОКУМЕНТОВ

Д. В. ЗДАНОВИЧ, Т. М. ИГНАТУШКО Научные руководители Н. В. ВЫГОВСКАЯ; В. М. ПРУДНИКОВ БЕЛАРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Текстовый процессор MS Word из пакета MS Office имеет множество функций для создания, просмотра и редактирования документов.

Были разработаны приложения в виде самостоятельных модулей на языке Visual Basic.NET для дополнительных сервисных возможностей. В приложениях используется технология взаимодействия с ActiveX-объектами через объектную модель DOM MS Word.

Для связи приложений с документом используется объект «ActiveDocument». Такая связь обеспечивает возможность работы с несколькими документами.

В настоящее время программы обеспечивают следующие функции:

- мультивозврат запоминание состояния документа и, при необходимости, выполнение возврата к нему;
- перестройка текста исправление типичных ошибок набора текста, после использования OCR-программ;
 - просмотр шрифтов, оптимизация размеров абзаца;
- работа с определением языка слов (поиск слов, состоящих из смеси русских и английских букв, их анализ и замена английских букв в русских словах на русские и наоборот);
 - распечатка документа в виде тетради;
- чтение текста используется встроенная в MS Windows технология Text-to-speech engine;
 - сдвиг знаков относительно базовой линии текста;
 - изменение трекинга, разрядка текста;
 - вставка пар кавычек «», "", (), знаков ударения, надчеркивания;
- уменьшение и увеличение размеров шрифта, сжатие и растяжение знаков текста;
- изменение отступов до абзаца, отступов после абзаца, междустрочного интервала;
- замена знаков английской раскладки клавиатуры на соответствующие русские символы (и наоборот).

Интерфейс приложений реализован в виде панели с набором виртуальных кнопок для вызова соответствующих инструментов.

УДК 699.86 ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ВЕБ-САЙТОВ

В. А. ОТДЕЛЬНЫЙ Научный руководитель С. А. АЛЬХОВИК, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙУНИВЕРСИТЕТ

При подготовке новых версий таких программ, тестирование как часть разработки не должно отставать. Это требует осуществления перехода от медленных и трудоемких методов тестирования к более быстрой и более полно автоматизированной технологии тестирования.

Сегодня уже существует и широко применяется автоматизированное тестирование программного обеспечения – процесс верификации программного обеспечения, при котором основные функции и шаги теста, такие как запуск, инициализация, выполнение, анализ и выдача результата, выполняются автоматически при помощи инструментов для автоматизированного тестирования. Однако все шаги теста выполняются по строго заданным инструкциям, или тестовым скриптам, которые в свою очередь создают специалисты по автоматизированному тестированию. Не сложно понять, что обеспечение создания, поддержки и отладки тестовых скриптов является трудоемким процессом, требующим специальных знаний, практического опыта и человеческих ресурсов. Как результат – это подготовка и обучение специалистов, длительное время на создание тестовых наборов для вновь разрабатываемого ПО, возможные ошибки при их создании, а также материальная сторона вопроса.

Выяснив, что устранение рутинных операций и ускорение выполнения тестов, требует больших ресурсов, которые тратятся на создание и обновление тестовых скриптов, можно избавиться от их непосредственного создания специалистами. Решение данной проблемы заключается в автоматической генерации таких тестовых скриптов. При создании веб-сайтов множество операций являются схожими, что позволяет создавать тесты схожие по структуре, но различные по содержанию, так как все изменения данных в системе управления контентом обязательно приводят к такому же изменению данных в лицевой части веб-сайта. Эти изменения легко отследить по разделу, в котором они были совершены, а также по ключевым тэгам, в которых будет отображаться необходимая информация. Разработанная технология позволяет совершать проверку изменения данных на веб-сайте с собственной системой управления контентом путем автоматического создания тестовых наборов для SeleniumIDE. Кроме того, возможно создание расширения, позволяющего создавать тесты и для других систем управления.

УДК691.215 СИЛИКАЛЬЦИТ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Т. М. ОРЛОВА, Е. А. ГАЛЮЖИН Научные руководители В. С. МИХАЛЬКОВ, канд. техн. наук, доц.; Т. С. САМОЛЫГО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Силикальцит – строительный материал из песка и извести. Характерная особенность его производства – дезинтеграторный способ измельчения компонентов с последующей автоклавной обработкой под давлением 1,2 МПа.

Материал, предложенный Й.Хинтом, во время экспериментов с измельчением сырья для кирпичей и прошедший механохимическую активацию в дезинтеграторе, был назван силикальцитом. Сырье, прошедшее помол в модифицированном скоростном дезинтеграторе, приобретало новые, и на тот момент необъяснимые, свойства. Конечная прочность приготовленных из него изделий увеличивалась многократно: из извести и песка получались изделия марочной прочностью М3000 в серийном производстве. Данная технология позволяет: производить силикальцит по всем строительнотехническим показателям более качественными, чем бетон (в высокопрочном силикальците частицы песка и извести соединены почти так же, как частицы соды и песка в стекле); получить силикальцит который, благодаря своей структуре, обладает низкой водопроницаемостью и высокой кислотостойкостью; снизить стоимость материала за счет простого производства; высоко автоматизировать производство; существенно облегчить конструкции (силикальцит легче аналогичных строительных материалов - его плотность составляет всего 1900 кг/м³); упростить и удешевить заводы по производству (вследствие простого техпроцесса); использовать для производства практически любую известь и различного качества песок; избежать потерь объемного веса при автоклавном твердении.

При всех достоинствах данного материала, технология его производства нуждается в совершенствовании методов измельчения, что и анализировалось в данной работе, так как измельчение компонентов сопряжено со сравнительно большим износом измельчающих частей дезинтегратора. С использованием современных усовершенствованных механизмов и методов измельчения возможно снижение изнашиваемости частей оборудования и увеличение его производительности, что приведет к существенному удешевлению производства силикальцита, а следовательно, и к уменьшению его конечной стоимости.

УДК 621.873 АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЗАХВАТ ДЛЯ ОТГРУЗКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ НА ЗАО «МОГИЛЕВСКИЙ КСИ»

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

Складская переработка строительных блоков на ЗАО «Могилевский КСИ» производится мостовыми кранами с использованием клещевых грузозахватных устройств. Однако из-за неравномерного распределения просыпей по швам реза при резке массива длина сжимаемых рядов неодинакова. А так как в захватном устройстве используются жесткие прижимные балки, то не обеспечивается захват укороченных рядов, т.е. рядов, у которых просыпей по швам реза меньше. Эти ряды блоков могут вывалиться из пачки при ее подъеме и последующем перемещении краном. Для устранения этого недостатка на прижимных балках со стороны блоков установлена конвейерная лента для уменьшения концентраторов и усилие сжатия увеличено примерно в 2 раза за счет уменьшения длины нижнего плеча захватного рычага. При этом захват укороченных рядов блоков обеспечивается за счет деформации конвейерной ленты контактирующей с удлиненными рядами. Увеличение усилия сжатия приводит к тому, что крайние блоки, особенно напротив захватных рычагов, раздавливаются. Это не в полной мере обеспечивает их сохранность и безопасность производства работ из-за возможного вываливания целого ряда при подъеме и перемещении блоков краном. Использование прижимных балок с подпружиненными башмаками не эффективно, так как на каждый типоразмер блоков необходима своя прижимная балка.

Для более полного обеспечения безопасности и сохранности блоков предложено прижимные балки выполнить корытообразными с установленными в них цилиндрическими пневмокамерами. Со стороны груза пневмокамеры обтянуты конвейерной резинотканевой лентой. Длина пневмокамеры 1,3 м, а ее диаметр 120 мм при давлении воздуха 0,1 МПа. Контроль и регулировка требуемого давления в пнемокамерах осуществляется аналогично как и в автомобильных шинах. Одинаковое давление по всей длине пневмокамеры и незначительная жесткость конвейерной ленты обеспечивают одинаковое усилие сжатия всех захватываемых рядов блоков независимо от длины ряда. Усилие сжатия блоков при их захвате уменьшается как минимум в два раза, что способствует более полной их сохранности и безопасности складской переработки. Работа выполнена по заказу ЗАО «Могилевский КСИ». Предложенное техническое решение согласовано с заказчиком и им одобрено.

УДК 621.643.004.15 РЕЗЕРВ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ

Ю. М. ИВАНОВ, А. В. БЕРЕСТОВА Научный руководитель С. Д. СЕМЕНЮК, д-р техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В численном эксперименте по выявлению резервов несущей способности сжатых элементов ферм рассматривались четыре сечения:

- 1) сечение из двух равнополочных уголков составленных тавром $_{|}$ | $_{|}$ 125×8 с $_{|}$ A=19,69с $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ 125×8 с $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|}$ $_{|$
- 2) сечение из двух неравнополочных уголков составленных тавром $140\times90\times8$ с A=18,00см², $i_x=4,49$ см, $i_y=2,58$ см;
 - 3) сечение из \bot №27 с A=40,2см², i_x =11,2см, i_y =2,54см;
 - 4) трубчатое сечение Ø219мм с A=40,2см² при S=6мм, i=7,5см.

Для уголков, двутавра и кольцевого сечения рассматривались два фактора влияющие на несущую способность сжатого элемента — расцентровка в пределах от 0 до 30 мм и гибкость от 40 до 120. Расчет несущей способности элементов ферм производится относительно оси "x", т.е. в плоскости фермы.

Принимая во внимание, что в нормативные документы при центральном сжатии заложено условие, учитывающее погибы стержней, расцентровку и имеющиеся ослабления в виде вырезов, их расчет необходимо производить с учётом эксцентриситета приложения силы

$$e = \frac{i}{20} + \frac{l_0}{750} \,,$$

где i – радиус инерции сечения; l_0 – расчетная длина стержня

Проведенные численные исследования показали, что в зависимости от роста гибкости стержня расцентровка не влияющая на несущую способность может увеличиваться. Так для двутавра №27 при гибкости стержня λ =40, эксцентриситет, не влияющий на несущую способность e=0,502см. При гибкостях λ =60, λ =80, λ =100, λ =120 значения эксцентриситетов: e=0,608см, e=0,913см, e=1,565см, e=2,239см.

Для трубы Ø219мм S=6мм при гибкостях λ =40, λ =60, λ =80, λ =100, λ =120 получены следующие значения эксцентриситетов: e=0,354см, e=0,432см, e=0,625см, e=1,052см, e=1,479см.

Для стержней из уголков составленных тавром при гибкости λ =80 и расцентровке в сторону пера несущая способность снижается, но в сторону обушка возможен эксцентриситет, не влияющий на его несущую способность. Так для сечения _| _ 125×8 эта величина составляет e=0,359см, для сечения _| 140×90×8 соответственно e=0,367см.

УДК 621.833 ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ САПР ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

С. А. ОВЧИННИКОВА, О. А. СОЛОВЬЕВ Научный руководитель С. Н. ХАТЕТОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Зубчатые передачи составляют значительную часть всех механических устройств, которые в настоящее время используются в промышленности Республики Беларусь и за рубежом. Использование механических устройств не теряет своей актуальности в тех случаях, когда требуется создание мощных приводов, когда движение должно быть передано в произвольных направлениях и в некоторых других случаях. При этом, учитывая растущую конкуренцию с электромагнитными устройствами, необходимо, чтобы механические устройства обеспечивали достаточно высокие показатели качества работы. Этого можно достигнуть только в том случае, если механический привод и зубчатые передачи, как его составляющие, будут спроектированы качественно. Еще каких-нибудь 20-30 лет назад зубчатые передачи проектировались без использования ЭВМ. Поэтому приходилось применять приближенные методы расчета, что, естественно, сказывалось на качестве их работы. Однако такой подход в настоящее время становится все более не приемлемым. С появлением и распространением ЭВМ открылась новая возможность в проектировании зубчатых передач. В частности, появились средства создания цифровых прототипов, когда еще на стадии проектирования технического объекта, в т.ч. зубчатой передачи, можно прогнозировать с большой вероятностью их качество работы. Например, в таких САПР, как SolidWorks, NX и т. п. имеются специализированные модули для расчета стандартных зубчатых передач. Эти модули позволяют рассчитать геометрические параметры указанных передач и проверить их работоспособность. Однако, нестандартные и «нетрадиционные» зубчатые передачи, которые по своим возможностям превосходят стандартные, средствами модулей этих САПР спроектировать затруднительно. Поэтому актуальной проблемой является создание такой узкоспециализированной САПР зубчатых передач, которая позволила бы спроектировать любую зубчатую передачу, исходя из некоторых начальных данных. Основными составляющими такой САПР, на наш взгляд, должны являться: математический модуль, поддерживающий расчеты методами векторной алгебры, дифференциальной геометрии и математического анализа; модуль расчета геометрических параметров зубчатых колес, основанный на методах теории зубчатых зацеплений; модуль ввода-вывода информации, основанный на технологии DirectX; модуль, предназначенный для связи данной САПР с другими САПР.

Каждый из цифровых датчиков частоты вращении содержит диск с радиальными выступами и прорезями, установленный на первом и втором валах соответственно, и катушку индуктивности с магнитным сердечником, жестко закрепленную вблизи прорезей и выступов диска, первую дифференцирующую цепь с отсекающим диодом на выходе, входом подсоединенную к катушке индуктивности, выполненная на первом и втором резисторах и конденсаторе, вторую дифференцирующую цепь с отсекающим диодом на выходе, выполненную на резисторе и конденсаторе, автоколебательный мультивибратор, выполненный на первом логическом элементе И-НЕ, втором логическом элементе И-НЕ, первом конденсаторе, втором конденсаторе, первом диоде, втором диоде, первом резисторе, втором резисторе, шестнадцатиразрядный суммирующий электронный счетчик, сопротивления первого и второго резисторов и емкости первого и второго конденсаторов которого выбраны таким образом, что длительность формируемых на его выходе прямоугольных импульсов равна одной секунде, логический элемент И с двумя входами, первым входом соединенный с дифференцирующей цепью и второй вход логического элемента И соединен с выходом автоколебательного мультивибратора.

Разработано устройство для определения передаточного отношения гидротрансформатора, выполненное в виде устройства микропроцессорной обработки сигналов, содержащего микропроцессор с внутренней памятью в виде четырех регистров общего назначении, цифро-аналоговый преобразователь, генератор тактовой частоты, таймер, соединенные с микропроцессором, буфер адреса, шину адреса, буфер данных, шину данных, шину управления, оперативное и постоянное запоминающие устройства, каждое из которых имеет три канала, интерфейс с пятью каналами, при этом первым каналом интерфейс соединен с первым цифровым датчиком частоты вращения, вторым каналом интерфейс соединен со вторым цифровым датчиком частоты вращения, третьим каналом интерфейс соединен со входом цифроаналогового преобразователя, четвертым каналом интерфейс соединен через шину управления с микропроцессором и параллельно через эту шину с первыми каналами оперативного и постоянного запоминающих устройств, вторые каналы которых соединены с шиной адреса, а третьи – с шиной данных, пятым каналом интерфейс соединен через шину данных и буфер данных с микропроцессором, а через буфер адреса микропроцессор соединен с шиной адреса.

При диагностировании гидротрансформатора гидромеханической коробки передач с помощью системы нагружения устанавливается заданное значение крутящего момента на первом валу, микропроцессорной системой определяется передаточное отношение гидротрансформатора и сравнивается с нормативном своим значением.

При больших гибкостях возможна расцентровка как в сторону пера, так и в сторону обушка. Для сечения $_{-}$ | $_{-}$ 125×8 при λ =100, λ =120 имеем эксцентриситеты приложения нагрузки в сторону обушка соответственно: e=0,606см, e=0,821см, в сторону пера соответственно: e=0,347см, e=0,491см.

Для сечения $\rfloor \lfloor 140 \times 90 \times 8$ при $\lambda = 100$, $\lambda = 120$ имеем эксцентриситеты приложения нагрузки в сторону обушка соответственно: e=0,617см, e=0,832см, в сторону пера соответственно: e=0,444см, e=0,637см.

Численные исследования показали, что для сжатых поясов ферм, имеющих закрепления в каждом узле и для опорных раскосов рационально сечение из двух неравнополочных уголков составленных тавром узкими полками врозь. Расцентровка для такого сечения возможна при гибкости больше 80. Стержни составленные тавром из двух равнополочных уголков целесообразно применять в промежуточных сжатых элементах при этом расцентровка также возможна при гибкости 80 и выше.

Для рам наиболее выгодным сечением по несущей способности в плоскости действия силы, приложенной с эксцентриситетом, является двутавр. Но поскольку изгибная жесткость из плоскости примерно в 4 раза ниже, чем в плоскости действия нагрузки, требуется дополнительное закрепление сечения из плоскости действия нагрузки.

УДК 621 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ИНЕРЦИОННО-ИМПУЛЬСНОГО РАСКАТЫВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ

С. А. ИГНАТОВ, А. С. ПАШКЕВИЧ Научный руководитель В. В. АФАНЕВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из способов обработки поверхностей методом поверхностного пластического деформирования является инерционно-импульсная обработка. Для реализации данного способа разработан инерционно-импульсный раскатник отверстий.

Принцип его работы следующий. Инструмент устанавливается в шпинделе задней бабки токарного станка и подводится к вращающейся заготовке. От нее вращение передаётся на ведущий элемент редуцирующего узла инструмента. Далее редуцированное вращение передаётся на выходное звено этого узла, являющееся опорным элементом для деформирующих шаров. На торце опорного элемента выполнена замкнутая периодическая волнообразная канавка. Особенность ее исполнения состоит в том, что деформирующие шарики, обкатываясь по ней в наиболее удаленных от оси вращения инструмента точках, выступают за наружную цилиндрическую поверхность. С другой стороны движение шариков ограничивается пазами сепаратора, который в процессе обработки не совершает вращательного движения. Относительно этих пазов деформирующие элементы совершают возвратно-поступательное движение и наносят удары по обрабатываемой поверхности. За счёт того, что частота вращения заготовки и частота вращения опорного элемента различны, при продольной подаче происходит обработка всей внутренней цилиндрической поверхности.

Использование данного инструмента обеспечивает повышение точности обработки тонкостенных деталей за счёт исключения значительных натягов. Для работы раскатника не требуется дополнительных устройств и оборудования. Процесс обработки поверхности при помощи такого инструмента является управляемым.

Управлять качеством обработки можно изменяя следующие параметры: минимальный радиус беговой дорожки, амплитуда беговой дорожки, передаточное отношение редуцирующего звена, диаметр шарика, число периодов, частота вращения заготовки. Проведенные исследования показали, что наиболее существенное влияние на размер следа оказывают диаметр шарика и частота вращения заготовки.

Перечисленные параметры закладываются на этапе проектирования инструмента, а частота вращения позволяет влиять на качество получаемой поверхности в процессе ее обработки.

УДК 629.113

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

А. С. НОВИКОВ

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

Эксплуатируемые машины отличаются недостаточной топливной экономичностью. Объясняется это многими причинами, в том числе и недостаточным обеспечением предприятий автотранспорта стендами для диагностирования гидротрансформаторов гидромеханических коробок передач. Поэтому для устранения этого недостатка были выполнены научно-исследовательские работы по созданию стенда для диагностирования гидротрансформатора.

В результате проведенных научно-исследовательских работ был разработан, изготовлен и исследован стенд для диагностирования гидротрансформатора, который содержит двигатель внутреннего сгорания, вал которого соединен с первым упругим валом, второй конец которого соединен с насосным колесом гидротрансформатора, а выходной вал гидромеханической коробки передач соединен вторым упругим валом с валом электромагнитного тормоза, имеющего обмотку возбуждения.

Нагружение гидромеханической коробки передач и двигателя внутреннего сгорания осуществляется с помощью системы нагружения, включающей в себя регулируемый источник постоянного тока с движковым регулятором, соединенный с обмоткой возбуждения электротормоза.

На первом упругом валу стенда установлены датчик крутящего момента для регистрации крутящего момента на ведущем валу гидромеханической коробки передач, первый цифровой датчик частоты вращения насосного колеса гидротрансформатора. На втором упругом валу установлен второй цифровой датчик частоты вращения выходного вала передачи.

Датчик крутящего момента содержит два диска с радиальными прорезями и выступами, установленные по концам первого упругого вала, два преобразователя импульсные, установленные с обеспечением возможности прохождения прорезей и выступов каждого диска вблизи соответствующего преобразователя, подключенные к выходам преобразователей дифференцирующие цепи, выполненные на двух резисторах, двух конденсаторах с подключенными к их выходам диодами, триггер, выполненный на первом и втором биполярных транзисторах и четырех резисторах, при этом базы транзисторов подключены к дифференцирующим цепям с диодами, а к выходу датчика подсоединен измерительный прибор постоянного тока.

где А и В – ширина и длина помещения, м;

- 4) коэффициент использования светового потока ламп з в зависимости от типа светильника, коэффициентов отражения стен, потолка и рабочей поверхности сс, сп, ср;
 - 5) находится по формуле необходимый поток одной лампы F;
- 6) выбирается стандартная лампа с близким по величине световым потоком. Если в результате расчета окажется, что лампа больше по мощности, чем применяемые в выбранном светильнике, или если требуемый поток больше, чем могут дать стандартные лампы, следует увеличить количество светильников и повторить расчет или отыскать необходимое количество ламп, задавшись их мощностью:

$$n = (E_{MUH} \times S \times k_3 \times z) / (F \times 3).$$

Метод коэффициента неравномерности освещённости.

Суть метода заключается в определении соотношения наибольшей и наименьшей освещённости в различных точках освещаемой площади. Освещённость определяется по формуле $E=(I^*\cos\delta)/r^2$, где I — сила света в канделах, r — расстояние до источника света, δ — угол падения лучей света относительно нормали к поверхности. Коэффициент неравномерности освещённости определяем как K=Eмах/Eмин.

Разработанная программа разбивает заданную площадь сеткой с шагом 0,1 м и в узлах сетки рассчитывает значения освещённости, заполняя ими двумерный массив (для каждого источника света по отдельности). Затем суммирует эти массивы. В «суммарной» матрице находит наибольшее и наименьшее значения освещённости и рассчитывает искомый коэффициент. Для большей наглядности и информативности производится визуализация «суммарной» матрицы. На экран также выводится рассчитанный коэффициент неравномерности освещённости и значения наибольшей и наименьшей освещённости исследуемого помещения.

Таким образом получаем достаточно полную и точную картину освещения исследуемого помещения при выбранных источниках света и их различном расположении.

Разработана программа, которая позволяет моделировать распределение освещения в помещении в среде MATLAB для определения суммарной мощности ламп, оптимального расположения источников света в помещениях различного размера и различного назначения при заданной освещенности.

УДК 791

ИСТОРИЯ КИНО

А. Х. ИТАЛМАЗОВА Научный руководитель Н. Н. МЕДВЕДСКАЯ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

История кино начинается в 19 веке. Тогда были сделаны десятки попыток создать системы записи и воспроизведения движущихся изображений, но успехом они не увенчались.

Признанными изобретателями кинематографа стали французы, братья Луи и Огюст Люмьеры. Их аппаратура ("синематограф") оказалась очень удобной, с её помощью можно было снимать и демонстрировать фильмы на большом экране. Днём рождения кино считается 28 декабря 1895 г., когда состоялся первый коммерческий киносеанс (это произошло в подвале "Гран Кафе" на бульваре Капуцинов). В своих сеансах Люмьеры демонстрировали несколько коротких (всего 50 сек.) роликов, первым из которых был "Выход рабочих с фабрики".

Вскоре кинематографом заинтересовался директор одного из парижских театров Жорж Мельес. Он первым стал снимать фильмы по сценариям, использовать трюки, и стал одним из главных основоположников кино как самостоятельного вида искусства. Одним из наиболее известных фильмов Мельеса является "Путешествие на Луну" (1902 г.). Киноведы стали делить историю кино на два потока – от Люмьера и от Мельеса.

В начале века продолжительность фильма составляла 15 минут, а в 1915 г. американец Гриффит снимает фильм "Рождение нации" (на тему гражданской войны в США) продолжительностью уже целых 3 часа. В 1920-х в США начинает уже формироваться киноиндустрия, фильмы ставятся на поток, а режиссёров с главных ролей вытесняют продюсеры.

В начале 1920-х появляется система, способная записывать и воспроизводить звуковое кино. Первой на эксперимент решается американская фирма "Уорнер Бразерс", в 1927 г. она выпускает первый фильм, в котором персонаж на экране разговаривает — "Певец джаза". Приход в кино звука несколько уменьшает роль приёмов художественной выразительности, которая прежде была призвана во многом как раз компенсировать отсутствие звука.

В 1939 г. в США был снят один из первых цветных фильмов, завоевавший огромную популярность – "Унесённые ветром".

В СССР после наступления "оттепели" наступает всплеск развития кинематографа, в это время здесь снимаются новые интересные фильмы, появляются новые известные имена. А в США кино идёт по пути усиления чистой зрелищности.

Несмотря на возможности цифровых камер, стандартная 35-миллиметровая пленка превосходит их по качеству.

УДК 621.83

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАГРЕВА И ОЦЕНКА ВОЗДУШНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КРЫШКИ МУФТЫ ПРИВОДА НАТЯЖЕНИЯ РУКАВА ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО В СРЕДЕ FLOWSIMULATION

Д. Н. КАЛЕЕВ, А. С. ЧЕРНАЯ Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Достаточно часто в результате использования оборудования в режимах максимальной производительности происходит выход со строя отдельных узлов. Так в приводе для натяжения вала экструдера на ООО «Ультрапак» происходил нагрев крышки муфты привода свыше 100 °C, что приводило к выходу подшипникового узла ротора электродвигателя. Эта проблема на производстве решалась путем разборки привода и замены подшипника. Однако в результате таких действий происходило нарушение сопряженных поверхностей и посадки уже не соответствовали исходным. В результате замена подшипника происходила все реже и реже. Была сделана попытка по решению данной проблемы. Первоначально было выбрана среда моделирования – Solid works 2012 с пакетом прикладных программ Flow simulation. Далее была подготовлена геометрическая модель системы на основе проведенных измерений при разборке привода, назначены исходные начальные и граничные условия и скорректирована сетка для получения более точного результата в расчетных местах. Полученный результат позволил наглядно оценить проблему, выявить недостатки в исходной конструкции и провести оптимизацию внутренних полостей и выточек в крышке. Проведенные изменения не уменьшили жесткость привода, но значительно снизили сопротивление воздушному потоку для охлаждения. В результате проведенных работ было предложено оптимальное конструктивное решение, позволяющее охладить систему без значительных конструктивных изменений. 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».

- 1) методом коэффициента использования светового потока;
- 2) методом удельной мощности;
- 3) точечным методом.

Метод коэффициента использования светового потока применяется для расчета общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей при светильниках любого типа.

Суть метода заключается в вычислении коэффициента для каждого помещения, исходя из основных параметров помещения и светоотражающих свойств отделочных материалов. Недостатками такого метода расчета являются высокая трудоемкость расчета и невысокая точность. Таким методом производится расчет внутреннего освещения.

В результате решения по методу коэффициента использования светового потока находится световой поток лампы, по которому она подбирается из числа стандартных.

Расчетное уравнение для определения необходимого светового потока одной лампы:

$$F = (E_{MUH} \times S \times k_3 \times z) / (n \times 3),$$

где F — световой поток лампы (или ламп) в светильнике, лм; Емин — нормируемая освещенность, люкс; k3 — коэффициент запаса (зависит от типа ламп и степени загрязненности помещения); z — поправочный коэффициент, учитывающий, что средняя освещенность в помещении больше, чем нормируемая, минимальная; n — число светильников (ламп); s — коэффициент использования светового потока, равный отношению светового потока, падающего на рабочую поверхность, к суммарному потоку всех ламп; s — площадь помещения, s — площадь помещения s

Порядок расчета освещения по методу коэффициента использования светового потока:

1) определяется расчетная высота Нр, тип и количество светильников в помещении.

Расчетная высота подвеса светильника определяется исходя из геометрических размеров помещения

$$Hp = H - hc - hp, м,$$

где H — высота помещения, м; hc — расстояние светильника от перекрытия, м; hp — высота рабочей поверхности над полом (обычно hp = 0,8m);

- 2) по таблицам находятся: коэффициент запаса кз поправочный коэффициент z, нормированная освещенность Емин;
- 3) определяется индекс помещения і (он учитывает зависимость коэффициента использования светового потока от параметров помещения):

$$i = (A \times B) / (Hp \times (A + B),$$

УДК 681.5 РАСЧЁТ НЕРАВНОМЕРНОСТИ И ПОСТРОЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИИ В СРЕДЕ МАТLAB

К. К. НИКУЛЬШИН, А. И. АРТЁМЕНКО, О. Ю. СЕЛИВАНОВ Научный руководитель А. П. КОРНЕЕВ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Качественное освещение всегда имело большое значение для благополучной жизни человека. Свыше 90 % информации человек получает через глаза, путем обработки зрения. По этой причине при проектировании системы освещения важно использовать эффективные методы расчета освещения. Хорошее освещение способно создать удобную обстановку, которая может тонизировать и успокаивать нервную систему, подымать настроение.

Улучшение освещённости способствует улучшению работоспособности даже в тех случаях, когда процесс труда практически не зависит от зрительного восприятия.

При проектировании зданий и сооружений необходимо учитывать освещенность помещений, в которых будут постоянно пребывать люди. Особенно важна освещенность в детских учреждениях (детских садах и школах), больницах, кабинетах и т.п. Это связано с напряженной зрительной работой, которую будут производить люди в этих помещениях.

Светотехническим расчетом могут быть определены:

- 1) мощность ламп, необходимая для получения заданной освещенности при выбранном типе, расположении и числе светильников;
- 2) число и расположение светильников, необходимых для получения заданной освещенности при выбранном типе светильников и мощности ламп в них;
- 3) расчетная освещенность при известном типе, расположении светильников и мощности ламп в них.

Основными при проектировании являются задачи первого вида, поскольку тип светильников и их расположение должны выбираться исходя из качества освещения и его экономичности.

Решение задач при расчете освещения второго вида производится, если мощность ламп точно задана, например необходимо применить светильники с люминесцентными лампами мощностью 80 Вт.

Задачи третьего вида решаются для существующих установок, если освещенность невозможно измерить, и для проверки проектов и расчетов, например, для проверки точечным методом расчетов, выполненных методом коэффициента использования.

Выполнение светотехнических расчетов возможно различными методами:

УДК 621.83 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ АГЛОМЕРАТОРА ДЛЯ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНА

Д. Н. КАЛЕЕВ, А. С. ЧЕРНАЯ Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Переработка отходов стала одной из важных проблем затрагивающих не только экологический потенциал, но и экономический. Ведь гораздо проще разумно утилизировать отходы с помощью оборудования для переработки, чем производить продукцию с нуля. Одним из таких устройств, предназначенных для вторичной переработки, т.е. измельчения или агломерирования (получение гранулированных порошков) отходов пленочных материалов являются агломераторы.

Агломератор предназначен для измельчения, отмывки, агломерирования, предварительной подсушки вторичных пленочных отходов полимерных материалов, а также технологических отходов пленки.

Агломератор является устройством периодического действия и может быть использован как для проведения полного цикла переработки, включающего агломерацию и подсушку, так и для отдельных этапов: например только агломерация или только подсушка материала.

Агломератор может работать в двух режимах:

- в режиме мойки;
- в режиме агломерации.

Моющий агломератор не является самым эффективным решением, т.к. лучше использовать мойку отдельно. При использовании режима мойки у агломератора производительность падает в 2–3 раза.

Рассмотрим устройство и принцип работы агломератора. Он состоит из корпуса, станины, на которой смонтированы все узлы аппарата и электродвигателя привода. Внутри корпуса на валу подшипникового узла, расположенного снизу, закреплены направляющие с ножами различной формы (обычно 2 или 3 направляющие пластины и соответственно 4 или 6 ножей). Дополнительно на корпусе закрепляется установка охлаждения и установка вентиляции (зависит от модели и производителя). Также на корпусе крепится установка подачи воды (зависит от модели и производителя). Шкаф управления располагается на корпусе или собирается отдельным блоком (зависит от модели и производителя). Станину, чаще всего, закрепляют стационарно на анкерные болты. Все агломераторы работают от ~ 380 V, 50 Гц. Количество двигателей варьируется от 1 до 3 разной мощности (зависит от модели и производителя).

Принцип работы агломератора предельно прост и заключается в следующем: оператор загружает отходы плёнки в рабочую камеру (агломератор обязательно должен быть включен за 1-2 минуты до начала работы, чтобы смазка разошлась в подшипниковом узле, что значительно снижает износ, особенно актуально при низких температурах), далее материал рубится, если надо отмывается (мойка плёнки сильно снижает производительность получения агломерата, но позволяет получать сырьё из практически дармовой плёнки (теплицы, полигоны и т.п.)), после чего за счёт трения высушивается, разогревается (более $100\,^{\,0}\mathrm{C}$) и превращается в однородную массу. В этот момент в рабочую камеру подается "шоковая" вода для резкого охлаждения массы. Вода охлаждает полученную массу, а ножи рубят ее. В итоге получается агломерат. Далее он немного сушится (1-2 мин.). Затем открывается заслонка, и агломерат высыпается на лист металла для быстрого остывания.

Основываясь на выше изложенном принципе работы агломератора и его устройстве, была разработана конструктивная схема агломератора для вторичной переработки отходов из полиэтилена (рис. 1).

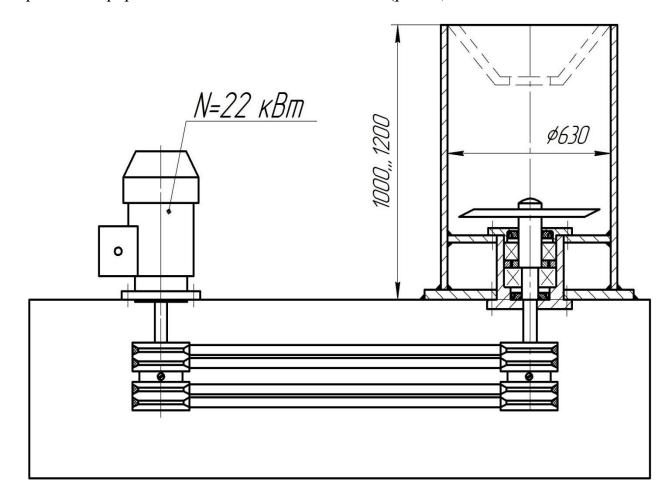


Рис. 1. Конструктивная схема агломератора для вторичной переработки отходов полиэтилена

Служэнню народу Я. Купала прысвяціў усё сваё жыццё. "Служыць Бацькаўшчыне — значыць жыць, быць непадзельна злітым з ёй, з яе болем і радасцю, трывогамі і клопатамі, буднямі і святамі", — пісаў ён.

Якуб Колас, поруч з Янкам Купалам, з'яўляецца заснавальнікам навейшай беларускай літаратуры. Ён пісаў: "Любіце, ведайце і шануйце мову свайго народа і ўмейце дасканала валодаць ёю

Чалавек не выбірае мову. Таксама як не выбірае і Радзіму. Менавіта мова і Радзіма даюцца чалавеку аднойчы і на ўсё жыццё. І дзе б ні апынуўся чалавек у розныя моманты свайго жыцця, куды б ні закінуў яго жыццёвы лёс, ён заўсёды павінен помніць і любіць родную мову.

ВУЧЫМСЯ БЕЛАРУСКАСЦІ Ў КЛАСІКАЎ

Н.В.НЕЧАЕВА Навуковы кіраўнік В.В.ПАНЕЖА БЕЛАРУСКА-РАСІЙСКІ УНІВЕРСІТЭТ

Яшчэ на пачатку XX стагоддзя беларуская пісьменніца Цётка, звяртаючыся да сваіх сучаснікаў і нашчадкаў, пісала: «Бедны той, хто апрача грошай, апрача багацця, якое пры першым няшчасці счэзне дазвання, не мае скарбаў вечных — скарбаў душы. Такі скарб, які ніхто і ніколі адабраць ад нас не здолее, гэта любоў да Бацькаўшчыны, да свайго народа, да роднай мовы...».

Бадай, ні ў чым яшчэ беларускія песняры-прарокі не былі такімі аднадушнымі, салідарнымі і настойлівымі, як у сцвярджэнні вечнай і такой простай, зразумелай усяму свету ісціны, што «пакуль жыве мова - жыве народ».

Першым класікам новай беларускай літаратуры стаў Вінцэнт Дунін-Марцінкевіч. У сваёй двухмоўнай драме «Сялянка» («Ідылія»), надрукаванай у Вільні ў 1846 г., ён увасобіў рэаліі тагачаснага жыцця, калі мужыкі размаўлялі па-беларуску, а паны — па-польску. У гэтым творы ўпершыню загучала жывая беларуская гаворка.

Істотную ролю ў станаўленні беларускай літаратурнай мовы адыграў Францішак Багушэвіч. Ён адным з першых сярод беларускіх пісьменнікаў адзначыў самастойнасць беларускай мовы і роўнасць яе з усімі іншымі мовамі. Ф. Багушэвіч заклікаў да адраджэння беларускай мовы як асновы нацыі.

Я. Купала і Я.Колас – гэта сапраўды знакавая з'ява ў беларускай мове, літаратуры, культуры. Іх творчасць – яскравае выяўленне народнага духу. Гэтыя два геніі беларускага народа – стваральнікі беларускай літаратурнай мовы.

Пясняр даў шмат прыгожых, паэтычна-узнёслых азначэнняў роднай мовы, сярод якіх, напрыклад, такія: «выразіцелька душы думак чалавека», «душа душы народа», г.д. У артыкуле «Ці маем мы права выракацца роднай мовы?» Я.Купала сцвярджаў, што беларусам ніколі і ні пры якіх абставінах нельга «выракацца роднай мовы», а, наадварот, трэба імкнуцца ўсяляк пашыраць беларускую мову, развіваць уласную самабытную культуру праз адраджэнне забытых народных традыцый, звычаяў, абрадаў, святаў, праз стварэнне нацыянальных навучальных і культурна-асветных устаноў, друкаванне беларускамоўных перыядычных выданняў.

УДК 628(076.5) РАСЧЕТ НА ПК ВОЗДУХООБМЕНА В МНОГОЭТАЖНЫХ ГАРАЖАХ

А. Ю. КВАКУХИНА, С. А. МОРГУНОВ Научный руководитель С. В. МАТУСЕВИЧ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Потребляя большое количество кислорода, автомобили сильно загрязняют воздух отработавшими газами.

Токсичные вещества отработавших газов, попадая в организм в организм человека, поражают его центральную нервную систему, дыхательные пути, кровь, все органы и ткани и вызывают тяжелые и неизлечимые болезни.

Воздух, отравленный отработавшими газами автомобилей, губителен и для природы. Он замедляет рост растений, сокращает сроки их жизни и приводит к гибели. Так, в условиях города, насыщенного автомобильным транспортом, рост растений замедляется в 2 раза, а срок жизни таких деревьев, как вяз и липа, сокращается в от 5 до 6 раз.

В настоящее время предъявляются жесткие требования к содержанию вредных примесей в отработавших газах автомобилей (действуют нормы Евро-5, а с сентября 2014 г. – Евро-6).

В больших городах все большее применение находят многоэтажные гаражи. Многоэтажные гаражи позволяют производить очистку отработавших газов и, что особенно ценное, не уничтожать зеленные насаждения в жилых районах и не оказывать существенного влияния на состояние окружающей среды, здоровье и жизнь людей, значительно снижает шумовой фон.

Больше всего ядовитых газов автомобиль выбрасывает в воздух при трогании с места и торможении, т.е. в условия хранении во дворах. В тоже время применение многоэтажных гаражей требует значительных затрат на их строительство, эксплуатацию и вентиляцию.

Снизить затраты электроэнергии на вентиляцию можно за счет расчета оптимальных режимов работы вентиляционных установок на ЭВМ.

Разработанная программа расчета необходимого воздухообмена для многоэтажных гаражей и расчета оптимального режима работы вентиляционных установок позволяет экономить значительное количество электроэнергии и обеспечить более приемлемые условия окружающей среды в жилых районах городов.

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

УДК 621.3 КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗАТОР ДИСПЕРСНЫХ ЖИДКИХ СРЕД

Д. И. КЛИМОВИЧ, К. А. РОДИОНОВА Научные руководители А. А. АФАНАСЬЕВ, канд. техн. наук, доц.; В. В. ПИСАРИК БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для измерения загрязнений жидких сред мелкодисперсными частицами, находящимися во взвешенном состоянии используются оптико-электронные приборы турбидиметрического или нефелометрического типа. Эффективность использования таких приборов с точки зрения получения достоверной информации существенно зависит от ряда факторов, таких как длина волны излучения, коэффициент поглощения излучения данной длины волны жидкой фазой, размеры и форма частиц дисперсной фазы, их концентрация, адекватность контролируемой жидкости стандартному образцу, по которому осуществлялась градуировка средств измерений. Даже при их учете, стабилизации и минимизации влияния, использование фотометрических методов позволяет получать лишь интегральную количественную оценку измеряемой величины.

С целью получения количественной информации о дисперсной фазе в жидких средах была разработана методика с использованием современных компьютерных средств и программных технологий. Сущность её заключается в следующем. При проведении анализа образец контролируемой жидкости определенного объёма заливается тонким слоем в плоскую кювету, выполненную из кварцевого стекла, которая затем устанавливается на лист калиброванной белой бумаги и фотографируется с помощью цифрового фотоаппарата. Полученный цифровой RAW-образ контролируемой жидкости переносится в компьютер, масштабируется и обрабатывается с помощью программных средств путём его попиксельного анализа. Результаты анализа дисперсных частиц по цветности могут быть представлены в виде гистограмм и сопоставлены с результатами, полученными ранее с использованием стандартных образцов. Для количественной оценки числа частиц в жидкости анализируются и подсчитываются пиксели одинаковой цветности. Такая методика позволяет подсчитывать количество дисперсных частиц в единице объёма, строить гистограммы их распределения по количеству и размерам. По этим данным определяется процентное соотношение частиц и жидкой фазы, дается количественная оценка массы частиц в единице объёма жидкости при известном удельном весе материала твёрдой фазы.

УДК 621.83.06

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗУБЧАТО-ШАРИКОВОЙ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ

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

Известна конструкция планетарной зубчатой передачи с двухвенцовым сателлитом и ведущим водилом. Целью данной работы являлось встраивание в сателлит передачи с промежуточными телами качения и придания возможности двум венцам сателлита совершать относительное вращение. Передачи с промежуточными телами качения (ППТК) имеют малые габариты в радиальном направлении и легко вписываются в габариты сателлита. В данном механизме используется кинематическая схема ППТК, которая позволяет получить относительно высокие значения КПД, но реализует небольшие значения передаточных чисел.

Входной вал редуктора является водилом и жестко связан с внутренним кулачком передачи. На внутреннем кулачке изготовлена беговая дорожка. Наружный кулачок, имеющий синусоидальную беговую дорожку на внутренней поверхности, связан с зубчатым венцом, контактирующим с коронным колесом, закрепленным в корпусе. Тела качения, перемещаясь по беговым дорожкам кулачков, совершают также колебательные движения вдоль пазов сепаратора, поворачивая его относительно оси передачи. На торце сепаратора закреплен зубчатый венец, который контактирует с зубчатым венцом выходного вала передачи.

Модели деталей передачи и сборка были созданы в САПР Siemens NX 7.5. В этой же среде производилось моделирование работы механизма и определение его кинематических параметров. В предлагаемой передаче при геометрических параметрах, используемых в модели, передаточное отношение равно – 56. Общий КПД предлагаемой планетарной зубчато-шариковой передачи будет равен 0,88. При попытке реализовать такое же передаточное отношение в передаче-прототипе КПД составил бы 0,78.

Всего возможно реализовать 6 кинематических схем ППТК, поочередно соединяя с водилом одно из трех основных звеньев, другое звено сделать при этом ведущим и соединить с зубчатым венцом, закрепленным в корпусе, а третье сделать ведомым и соединить с зубчатым венцом выходного вала. В настоящее время рассматривается вопрос об уравновешивании механизма. Таким образом, комбинированная передача позволяет получить большие значения передаточных чисел при сохранении высоких значений КПД планетарной передачи.

УДК 616-0,92:612.014.4+001.19 ЗАЩИТА ОТ ДЕЙСТВИЯ БИОПАТОГЕННЫХ ЗОН

В. В. НАЛЬГАЧЕВ Научный руководитель П. А. КОЗЫРИЦКИЙ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Биопатогенные зоны — это ограниченные участки, в которых наблюдаются аномалии суточной динамики геометрических и геомагнитных полей, которые действуют разрушающе на любые биологические объекты, в том числе и на организм человека. Биопатогенные зоны образуются на пересечении линий энергетической сети Земли. Наибольший интерес представляют сетки Хартмана и Карри. Название «биопатогенные полосы» или «зоны» произошло от того, что они способны вызывать патологию, т.е. отрицательные изменения здоровья, у тех людей, которые длительное время находятся на этих полосах.

Существует много способов защиты от действия этих зон. Вот некоторые из них:

- применение различных материалов поглощающих излучение: синтетические пленки, минералы, воск и др.;
- применение отражающих покрытий из металлических пленок на изолирующих подложках из синтетических материалов;
- ношение защитной одежды из тканей с введенными в них металлическими нитями или нашитой на них фольги, строчек и т. п.;
- применение устройств из металлических штырей, изогнутых прутьев и т. п. Эти устройства отклоняют излучение биопатогенных полос.

Самым эффективным является перенос биопатогенных полос. При переносе полосы смещается и зона воздействия. Перенос осуществляется при помощи микроантенн определенной формы. В этом случае микроантенны размещают на краях перемещаемого участка. После проведения процедуры смещения необходимо проверить с помощью индикатора смещение участка. Следует помнить, что при перемещении биопатогенных полос в многоквартирном доме полоса смещается на всех этажах.

Эффективным способом защиты является экранирование т. е. применение антенн в виде группы различных по размеру, но одинаковых по форме фигур. Основной формой таких фигур является синусоида. Две части такой антенны устанавливают под углом в 90° в 2-х углах комнаты по диагонали. Такая система антенн сместит биопатогенные полосы за пределы помещения. Можно проводить экранирование и по другому: окружить проволокой (медной или другой) кровать, комнату или все здание.

Для защиты от действия биопатогенных зон можно использовать и другие устройства. Суть их работы сводится к ретрансляции излучения за пределы защищаемого участка.

А. Г. КЛЯЗОВІЧ Навуковы кіраўнік Н. У. ФЁДАРАВА БЕЛАРУСКА-РАСІЙСКІ ЎНІВЕРСІТЭТ

Белы бусел з'яўляецца сімвалам Беларусі. Маючы яго на ўвазе, <u>Беларусь</u> клічуць «Краінай пад белымі крыламі». Бусел карыстаецца асаблівай павагай у беларусаў. Паводле колераў апярэння, белы з дадаткам чырвонага і чорнага, бусел — жывы носьбіт беларускай нацыянальнай сімволікі колераў. Народная традыцыя забараняе рабіць шкоду гнязду бусла. Яго лічылі ахоўнікам жылля ад Перуна, узорам сямейнага дабрабыту, вестуном вясны. Але пакрыўджаны, ён сам можа спаліць хату.

Птушка бусел шырока прадстаўлена ў беларускай міфалогіі. Чалавек надзяляў гэту птушку шматлікімі магічнымі функцыямі. Бусел — апякун і распарадчык ураджаем, істота, якая прыносіць дзяцей, мае сувязь з продкамі. Гэта свяшчэнная птушка, якая абараняе народ ад усяго дрэннага.

Пераважная большасць фразеалагізмаў, звязаных з вобразам бусла, мае непасрэдную, цесную сувязь са старажытнымі вераваннямі, традыцыямі беларусаў, з іх народным і хрысціянскім календаром: «дзе бусел вядзецца, там шчаслівае месца»; «Святы Батрамей высылае буслоў па дзяцей». Праз адметныя рысы бусла перадаецца аблічча чалавека, асаблівасці паводзін: «нос як у бусла дзюба»; «ходзіць як бусел ля вады».

У заходнееўрапейскай і славянскай культурах вобраз бусла трывала звязаны з нованароджанымі дзецьмі. Невыпадкова, шырока распаўсюджана маляванне бусла, які нясе ў дзюбе пялёнку з дзіцём. У заходніх славян існавала павер'е, што буслы сушаць дзяцей на балтыйскім востраве Руген. Таксама існуе казка, у якой бусел выратоўвае дзяцей з гарашчай хаты. Адсюль тлумачэнне яго чорных, быццам закурванных, крылаў, чырвоных ног і дзюбы. Балгары паважаюць бусла як паломніка, які штогод прыходзіць на Святую зямлю. У старажытных рымлян бусел быў сімвалам сыноўняй пачцівасці да бацькоў.

У выяўленчым мастацтве бусел быў адным з яркіх сімвалаў перамогі над злом. Звычайна яго адлюстроўвалі ў вобразе птушкі, папіраючай нагамі зямлю. У гарадской і абласной геральдыках бусел увасабляе абаронцу дадзенай мясціны. Эмблема бусла ўваходзіла ў гістарычныя гербы нямецкіх, італьянскіх, нідэрландскіх і швейцарскіх гарадоў і зямель. Пазней яна з'явілася і на гербах Беларусі, Украіны і нават Аўстраліі.

У хрысціянстве бусел увасабляе бязвіннасць, дабрадушнасць. У славян бусел — старажытная птушка-татэм, сімвал любові да Радзімы. Такім чынам, бусел у беларускай і сусветнай культурах не проста птушка, а пэўны сімвал з адпаведнымі трактоўкамі.

УДК 625.520 ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СЛЕДЯЩЕГО ТИПА

А. Г. КНЯЗЕВА, Е. С. ГУМОНЮК Научный руководитель В. Ф. ГОГОЛИНСКИЙ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Пневматические измерительные средства размерного контроля получили широкое применение в машиностроительной, подшипниковой, приборостроительной и других отраслях промышленности благодаря высокой точности измерений, малой чувствительности к загрязнению и вибраций, надежности и др. К недостаткам существующих типовых пневматических преобразователей является инерционность и малый диапазон измерения (до 0,2 мм), при котором сохраняется достаточная линейность характеристики.

Известно, что время установления t_y выходного сигнала в пневматических преобразователях определяется тем, что давление в измерительной камере и расход воздуха через измерительный дроссель в начале процесса измерения существенно отличается по окончании измерения. Приемы уменьшения времени t_y путем сохранения в измерительной камере давления, по возможности близким к конечному, конструктивными мерами не дали положительного эффекта. При этом усложняется конструктивная схема преобразователя, возникают новые звенья, обладающие инерционностью.

Более высокими динамическими характеристиками обладают пневматические измерительные преобразователями, содержащие в своей структуре отрицательную обратную связь и осуществляющие принцип «слежения». Пневматический следящий преобразователь (рис. 1) реализуется на основе пневматического уравновешивания расходов P_u и P_{np} измерительной камеры 1 и камеры противодавления 2 их равновесие обеспечивается за счет гибкой мембраны 3 и жестко связанных с ней подвижного штока 5 и полого штока 10 с отверстиями для пневматической связи с выходным (измерительным) дросселем 8. За счет гибких сильфонов создается возвратно-поступательное движение штоков при изменении зазора h_x между выходным дросселем 8 и поверхностью изделия 9. В отличие от подвижного штока 5 шток 10 выполнен полым с калиброванными отверстиями, через которые измерительная камера сообщается с выходным дросселем 8.

В такой конструкции уравновешивающего преобразования измерение размера изделия преобразуется в перемещение x подвижного штока. С помощью дросселей 7 камеры запитываются воздухом, а дросселем 4 по эталону устанавливается величина зазора h_x .

УДК 624.01 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА МЕХАНИЗАЦИИ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

П. В. НАЗАРЕНКО, А. О. ТАРАСОВ, И. С. ТИТОВ Научный руководитель Л. В. КУРНОСЕНКО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Земляные работы в строительстве — одни из основных работ при возведении объекта. Для их выполнения применяется мощная высокопроизводительная землеройная техника и специализированный транспорт. Это предопределяет высокую фондовооруженность работ при сравнительно небольшой их трудоемкости и необходимости выполнения работ в 2–3 смены. Важным фактором является подбор экономически обоснованного расчетом комплекта техники.

Из-за недостатка времени на практике производится расчет двух-трех комплектов, что недостаточно для принятия наиболее рационального варианта и приводит к принятию решения, не являющегося оптимальным для конкретно заданных условий производства работ. Принятие необоснованного решения ведет к увеличению затрат на производство работ и к удорожанию строительства объекта в целом. При решении данной задачи одновременно рассматриваются два вопроса, каким способом разрабатывается грунт и куда перемещается. На практике задача упрощается, так как во многих случаях способы разработки и перемещения грунта известны заранее Обычно они предопределяются парком машин строительной организации. Часто способ разработки и транспортировки грунта определяется условиями производства земляных работ (рабочие отметки, расстояния между выемками и отвалами и т.д.). Поэтому определенный интерес представляет рассмотрение задачи для частного случая, когда способы его разработки и транспортирования заданы заранее.

Анализ существующих методик выбора рационального комплекта механизмов для производства земляных работ показал, что такие расчёты без применения вычислительной техники является очень трудоёмкими. Рассмотрение всех существующих вариантов при ручном расчете практически невозможно. С целью повышения эффективности использования средств механизации становится актуальным вопрос автоматизации процесса решения задач по их рациональному использованию.

Опираясь на существующие методики, мы разработали программу на основе пакета Microsoft Office Excel VBA, которая позволяет охватить максимально возможное количество вариантов за сравнительно небольшой период времени и получить значительный экономический эффект от обоснованного выбора средств механизации для производства земляных работ.

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В. М. МОЖАЕВ Научный руководитель О. И. ЧУМАЧЕНКО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Республика Беларусь не располагает крупными запасами топливноэнергетических ресурсов (ТЭР). Лишь 15 % потребности страны в энергетических ресурсах покрываются за счёт собственных источников, остальные 85 % импортируются. Данное обстоятельство ставит Беларусь в положение зависимой страны от поставщиков ТЭР, притом, что в последние годы наблюдается стабильный рост цен на данные виды ресурсов. Для нашей страны чрезвычайно важно включать в топливно-энергетический баланс вторичные энергоресурсы и возобновляемые источники энергии, одним из которых является ветер.

Развитию ветроэнергетики в Беларуси способствуют государственные программы и планы, направленные на стимулирование использования возобновляемых источников энергии. Для внедрения концепции ветроэнергетики на практике в республике есть бесплатный ветер, благоприятные климатические предпосылки и грамотные люди.

Как и любая отрасль хозяйствования, ветроэнергетика, должна обладать тремя обязательными компонентами, обеспечивающими ее функционирование: ветроэнергетическими ресурсами, ветроэнергетическим оборудованием и развитой ветротехнической инфраструктурой.

В настоящее время в Беларуси уже построено 20 (ВЭУ), 13 из которых действующие. Согласно национальной программе развития местных и возобновляемых энергоисточников за текущее пятилетие в Беларуси планируется построить до 224 ветроустановок суммарной мощностью 440–460 МВт. Осуществить эти проекты планируется, в том числе, за счет иностранных инвестиций.

Таким образом, начав масштабное использование энергии ветра, Республика Беларусь может полностью обеспечить себя электроэнергией, что, безусловно, положительно скажется на укреплении независимости страны. Окупаемость ветроагрегатов составляет порядка пяти лет, при их среднем сроке эксплуатации равном двадцати годам. К тому же это приведет к созданию новых рабочих мест более-менее равномерно распределенных по территории страны.

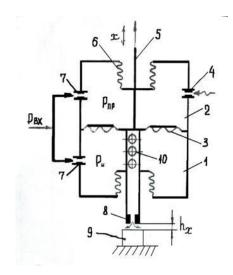


Рис. 1. Схема пневматического следящего преобразователя: 1 — камера измерительная; 2 — камера противодавления; 3 — мембрана гибкая; 4 — дроссель противодавления; 5 — шток подвижный; 6 — сильфоны; 7 — дроссель входной; 8 — дроссель выходной; 9 — изделие; 10 — шток полый с отверстиями

В результате экспериментальных исследований установлено, что погрешность от нелинейности бесконтактного пневматического следящего преобразователя в диапазоне $1,2\cdot 10^{-3}$ м не превышает 0,5%, а по быстродействию и диапазону измерения он в десять раз превышает типовые пневматические преобразователи с неподвижным измерительным дросселем. Время реакции БПСП определяется чувствительностью K_h , эффективной площадью f_2 упругих элементов и их жесткостью k_0 , массой m_0 подвижных элементов. Например, уменьшение жесткости увеличивает чувствительность, что может привести к потере устойчивости и необходимости дополнительного демпфирования. С уменьшением в БПСП объема измерительной камеры и диаметра отверстия входного дросселя расширяется полоса пропускания. Изменение объема измерительной камеры не оказывает существенного влияния на чувствительность.

Повышение быстродействия БПСП объясняется уменьшением величины входного сигнала, поступающего на вход преобразователя. С неподвижным измерительным дросселем представляет собой изменение зазора между торцом измерительного дросселя и поверхностью контролируемого размера, что вызывает значительное изменение давления в измерительной камере. В режиме слежения входной сигнал уменьшается, например, при уменьшении размера изделия, за счет перемещения штока и жестко связанного с ним измерительного дросселя. Это вызовет более высокую скорость изменения давления воздуха в измерительной камере и поддержание его на заданном уровне P_u , соответствующему начальному зазору h_x между торцами измерительного дросселя и поверхностью контролируемого изделия.

Определяющим при выборе схемы и параметров БПСП является максимальное значение амплитуды динамической погрешности, которая для экспериментального образца при выбранных параметрах составила $1,08\cdot10^{-6}$ м.

УДК 338.33 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКИ В КОНТЕКСТЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

И. Л. КОВАЛЕВА Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На современном этапе развития экономики Республики Беларусь особую актуальность приобретают вопросы улучшения управления ассортиментом товаров народного потребления. Лидерство в конкурентной борьбе получает тот, кто наиболее компетентен в вопросах, касающихся ассортиментной и маркетинговой политики.

Одним из этапов совершенствования ассортиментной политики является разработка оперативно-технических решений. Существует такая проблема: при максимальной прибыли от реализации не всегда достигается максимально возможная рентабельность производства и наоборот. В контексте решаемой задачи минимальному значению силы воздействия операционного рычага соответствует максимально возможный размер прибыли от реализации продукции. В экономической литературе отмечается, что этот показатель указывает на степень предпринимательского риска, связанного с данным предприятием: чем больше сила воздействия операционного рычага, тем больше предпринимательский риск. Возможно и компромиссное решение, которое будет состоять в выборе такой структуры выпуска, при которой отношение значения операционного рычага к рентабельности будет стремиться к наименьшему значению, т.е. прирост силы воздействия операционного рычага на единицу прироста рентабельности продукции должен быть наименьшим.

В общей постановке экономико-математическая модель оптимизации структуры выпускаемой продукции имеет вид: найти такой план выпуска продукции и уровень отпускных цен, удовлетворяющий существующим ограничениям на ресурсы, при котором отношение значения операционного рычага к значению рентабельности принимает минимальное значение.

С помощью надстройки «Поиск решения» проведена оптимизация структуры производимой продукции для ОАО «Могилевский мясокомбинат».

По результатам оптимизации возможно увеличение выручки и прибыли соответственно на 650 и 177 млн р. А резерв увеличения рентабельности составляет 13,45 %.

УДК 336.6:330

МАЛЫЙ БИЗНЕС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

Д. М. МЕХВЕДЬ, М. А. ЛЕСИН Научный руководитель С. Н. ГНАТЮК канд. экон. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

За последние десятилетия роль малого бизнеса в экономике ведущих западных стран существенно изменилась. В развитых странах мира на долю малого бизнеса приходится порядка 50 % от ВВП, а в некоторых, например, в Италии 90 %. В то время как в нашей стране доля малого бизнеса составляет порядка 15 % от ВВП. Аналогичная ситуация обстоит и с долей занятых в данном секторе (13,6 %). Это означает, что позиция малого предпринимательства в нашей стране оставляет желать лучшего. Виной этому стоит ряд причин, выявление которых и было целью нашего исследования.

Так как Беларусь является относительно молодой страной и недавно строит рыночные отношения, можно говорить о нехватке опыта в построении правильной государственной политики. Действия Национального банка, высокие налоги, недоработки законодательства, бюрократия, недостаток собственных средств, высокая доля государственной собственности — всё это проблемы, с которыми сталкиваются отечественные предприниматели, ярко свидетельствующие о несформированных условиях, необходимых для развития малого бизнеса в Республике Беларусь.

На наш взгляд, из данного положения можно выйти только если комплексно подойти к решению существующих проблем, т.е. реализовать следующие рекомендации: упростить процедуры регистрации и ликвидации предприятий путем введения уведомительного, а не разрешительного принципа регистрации; определить единый перечень документов для регистрации; внести изменения в Налоговом кодексе, упрощающие систему налогообложения и снижающие налоговую нагрузку на малые предприятия; упростить взаимоотношения с государством (собственником) в сфере аренды нежилых помещений и земельных участков; упростить порядок сертификации и удешевление ее процедуры; либерализация внешнеэкономической деятельности; уменьшить количество проверок надзирающих органов; проводить политику приватизации государственного сектора более активными темпами; продолжить процесс интеграции на восток и на запад.

Реализация данных положений позволит малому предпринимательству улучшить своё положение, и более динамично развиваться.

УДК 621.926

СОЗДАНИЕ ДРОБИЛКИ УДАРНОГОДЕЙСТВИЯ НА БАЗЕ ОБРАТИМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

C. B. MAXAHOB

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

Дробилка ударного действия относится к оборудованию для измельчения твердых материалов.

Целью работы является упрощение конструкции, а так же улучшение качества измельченных продуктов за счет установки электромеханических модулей. Поставленная задача достигается тем, что в дробилке ударного действия, содержащей корпус с загрузочным и выгрузочным устройством, рабочее оборудование в виде электромеханических модулей с закрепленными на них ударными элементами. Дробилка отличается тем, что модули снабжены обратимыми электродвигателями, позволяющими работать рабочему оборудованию не завися друг от друга вращаясь в разных направлениях с различной частотой. В разработанной конструкции корпус снабжен разборными крестовинами, позволяющие устанавливать и фиксировать данные модули.

Выбор количества электромеханических модулей определяется исходя из требуемого числа ударных элементов и необходимой мощности на их привод.

Рабочий процесс дробилки осуществляется следующим образом. Включаются обратимые электродвигатели. После достижения номинальной частоты вращения через загрузочное устройство в рабочую полость машины равномерным потоком подается материал исходной крупности, который подвергается интенсивному разрушению быстро летящими ударными элементами. Затем частицы готового материала под действием сил гравитации удаляются из аппарата через выгрузочное отверстие.

Главным результатом выполненной работы является разработка такой конструкции дробилки, которая базируется на отработанной механической части с проверенными технологическими возможностями. Это в итоге означает, что предлагаемый вид оборудования может быть создан не на основе принципиально новой разработки, а на основе усовершенствования только одного входящего в конструкцию узла — электромеханического модуля, причем из этих модулей могут компоноваться различные типоразмеры и конструктивные варианты дробильно-размольного оборудования.

УДК 621.9

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ВАЛОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ НА НИХ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ШЛИЦЕВ

А. О. КОЗЛОВ, Е. Ю. ДЕМИДЕНКО Научный руководитель А. А. ЖОЛОБОВ, канд. техн. наук, проф. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В современном машиностроении широкое применение находят шлицевые соединения с эвольвентным профилем шлиц. Формирование шлиц на валах производят на шлицефрезерных станках, где в результате взаимодействия инструмента и заготовки происходит неравномерная деформация последней по ее длине и как следствие искажение профиля шлица. Для создания противодействия неравномерной упругой деформации изделия за счет автоматического изменения режимов резания (например подачи) на станках с ЧПУ необходимо четко знать влияние изменяющихся сил резания на заготовку с позиции её деформации – прогиба при перемещении фрезы вдоль оси шлицевого вала.

Наиболее приемлемым способом решения этой задачи является математическое моделирование процесса с созданием модели наиболее адекватной реальным условиям формирования детали.

В предлагаемой модели установка заготовки осуществляется в центрах станка и учитывается: осевая и угловая деформация заготовки, деформация инструментальной оправки и ее опор, деформация шпиндельного узла и задней бабки, смещение центровых отверстий и погрешности формы заготовки, смещение задней бабки и опор инструментальной оправки.

Наиболее существенное влияние на профиль шлица оказывает прогиб заготовки под действием сил резания, для определения которого надо знать осевой момент инерции шлицевого участка.

Целью настоящей работы явилось определение этого осевого момента инерции.

В основу приятой методики определения искомой величины положен принцип суммирования осевых моментов инерции составляющих фигур профиля шлицевого вала — треугольников, секторов, сегментов и эвольвентного профиля, который в свою очередь представлен как сумма моментов трапеций.

В итоге осевой момент инерции шлицевого эвольвентного профиля определен как сумма осевых моментов всех z его составляющих элементарных секторов, ориентированных собственно под углами $\Theta_i = 0$, α , α ... (z-1) α . Для чего использовались следующие формулы:

$$J_{xi} = J_{x0} \cdot Cos^{2}(\Theta_{i}) - J_{xy0} \cdot Sin(2\Theta_{i}) + J_{y0} \cdot Sin^{2}(\Theta_{i});$$

$$J_{yi} = J_{x0} \cdot Sin^{2}(\Theta_{i}) + J_{xy0} \cdot Sin(2 \cdot \Theta_{i}) + J_{y0} \cdot Cos^{2}(\Theta_{i}).$$

УДК 621.01:621.9.01 СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ СТАНКА НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

И. А. КОЗЛОВА

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

Многолетний опыт эксплуатации металлорежущих станков показывает, что их нагрев оказывает существенное влияние на точность обрабатываемых деталей. Установлено, что погрешность обработки, обусловленная температурными деформациями станка, может составлять 10–15 %, а при жестких допусках до 40 %, суммарной погрешности обработки.

Наиболее распространенным и достигнутым методом уменьшения влияния температурных деформаций станка на точность обработки является предварительный разогрев станка на холостом ходу в течение нескольких часов. Очевидно, что такой метод является энергозатратным и малоэффективным, так как станок обычно работает с остановками, в результате чего нарушается его тепловое равновесие.

Проведенными на кафедре «Технология машиностроения» исследованиями установлено, что смещения шпинделя при нагреве станка зависят от температуры масла шпиндельной головки. Температура масла при этом измерялась с помощью терморезистора из германия, включенного в мостовую схему, а смещения шпинделя — многооборотным индикатором 1МИГ (ГОСТ 9696-82) с ценой деления c = 0.001 мм.

Измерения смещений шпинделя выполнялись при работе станка на холостом ходу на различных частотах через каждые 30 мин. Максимальные смещения шпинделя составили 0,02 мм. Многократные повторения эксперимента подтвердили устойчивую зависимость смещений шпинделя от температуры масла.

Сущность способа уменьшения влияния температурных деформаций станка состоит в том, что предварительно устанавливают зависимость смещений шпинделя от температуры масла. При обработке деталей непрерывно измеряют температуру масла шпиндельной головки и по полученной ранке зависимости определяют смещения шпинделя в любой момент времени работы станка. На основе известных смещений шпинделя вносятся поправки в настройку станка или систему ЧПУ.

УДК 333.9 ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА БЕЛАРУСИ И КИТАЯ

А. А. МАНЕНОК, Т. Н. ЛОНСКАЯ Научный руководитель Е. Н. МЕЛЬНИКОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

China was among the first foreign nations that recognized independence of Belarus and open its embassy in Minsk on the 20th of January, 1992, and it was China where Belarus opened its first diplomatic mission in Asia in 1993.

Currently, Belarus and China are actively cooperating in various activities.

In the last five years Belarus-China trade has been characterized by positive trends. In January-February 2011 the trade in goods rose 21.2% as compared to the same months of 2010 to make up \$424.3 million. Belarus exported \$75.5 million worth of goods (44.3% compared to January-February 2010).

The stability of the Belarusian and Chinese economies allows Belarus to increase its export to China, which became a major supplier of modern equipment and component parts to Belarus.

Belarus is interested in the import of Chinese goods, of which two-thirds are technological goods.

Belarusian main export items are heavy BelAz trucks and combine harvesters. Other important items are polyamides, synthetic fibers and flax fibers, dry fat-free milk, tractors, motorcycles, televisionsets, metal-cutting machine tools, earthmovers, fertilizers, textiles, and other goods.

The Chinese government and banks have opened credit lines to finance joint investment projects in Belarus. The Belarusian companyHorizont and the Chinese Midea Group Corporation set up a joint venture Horizont-Midea. The Minsk Wheel Tractor Plant and China's Xiang Jiang opened a joint company Volat Xiang Jiang, which manufactures hydro-mechanical gear systems.

Loan agreements were signed with the China's Eximbank to finance the supplies of electric locomotives, electrification, and the creation of an intellectual transport system. The two countries have also launched construction of a residential area in the Lebyazhy District of Minsk and a multifunctional complex China Town.

Belarusian-Chinese cooperation develops not only in the sphere of science and technology but also in education. Cooperation of institutes of higher education of Belarus and China is implemented within the frames of over 100 direct agreements between the Ministries of Education of the countries.

Institutes of higher education of the Republic of Belarus invite Chinese colleagues for participation in various seminars, exhibitions, fairs and programs of bilateral cooperation.

УДК 621.791:658.58 ПРИЧИНЫ РАЗРУШЕНИЙ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И МЕТАЛЛА ТРУБОПРОВОДОВ

Н. В. МАЛАШЕНКО Научный руководитель В. Г.ЛУПАЧЁВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Высокие работоспособность и долговечность (более 30 лет) теплотрасс из предварительно изолированных (ПИ) труб с пенополиуретановой тепло-изоляцией и полиэтиленовой гидрозащитной оболочкой определяются современной конструкцией металлополимерной системы, свойствами новых материалов — теплоизолирующего (пенополиуретана) и гидрозащитной оболочки (полиэтилена или оцинкованной стали), современными способами заводского изготовления труб, а также наличием системы операционнодистанционного контроля за состоянием теплотрассы.

Основным требованием эксплуатации трубопроводов является транспортировка теплоносителя без его протечек и без сверхнормативных потерь тепла при проектной производительности. Обобщенной характеристикой трубопровода является его надежность. Эту характеристику определяют несколько составляющих, основная из них характеризует безотказность трубопровода, которая проявляется во времени и характеризуется наработкой на отказ.

Отказы теплотрасс могут быть от случайных повреждений или от неисправностей и дефектов, возникающих при эксплуатации трубопроводов. Отказы трубопроводов из ПИ-труб бывают внезапные или постепенные. В результате отказов трубопровод теряет работоспособность частично или полностью. Частично работоспособность теряется вследствие намокания теплоизоляции из-за протечки теплоносителя или попадания влаги через гидрозащитную оболочку. Полные отказы носят аварийный характер, их причиной являются значительные нарушения сплошности стальной трубы.

Анализ неисправностей, возникающих при эксплуатации ПИтеплотрасс (без учета случайных повреждений) показывает, что более половины из них связаны с неплотностью муфтовых соединений оболочки. Далее по частоте отказов следуют неисправности системы ОДК. Неплотности стыков стальных труб по частоте составляют 8-10% от всех повреждений, а повреждения от внутренней коррозии -10-12%.

По мере накопления опыта строителями и монтажниками количество случайных повреждений трубопроводов снижается, соответственно возрастает относительная частота разрушений сварных швов и разрушений от внутренней коррозии.

А. С. КОЗЫРЕВ, А. О. ПОЛЯКОВ Научный руководитель Е. А. КОПЫЛОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На современном этапе развития общества важнейшей задачей является гуманизация и гармоничное развитие личности в процессе занятий физической культурой и спортом. Насилие, жестокость, стремление к наживе любой ценой привело не только к потере нравственных идеалов, но и к дисгармонии в развитии личности молодых людей. Физическая культура и спорт могут и должны частично взять на себя функции противостояния этим негативным, социальным воздействиям на молодежь.

Необходимо изменить общественное мнение о несовместимости спорта высших достижений с гармоничным развитием, достижением высоких результатов в других видах деятельности. Основное внимание следует уделять формированию у спортсменов высокой духовности, гармоничному сочетанию спорта и искусства в процессе обучения, отдыха и соревновательной деятельности с целью преодоления разрыва между физическим и духовным развитием. Идея синтеза спорта и искусства не нова. Она зародилась еще в Древней Греции. Ее приверженцем был Пьер де Кубертен. В своих работах и выступлениях он указывал на необходимость укрепления связи между спортом и искусством. По мнению Кубертена, «Искусство должно участвовать в Олимпийских играх... Какой же праздник без музыки, стихов, живописно украшенных стадионов? Музы должны официально утвердиться на Играх».

В спорте, как и в искусстве, в самых разных формах выступает прекрасное, другие эстетические ценности; спорт имеет активно-творческий характер, здесь осуществляется, выступая в разнообразных формах, эстетическая деятельность — деятельность «по законам красоты», создается прекрасное. Так, в некоторых видах спорта, например, в гимнастике, фигурном катании, синхронном плавании при оценке результатов выступления спортсменов используют эстетические критерии.

Целью объединения спорта и искусства является воспитание идеального человека. В поэзии раскрывается суть вышесказанного:

Он, как кристалл, мой Идеал, Я грани все отшлифовал: Он стал ВЕЛИКИМ ЧЕЛОВЕКОМ, В константы рода облачен И ВСЕСТОРОННИМ наречен, Он Работяга и Ученый,

Он Врач, Художник, Педагог, Он Управитель и Спортсмен, И по закону перемен Он может всё, что нужно людям, И пусть он будет, пусть он будет! Недаром лучшие умы его лелеяли, искали, И обоснованно считали, Что стать таким должны все мы! УДК 621.791.763.2 О ХАРАКТЕРЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ МЕТАЛЛА ЗОНЫ ПАКЕТНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКЕ

Н. М. ЛЯЛИХОВА, С. И. ЛЯЛИХОВ Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Пакетные сварные соединения трех и более деталей, полученные за один цикл сварки, широко применяются при производстве магнитопроводов электрических машин, при изготовлении арматуры железобетонных конструкций, замочно-скобяных изделий и т.д. Сегодня не только в Республике Беларусь, но и за рубежом существует проблема обеспечения требуемой прочности и точности сварки данных соединений. При рельефной сварке пакетных соединений главной проблемой является резкое снижение стабильности протекания процесса сварки с увеличением количества деталей.

Разработка технологического процесса сварки таких соединений и средств его реализации на основе исследования характера упругопластического деформирования металла зоны сварки является весьма актуальной задачей.

Разработанная с помощью программного продукта MSC.MARC математическая модель термоупругопластического деформирования металла зоны пакетного соединения при рельефной сварке отличается использованием конечно-элементного пошагово-совмещенного анализа электрических, температурных и деформационных полей с учетом изменения электрических и тепловых сопротивлений контактов, а также возможностью обеспечения сходимости вычислительного процесса при значительных пластических деформациях металла рельефа. Анализ по модели кривых перемещения, скорости перемещения подвижного электрода, позволил определить этапы формирования рельефных пакетных соединений.

Предложена схема для расчета теплового баланса в зоне пакетного соединения из трех деталей, по которой определены значения средней величины энергии, вводимой в зону сварки, и время протекания сварочного тока. На основе критерия подобия были пересчитаны режимы сварки для пакетных соединений из четырех и пяти деталей.

Разработана экспериментальная установка, позволяющая регистрировать изменения сопротивления межэлектродной зоны и вводимой энергии в зависимости от величины сварочного тока и усилия сжатия электродов.

Разработан электродный узел для рельефной сварки дверцы печной с использованием пакетных соединений на ОАО Могилевский завод «Строммашина».

Металлографические исследования сварных соединений позволили выявить отличительную особенность формирования ступенчатого соединения — из двух изначально образовавшихся расплавленных зон постепенно к моменту выключения тока для всех деталей формируется одно общее литое ядро.

УДК 621.791.763.2

ОБ АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ ЗАМОЧНО-СКОБЯНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С. И. ЛЯЛИХОВ, Н. М. ЛЯЛИХОВА, Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема совершенствования технологии рельефной сварки приобретает особое значение в связи с автоматизацией и роботизацией изготовления конструкций. Возможность получения сварных соединений высокой прочности в условиях автоматизированного производства позволяет добиться значительной экономии электродных материалов и электроэнергии, повышения производительности труда.

Объектом исследования в работе выступают замочно-скобяные изделия, производимые ОАО Могилевский завод "Строммашина". Завод выпускает широкую гамму замочно-скобяных изделий: замки, защелки, завертки, петли, скобы, доводчики дверей.

Сварка засова осуществляется в три цикла. При контактной точечной сварке каждый ригель приваривают к двум планкам поочередно, точность получаемого сварного соединения низкая, параллельность направляющих ригелей не выдерживается. Замена точечной сварки на рельефную позволяет решить проблему обеспечения требуемой точности и прочности при повышении производительности изготовления изделий.

Произведен теоретический расчет параметров тепловыделения при рельефной сварке, в результате которого были определены количество теплоты, выделяемой в сварном соединении при прохождении через него сварочного тока, количество теплоты, расходуемое на повышение теплосодержания участка зоны образования сварного соединения, количество теплоты, отводимой из зоны пакетного соединения в более холодные слои металла, количество теплоты, отводимой в электроды и оптимальное значение сварочного тока.

Разработана экспериментальная установка для автоматического регулирования параметров тепловыделения при рельефной сварке на основе программной среды LABVIEW.

Произведен программный расчет параметров тепловыделения при рельефной сварке засова замка сувальдного, в результате которого были определены оптимальные параметры процесса сварки с помощью виртуального блока записи сигналов «Write LabVIEW Measurement File».

В результате проведенных экспериментальных исследований разработан технологический процесс сборки и сварки засова замка сувальдного, разработаны приспособление и электродные узлы, обеспечивающие точность установки деталей перед сваркой и одновременную сварку трех стержней к ригелю по выштампованным на нем трем рельефам.

УДК 621.31

АНАЛИЗ ПУТЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В. И. КОНОНОВИЧ, А. К. ТОКМЕНИНОВ Научные руководители К. А. ТОКМЕНИНОВ, канд. техн. наук, доц.; О. А. ПИЧУГОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Республика Беларусь располагает масштабным недоиспользуемым потенциалом энергосбережения, который по способности решать проблему обеспечения экономического роста страны сопоставим с приростом производства всех первичных энергетических ресурсов.

Нехватка энергии может стать существенным фактором сдерживания экономического роста страны.

Одним из важнейших направлений повышения энергоэффективности является совершенствование в методах использования вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).

Задача максимального использования ВЭР имеет не только экономическое, но и социальное значение, поскольку снижение расходов топлива, обеспечиваемое использованием ВЭР, уменьшает вредные выбросы и снижает загрязнение окружающей среды.

Цель данной работы – поиск новых путей использования ВЭР и экономическое обоснование возможностей их внедрения.

В ходе исследований был найден новый подход к использованию ВЭР – преобразование низкопотенциальных вторичных энергоресурсов в электроэнергию путём использования микротурбин.

Так в Государственном предприятии «Научно-технологический парк «Политехник»» был разработан новый вид турбин для утилизации ВЭР – «ТурбоСфера».

ТурбоСферу можно отнести к микротурбинам, которые характерны для малой энергетики. Турбина работает без потребления топлива. Она лишь преобразует избыточную энергию давления или низкопотенциальную энергию в электроэнергию.

Внедрение данной турбины мощностью 30 кВт в филиале РУП Могилёвэнерго «Бобруйский завод древесноволокнистых плит» позволит путём редуцирования в турбине избыточного давления водяного пара, используемого в технологических целях, вырабатывать 2100 МВт электроэнергии в год, что эквивалентно 210 тыс. м³ природного газа, либо 420 тоннам условного топлива.

Проведённые расчёты экономической эффективности применения турбины показали, что:

- индекс доходности проекта по внедрению турбины 1,35;
- дисконтированный срок окупаемости проекта составляет 1,74 года.

УДК 620.9.008

ТЕХНОЛОГИЯ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОГО МОНОЛИТНОГО БЕТОНА УСКОРЕННОГО ТВЕРДЕНИЯ

Д. С. КОРБУТ, Я. Ю. ГУТНИК Научный руководитель Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вводимые в состав бетона химические добавки существенно изменяют свойства бетонной смеси.

Использование пластифицирующих добавок к бетонам в производстве бетонных и строительных растворов позволяет улучшить удобоукладываемость, повысить подвижность, ликвидировать расслаиваемость системы, управлять критерием прочности изделий, изменением водоцементного отношения.

Одним из важных направлений применения добавок электролитов является интенсификация твердения бетона при отрицательных температурах. Применение ускорителей твердения снижает расход энергии при пропаривании.

Исследовано влияние сульфатсодержащих добавок на процесс твердения бетона. Образцы бетона твердели в металлических формах. Периодические испытания образцов бетона на прочность на сжатие отражали кинетику ее роста в естественных условиях.

В качестве химических добавок для бетона были использованы:

- сульфат натрия (Na₂SO₄; CH) кристаллизационный, ГОСТ 21458–75 Могилевского химического комбината;
- суперпластификатор «СУПЕРПЛАСТ С–3», ТУ 5730-004-97474489-2007:
 - комплексная добавка «С-3 + CH».

Оценивая эффективность применения модифицированного бетона по экспериментальным данным приходим к выводу, что бетон с добавками Na_2SO_4 и $C-3+Na_2SO_4$ обеспечивает прочность в 40-50 % от проектной за 72 ч твердения при температуре среды в 5...8 0 С и прочность более 60% от проектной за 7 суток твердения, в то время, как бетон без добавок набирает указанную прочность только на 14 сутки твердения.

В соответствии с Европейскими стандартами, принятыми комитетами стандартизации СЕN, CENELEC, были испытаны образцыцилиндры \varnothing 150 мм, высотой 300 мм. При определении прочности на сжатие образцов-цилиндров по данным экспериментов и пересчете ее в соответствии с нормами с коэффициентом $\alpha = 1,2$, получили показатели, сопоставимые с данными, полученными при испытаниях стандартных кубов.

УДК 336.64 ФИНАНСОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИИ

К. В. ЛЮТОВА Научный руководитель Л. В. ОЛЕХНОВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В Беларуси сформированы благоприятные условия для деятельности инвесторов. Им предлагаются различные условия участия в реализации энергетических проектов. Одним из вариантов является проектное финансирование (чаще всего в рамках договора концессии).

Проектное финансирование – вид финансирования, основанный на том, что гарантией возврата средств, полученных на осуществление проекта, являются будущие финансовые потоки, генерируемые самим проектом.

Концессия — это форма частно-государственного партнерства (ЧГП), при которой частный оператор (отечественный или иностранный) берет на себя управление и содержание объекта на основе договора аренды. За период, оговоренный в контракте, концессионер обязуется осуществить инвестиции в новое оборудование или строительство инфраструктурного объекта и получает право эксплуатации данного объекта в течение срока, достаточного для окупаемости вложенных средств. По истечении срока объект возвращается государству. Действующее законодательство устанавливает сроки концессии от 15 до 99 лет.

Первый перечень концессионных объектов в Беларуси утвержден Указом Президента от 28.01.2008 г. № 44. Он содержал список из 3 месторождений различных полезных ископаемых. Позже в концессию было передано еще 4 объекта.

В ближайшее время необходимо принять программу государственно-частного партнерства, где определить механизмы, цели и задачи ГЧП для каждого сектора инфраструктуры. Перспективно создание экспертной группы по вопросам развития ГЧП с привлечением специалистов государственного и частного сектора. Необходима и разработка программы по переподготовке и повышении квалификации государственных служащих по направлению ГЧП.

Таким образом, использование ГЧП позволит обеспечить снижение нагрузки на бюджет за счет привлечения частных инвестиций, развивать производственную, социальную и инновационную инфраструктуры, повысить эффективность использования госсобственности и стимулировать частный бизнес к развитию предпринимательской активности в областях, обладающих наибольшим потенциалом качественного экономического роста.

УДК 53

РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ МЕТОДОМ СТОКСА»

Е. С. ЛЫСОГОРОВА

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

Одним из способов повышения эффективности самостоятельной работы является разработка виртуальных лабораторных работ. Основу любой такой работы составляет математическая модель, описывающая изучаемый процесс.

Виртуальная лабораторная работа должна давать возможность не только ознакомиться с лабораторной установкой, техническими средствами и методикой проведения эксперимента, но и произвести измерения. Поэтому адекватность модели имеет большое значение.

Рассматривая движение твердого шарика с плотностью ρ и радиусом r в неограниченной вязкой среде с плотностью $\rho_{\rm ж}$ и вязкостью η , нами получены выражение для скорости и уравнение движения

$$\upsilon(t) = \upsilon_{\max} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\beta}}\right) (1) \text{ и } y(t) = \upsilon_{\max} \cdot \left[t + \beta \cdot \left(e^{-\frac{t}{\beta}} - 1\right)\right],$$

где
$$\upsilon_{\max} = \frac{2 \cdot g \cdot (\rho - \rho_{\infty}) \cdot r^2}{9 \cdot \eta}$$
 и $\beta = \frac{2 \cdot \rho \cdot r^2}{9 \cdot \eta}$.

В настоящей работе изучено влияние плотности и вязкости жидкости на быстроту нарастания скорости шарика при равных прочих условиях. Результаты расчетов представлены в виде графиков. Получено, что при η =0,18 уже через 0,004 с движение шарика диаметром 3мм становится равномерным. Эти результаты не противоречат известным данным.

Для проверки уравнения движения было измерено время прохождения шариком заданного расстояния L и по известным $\rho_{\rm ж}$ и ρ определен коэффициент вязкости (метод Стокса). Затем по уравнению движения вычислялось расстояние $L_{\rm t}$, проходимое шариком за вышеуказанное время при измеренном значении коэффициента вязкости. С учетом расстояния, необходимого для установления равномерного движения, значения L и $L_{\rm t}$ получились достаточно близкими.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что используемая модель движения тела в вязкой среде дает адекватные результаты и может быть использована для разработки виртуальной лабораторной работы.

Д. С. КОРБУТ, Я. Ю. ГУТНИК Научный руководитель Р. З. ШУТОВ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Метод георадиолокации — подповерхностного зондирования — основан на изучении распространения радиоволн в исследуемой среде. Работа георадиолокационного прибора — георадара — основана на излучении импульсов электромагнитных волн и регистрации сигналов, отраженных от границ раздела слоев зондируемой среды, имеющих различие по диэлектрической проницаемости. Применение георадарного метода для решения инженерно — геологических и геотехнических задач в настоящее время приобретает все более широкие масштабы. Это объясняется простотой и удобством проведения полевых работ и высокой производительностью метода.

Использование в строительстве современных мощных георадаров открывает широкие возможности перед проектировщиками и эксплуатационниками. Георадар можно успешно использовать для решения многих задач, в частности:

- для получения геологического строения выбранных под строительство участков, даже при наличии на этих участках влажных глин, а также при расположении участков в местах плотной городской застройки;
- для определения физического состояния грунтов, наличия в них разуплотнения, полостей и т.д.;
- для нахождения подземных сооружений и коммуникаций и определения их состояния;
 - для определения границ грунтовых и техногенных вод;
- для просвечивания грунтовых массивов под фундаментами сооружений, если фундаменты не содержали большого количества металла, и многого другого.

Георадар, использующий неразрушающий метод подповерхностного зондирования является незаменимым прибором для обследования внутреннего состояния железобетона. Георадар не нарушает при этом общей целостности конструкций. При работе с железобетоном георадаром определяется качество и внутреннее состояние бетонных конструкций (мостов, зданий, фундаментов, свай и др.).

Существующие в настоящее время программные средства обработки георадарных данных позволяют для ряда стандартных задач использовать готовые графы обработки, улучшающие вид материала, поступающего в интерпретацию.

Таким образом, георадарные работы стали неотъемлемой частью инженерных изысканий в XXI веке.

УДК 260.52.12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНОГО КОМПЛЕКСА «ЛиРа» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

О. В. КОРОВИНА, Ю. Н. ОРЛОВА Научный руководитель Р. З. ШУТОВ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

С каждым годом среди программного обеспечения появляются новые программные комплексы, которые ощутимо упрощают разработку инженеров, давая возможность сэкономить их старания и предотвращая предстоящие ошибки. Одним из лидеров проектирования такого рода систем является расчетный комплекс «ЛиРа», который уже в течение многих лет предоставляет свой оригинальный проект.

В наши дни становится крайне элементарно сделать все расчеты с применением данной программы, и мы решили на примере статически неопределимой балки сравнить результаты, полученные с помощью ЛиРы и вычисления вручную.

Прежде всего, мы построили эпюры ручным способом с помощью уравнения трёх моментов, для этого первоначально построили грузовую эпюру для отдельных балочек от заданной нагрузки. Вторым нашим шагом было определение отдельных частей площади грузовой эпюры и нахождение координат центров тяжести. После этого для каждой промежуточной опоры записали уравнение трёх моментов, решив полученную систему, нашли искомые моменты. По найденным значениям построили нулевую эпюру. Путём сложения грузовой и нулевой эпюр получили конечную эпюру моментов. Далее строим эпюру от единичной силы для выполнения кинематической проверки. Теперь мы можем проверить наши расчёты с помощью программы, для этого мы загружаем данные в процессор и Лира выполняет расчёт. После этого переходим в режим визуализации результатов, где можно просмотреть интересующие нас эпюры.

Построив эпюры двумя способами, данные нас не совсем удовлетворили, так как максимальное расхождение числовых значений порой достигали 8 % и мы сделали вывод, что это связано, в первую очередь, с округлением до сотых, при вычислении вручную. После этого решили повторить наши расчёты, но на примере другой статически неопределимой балки и уже округляя до тысячных. Полученные нами результаты процентных расхождений значений на эпюрах значительно отличались от предыдущих, а максимальное составило всего лишь 0,14 %.

Из вышеприведенного видно, что результаты, рассчитанные вручную, достаточно точны, но трудоёмки, а возможные ошибки делают этот процесс более длительным по сравнению с программными результатами.

УДК 629.113 КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ

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

Передачи с промежуточными телами качения с их осевым перемещением в процессе работы малогабаритны в радиальном направлении. Это преимущество явилось предпосылкой для создания механизмов, работающих в условиях стесненных диаметральных габаритов. В данной работе рассматривалась возможность проектирования межколесного автотракторного дифференциала повышенного трения на базе данной передачи.

Преимущества по сравнению с известными конструкциями: компактность, большая нагрузочная способность благодаря многопоточности в передаче нагрузки. Недостаток – повышенный износ рабочих поверхностей деталей, но, в отличие от сухарных дифференциалов, в данных механизмах частичная замена трения скольжения на качение позволит снизить интенсивность изнашивания. Относительно невысокий КПД передач данного типа не оказывает негативного влияния на коэффициент блокировки. Прототипами данной конструкции являются синусошариковый дифференциал, предложенный Р.М. Игнатищевым, и дифференциал В. Альтманна.

Дифференциал моделировался в САПР Siemens NX 7.5. После твердотельного моделирования всех деталей и сборки дифференциала был проведен виртуальный эксперимент по определению его кинематических параметров. Было задано фиксированное значение угловой скорости сепаратора и угловой скорости одной из полуосей. Исследовались параметры движения другой полуоси, являвшейся ведомой. Эксперимент показал ограниченную работоспособность однорядной конструкции. При попадании тел качения в вершины беговых дорожек происходило периодическое проворачивание ведомой полуоси вместе с сепаратором. Избежать этого возможно при использовании кулачков с различным числом периодов либо применением двух- и более рядной конструкции, причем ряды должны быть сдвинуты относительно друг друга по оси передачи на определенный угол.

Выводы: на базе передач с промежуточными телами качения возможно создание компактных межколесных автотракторных дифференциалов. На основе одноступенчатой передачи возможно создание только несимметричных дифференциалов. Для создания симметричного дифференциала необходимо увеличивать рядность передачи.

УДК 339.13 МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: ОТНОШЕНИЕ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА МОГИЛЕВА К БЕЛОРУССКОЙ ОБУВИ

А. И. ЛУЦЕЕВА, А. В. ШЕДЬКО Научный руководитель Е. Н. ШЕРОБУРКО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Маркетинговое исследование рынка обуви включало в себя: формулировку проблемы, требующей решения (повышение лояльности покупателей к покупке обуви белорусских производителей); проблем, требующих исследования (выявление факторов, оказывающих максимальное влияние на приобретение обуви белорусских производителей; определение наиболее эффективных способов стимулирования сбыта; определение степени престижности и узнаваемости обувных белорусских брендов; выявление степени влияния местоположения магазинов на выбор потребителей; определение причин незаинтересованности молодежи в покупке обуви белорусских производителей); анализ вторичных источников информации; анкетирование; наблюдение; глубинное интервью.

Проведенное маркетинговое исследование рынка обуви белорусских производителей города Могилева показало, что к основным недостаткам обуви респонденты относят: плохой дизайн, недостаточно широкий ассортимент, несоответствие моделей обуви моде. К достоинствам — высокое качество, надежность, наличие обуви нестандартных размеров.

Относительно расположения магазинов были получены следующие результаты: 85 % опрашиваемых довольны расположением магазинов, 15 % – удовлетворены не полностью.

В ходе проведенного исследования были определены основные факторы, оказывающие стимулирующие воздействие на покупку обуви: скидки (62,5 %), реклама (25,5 %), сервис, акции (12 %).

По результатам исследования были предложены рекомендации по повышению лояльности покупателей к покупке обуви белорусских производителей.

- 1. Совершенствование дизайна обуви.
- 2. Размещение торговых точек в торговых центрах.
- 3. Выведение на рынок новой марки молодежной обуви.
- 4. Создание коллекции обуви для праздничных мероприятий (выпускные вечера).

УДК 004.9

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ОТДЕЛЕ ПО ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ С МОЛОДЕЖЬЮ

Е. В. КОРОЛЕВА, Д. М. БЛИННИКОВ Научный руководитель А. И. КАШПАР БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Корпоративный портал университета, созданный на базе технологий SharePoint, предоставляет пользователям широкие возможности, такие как единое хранилище необходимой информации и документов сотрудников, хорошая продуманная поисковая система, автоматизация основных организационных бизнес-процессов, получение отчетов, взаимодействие с другими приложениями.

Целью данного проекта являлась разработка сайта отдела по воспитательной работе с молодежью и сайтов его структурных подразделений.

На данный момент на сайте «Воспитательная и внеучебная работа» разработана библиотека форм «Мероприятия» и следующие отчеты: «Мероприятия (выборка за период)», «Отчет по мероприятиям по заданным критериям», «Социальный паспорт группы», «Социальный паспорт университета». На сайте «Анкетирование» размещены анкеты «Выявление ценностных ориентаций, связанных с созданием семьи», «Ценности здорового образа жизни», «Менеджмент качества», многоуровневый личностный опросник «Адаптивность», существует возможность просматривать отдельные ответы, графическую сводку ответов и формировать отчеты по результатам анкетирования. На сайте «Работа со студентами-правонарушителями» разработаны список «Журнал учета студентов-правонарушителей», формы «Акт обследования условий жизни и воспитания несовершеннолетнего», «Учетная карта студента-правонарушителя», «Учетная карта студента, состоящего на внутреннем контроле», «Характеристика студента-правонарушителя», «Программа психолого-педагогического сопровождения студента», «Акт о собрании в группе по факту нарушения закона одним из студентов».

Внедрение проекта позволит получить следующие выгоды: экономия (экономия рабочего времени сотрудников, экономия на скорости обработки операций, низкая стоимость на создание информационной безопасности); качество (за счет организации эффективных связей и обмена информацией между сотрудниками, подразделениями); оптимизация бизнес-процессов (улучшение эффективности работы сотрудников, контролируемость работы данного подразделения); внутренний PR (ускорение информирования сотрудников о важных события и мероприятиях внутри университета).

УДК 621.791.763 О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОВОЛОКИ Св-08ГС ДЛЯ СВАРКИ В СМЕСЯХ НА ОСНОВЕ АРГОНА

A. O. KOPOTEEB

Научный руководитель В. П. КУЛИКОВ, д-р техн. наук, проф. Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

This paper comments briefly on advantages of using gas mixtures based on argon as a shielded gas in comparison with carbon-dioxide and on the possibilities of using wires with a low content of element deoxidizers for welding in gas mixtures.

Currently, there is a need to solve a number of production problems related to the use of welding materials, as an increasing number of companies are beginning to use mixtures based on argon as a shielding gas, while most of welding materials used at this stage of the engineering industry are intended for welding in carbon dioxide. However, in domestic production practice, there is not enough information about the possibilities of using cheaper welding wires with a low content of element deoxidizers for welding in gas mixtures, which would significantly lower the cost of welding consumables.

The advantages of gas mixtures in comparison with carbon dioxide are well known: the best form and appearance of the weld, low spatter and weld metal spraying, reduced labor and welding costs. However, when changing gas mixtures, most enterprises don't take into account the features of the process and keep using the same modes, welding techniques and consumables, which does not enable taking advantage of the gas mixture in comparison with welding in carbon dioxide.

To determine the possibility of using a wire with a low content of element deoxidizers number of experimental research was carried out. As the main criterion for comparison of the mechanical properties of welded joints produced by welding with the use of wires with different chemical composition, the test Charpy impact of the weld metal at different temperatures was chosen.

For this experiment the most common steel St3 thickness of 6 mm was chosen.

Welding was performed in the down position. In order to prevent fluctuation of welding speed and wire depth as well as of other unwanted factors that could affect the objectivity of the obtained results, the welding torch was fixed on the welding tractor. In order to obtain a protective gas mixture of definite composition and to determine the shielding gas flow rate we used a single-station gas mixer. During the experiment, the values of the main parameters of the welding process, such as the wire feed rate, the arc voltage and the welding current, were detected and maintained at a constant level.

УДК 621.81/.85 ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПЛАНЕТАРНОЙ ПЛАВНОРЕГУЛИРУЕМОЙ ПЕРЕДАЧИ БЕЗ ПРОТИВОВЕСОВ

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

Двухколесная планетарная плавнорегулируемая зубчатая передача включает ведущий вал, на торце которого выполнены направляющие, по которым имеет возможность перемещаться ползун с установленным на нем двухпоточным сателлитом. Такая конструкция планетарной плавнорегулируемой передачи предполагает обязательную динамическую балансировку сателлита, так как в связи с его высокой скоростью вращения снижение уровня вибраций и увеличение качества работы передачи за счет только статического уравновешивания невозможно. С этой целью на ползуне закреплен основной противовес, а на дополнительном ползуне – дополнительный. Для того, чтобы упростить балансировку сателлита в планетарной плавнорегулируемой передаче необходимо зубчатые венцы двухпоточного сателлита расположить оппозитно. Но при этом становится невозможным использование для съема вращения с сателлитов известных механизмов как по причине их переменного эксцентриситета относительно оси передачи, так и из-за их несоосности. То есть съем вращения должен осуществляться не с сателлита, а с центрального зубчатого колеса, сателлиты же должны быть принудительно лишены возможности вращаться вокруг собственной оси. Это, в свою очередь, усложняет конструкцию механизма изменения вылета секторов центрального зубчатого колеса, которая должна базироваться на использовании поворотного гидродвигателя.

С этой целью на обращенных друг к другу торцах сателлитов симметрично относительно оси симметрии сателлитов закреплены штифты, взаимодействующие с пазами подвижных коромысел, имеющих возможность перемещаться по собственным составным направляющим, установленным с возможностью вращения на ведущем валу между эксцентричными цилиндрическими шейками. Паз одного из коромысел образован основанием коромысла и накладкой, прижимаемой к основанию пружинами.

В процессе регулирования передаточного отношения передачи условное число зубьев центрального зубчатого колеса может принимать такие значения, что окружной шаг секторов и по условной делительной окружности будет некратным окружному шагу их зубьев. В этом случае поломка зубьев предотвращается возможностью самоустановки сателлитов и достигаемым в результате преодоления сопротивления пружин смещением накладки по направляющим.

УДК 629.113 ИСПЫТАНИЯ РЕГУЛЯТОРА ТОРМОЗНЫХ СИЛ АВТОМОБИЛЯ

И. М. ЛОБОРЕВ Научный руководитель В. П. ЛОБАХ, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Применяемые регуляторы тормозных сил (РТС), устанавливаемые в приводе тормозных механизмов задних колес автомобилей, не обеспечивают требуемую эффективность торможения и не исключают блокировку колес.

В предложенном нами варианте регулирования происходит измерение частоты вращения колеса датчиком и в случае достижения ее минимального значения срабатывает электромагнит, который принудительно перемещает поршень РТС и происходит увеличения объема надпоршневой полости, соединенной с рабочим тормозным цилиндром. В результате давление тормозной жидкости в нем снижается, а частота вращения колеса увеличивается. Аналогичные циклы изменения давления повторяются до прекращения торможения автомобиля.

С целью проверки работоспособности РТС нами был изготовлен один из элементов РТС-датчик угловой скорости колеса, состоящий из металлического диска, датчика импульсных сигналов и преобразователя импульсных сигналов датчика в постоянный сигнал. Затем он устанавливался на стенд. С помощью осциллографа проводилась визуальная оценка работы каждого элемента датчика по форме сигналов. Результаты испытаний подтвердили работоспособность разработанного датчика угловой скорости, т. к. предполагаемые формы сигналов соответствовали полученным при испытаниях (рис. 1).

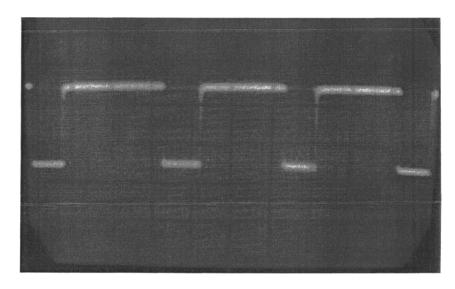


Рис. 1. Осциллограмма испытания

During the experiment the mechanical properties of welded joints such as toughness and character of the specimens fracture were determined. For cooling the specimens to low temperatures we used the liquid carbon dioxide. Cooling was conducted in a special chamber. This allowed us to control the precise temperature and to maintain it at a constant level.

In the course of studies we obtained graphic dependences of different ambient temperatures on strength properties of welded joint by using various welding wires. The results show a lower value and a sharp decrease in toughness of welded joints obtained by welding in mixtures based on argon as a shielding gas by using wire-type C_B08Γ2C in comparison with wire-type C_B08ΓC (figure 1 a).

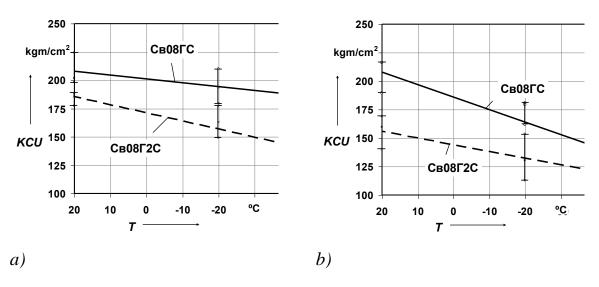


Fig. 1. The results of tests on weld metal Charpy specimens at different temperatures by using traditional type of wire a) and wires with a polished surface b)

Presumably, the reason for this is an excessive amount of manganese in the wire. It is greater than that required for deoxidation of oxygen in the liquid weld pool. Welding wire of this type is designed for welding in carbon dioxide, where the protective atmosphere of the arc is active and contains a large amount of oxidizing component.

Thus, as for mechanical properties of welded joints, it is most preferably to use a wire $C_B08\Gamma C$ in the process of welding in a gas mixture.

Besides, we carried out the tests of welded joints obtained by using wires with a polished surface without copper plating (figure 1 b). These wires are recommended for robotic welding in order to increase the time interval between the clogging and cleaning of the nozzle of the welding torch. The results also demonstrate the benefits of using wire-type Cb08FC for welding in the gas mixture.

It is also important to note that the welded joints obtained by using proposed welding wires with a lower content of element deoxidizers have an area of viscous fiber in the fracture which is significantly larger than that of the specimens ob-

tained by using the traditional type of wire, even at the lowest temperatures of the tests (figure 2).

This suggests that the transformation of weld metal to the brittle state occurs at lower temperatures, which extends the application of such welded joints.

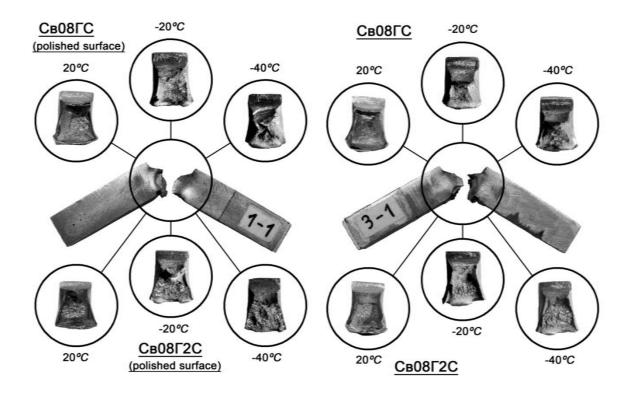


Fig. 2. Fracture of the specimens obtained by welding in argon-based shielding gas mixtures (82%Ar+18%CO₂) with the use of various welding wires at different ambient temperatures

Thus, the experimental research showed that the use of wires with a low content of element deoxidizers by welding in mixtures based of argon not only reduces the cost of welding consumables, but also improves the values of strength properties of welded joints.

УДК 629.113.004 ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫБОРА СПОСОБА ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

И. М. ЛОБОРЕВ

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

Хранение автомобилей на открытых стоянках в зимний период характеризуется затрудненным пуском двигателей, повышением расхода топлива и увеличением объемов работ ТО и ремонта. Для уменьшения экономических и трудовых потерь необходимо использовать дополнительное оборудование для предпусковой подготовки автомобилей. В настоящее время существует несколько способов такой подготовки и, соответственно, применяемого оборудования. Поэтому важно выбрать наиболее эффективный из них с учетом конкретных условий эксплуатации, типа автомобиля, их численности и т.п. С этой целью сделана попытка сформировать методику, комплексно оценивающую эффективность рекомендуемых способов тепловой подготовки.

Первоначально необходимо выбрать факторы, качественные и количественно характеризующие эффективность существующих способов. К ним можно отнести: экологические показатели, простота оборудования, необходимость переоборудования автомобиля, безопасность способа, капиталовложения, стоимость использования и др. Далее оценивают их абсолютные значения для каждого способа и осуществляют нормирование. При нормировании наилучшему значению фактора присваивают ранг 10 баллов, а ноль наихудшему. Промежуточные значения находят путем пропорционального деления. Далее проводят экспертную оценку значимости выбранных факторов. Комплексная оценка будет получена путем умножения коэффициентов ценности на ранг каждого фактора. Окончательное же решение целесообразно принимать по результатам расчета экономического эффекта, учитывающего эксплуатационные затраты на содержание способа подготовки за холодный период года и капитальные вложения на его создание:

$$C = C_n - C_9 - E \cdot K_{np} ,$$

где C_n – эффект от снижения затрат на ТО и Р автомобиля; $C_{\mathfrak{p}}$ – эксплуатационные затраты; E – коэффициент приведения капитальных вложений к году; K_{np} – капитальные вложения.

При расчете эксплуатационных и капитальных затрат следует учитывать списочное количество автомобилей.

УДК 669.113 ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ВИБРОЗАЩИТЫ НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЯ

П. А. ЛОБАН, Е. С. ЗАРОВСКАЯ Научный руководитель О. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Повышение быстроходности машин неизбежно приводит к повышению уровня создаваемых динамических воздействий. Это проявляется в увеличении динамических напряжений в элементах машин, снижении их несущей способности, появлении усталостных напряжений. Целью работы является анализ и оптимизация параметров существующей системы виброзащиты и выработка рекомендаций по ее усовершенствованию. Работа проведена на примере автомобилей ВАЗ-2109 и ГАЗ-2217.

Для исследования разработана динамическая модель автомобиля, которая включает 5 твердых тел – инерционных элементов, имитирующих колебания водителя или пассажиров, подрессоренной массы кузова автомобиля и неподрессоренных масс переднего и заднего мостов. Инерционные элементы взаимодействуют между собой посредством упругих и диссипативных элементов, отображающих физические свойства механизмов подвески кузова и сидений водителя или пассажиров. Взаимодействие механической системы автомобиля с дорогой осуществляется посредством упругих и диссипативных элементов, отображающих физические свойства шин колес автомобиля. Исследования проводились путем имитации движения объекта послучайному микропрофилю дороги. Оптимизация параметров систем виброзащиты выполнена с использованием регрессионных моделей на основе минимаксной стратегии. Для пассажирских автомобилей важнейшими показателями виброзащиты являются средние квадратические значения ускорений водителя и пассажиров, регламентированные стандартами. Поэтому они использовались в качестве критериев оценки плавности хода.

В результате анализа установлено, что наибольшее влияние на показатели вибронагруженности оказывают параметры подвески кузова автомобиля. Жесткость шин существенно не влияет. Установлено, что для указанных автомобилей оптимальные значения коэффициентов жесткости упругих элементов подвески кузова ниже используемых на 25...30 %, а относительных коэффициентов затухания колебаний выше на 15...20 %. Для пассажирских сидений значения оптимальных параметров отличаются от используемых соответственно на 12 % и 10 %. Использование системы виброзащиты автомобиля с оптимальными параметрами позволяет снизить значения СКЗУ в 1,5...2 раза. При этом существенно уменьшаются и максимальные ускорения подрессоренных масс автомобиля.

УДК 69.002.5

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРКА МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПО МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2012г. С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИХ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Е. А. КОСЕНКО

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

Проблему недоремонта автомобильных дорог из-за увеличивающейся динамической нагрузки на дорожную одежду от возросших потоков автомобилей, можно решить с применением современных технологий строительства «Горячий на горячий» и ремонта асфальтобетонного покрытия «Ремиксплюс». Реализация перспективных технологий возможно только при использовании высокотехнологичной зарубежной дорогостоящей техники, которая позволяет значительно экономить финансовые и материальные ресурсы, а также способствует увеличению темпов осуществления данных видов работ благодаря высокой производительности используемых дорожностроительных комплектов.

Дороги Беларуси располагаются на пересечении Европейских транспортных коридоров, поэтому к их качеству должно предъявляться повышенное требование.

Технология «Горячий на горячий» позволяет увеличить срок службы дорожной одежды в 2-3 раза по сравнению с нормативным (порядка 14 лет), благодаря взаимопроникновению слоев асфальтобетона и прочному их сцеплению при одновременной укладке и уплотнении за один рабочий проход механизированного звена.

Технология «Ремикс-плюс» по своему выполнению аналогична технологии «Горячий на горячий» и при подборе оптимальной рецептуры гранулометрического состава укладываемого асфальтобетона, также способствует увеличению ресурса дорожной одежды.

Вследствие дороговизны приобретения и технической эксплуатации строительно-дорожных машин, осуществляющих данные технологии, целесообразность их приобретения может быть обоснована только с учетом качества получаемого дорожного покрытия и экономии строительных материалов. Поэтому при формировании комплектов машин для реализации перспективных технологий необходимо учитывать качественные показатели готовой продукции, интенсивность изменения основных технико-экономических показателей, затраты на новые материалы или (и) экономию материальных и энергетических ресурсов.

УДК 378 УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

А. В. КРУПКИНА

Научный руководитель Т. В. ПУЗАНОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Оборотным средствам принадлежит особое место в структуре предприятия, так как преимущественно они обуславливают его стойкое финансовое положение и инвестиционную привлекательность.

Для предприятий важно правильно определить оптимальную потребность в оборотных средствах. Следует использовать метод прямого счета, который, несмотря на то, что является более трудоемким и требует высокой квалификации экономистов, позволяет наиболее точно рассчитать потребность предприятия в оборотных средствах.

Наиболее важной в настоящее время является проблема оперативного управления оборотными средствами. Управление оборотными активами предприятия направлено на их формирование в необходимом и достаточном объеме при наименьших затратах. Эта проблема особо актуальна для предприятий, осуществляющих многономенклатурное производство, которое требует широкой номенклатуры исходных материалов.

Следует индивидуально подходить к выбору модели управления для каждого элемента производственных запасов для выработки качественных управленческих решений. С этой целью необходимо выделять в производственных запасах группы материалов поступающие на предприятие равномерно и поступающие неравномерно. Разделение можно осуществлять по статистике поступления либо по стране приобретения.

Для определения величины запаса материалов первой группы следует применять детерминированную многономенклатурную модель.

Для второй группы материалов для обеспечения бесперебойного снабжения заказ должен подаваться в момент, когда уровень запаса достаточен для удовлетворения потребности на время выполнения заказа. Этот уровень называется точкой возобновления заказа. Для корректного ее определения необходимо оперативное отслеживание фактически имеющихся запасов на складах предприятия, которое возможно реализовать при помощи программных продуктов компании «1С».

Применение описанных моделей на примере OAO «Могилевский завод «Электродвигатель» позволило получить следующие результаты:

- сокращение финансовых средства на организацию запасов;
- уменьшение времени пребывания запасов на складах;
- повышение эффективности использования оборотных средств.

УДК 338

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИНЦИПОВ ЛОГИСТИКИ

Н. В. ЛЕЙЧЕНКО Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В условиях рынка залогом успешного функционирования предприятия является не ориентация на сиюминутную прибыль и успех, а построение эффективной стратегии существования на долгосрочную перспективу.

Логистический подход целесообразен и эффективен для предприятий, оказывающих транспортные услуги, так как экономический эффект от его применения возникает от снижения транспортных расходов. Таким образом, при разработке стратегии необходимо учитывать показатели, характеризующие логистическую работу предприятия.

Для оценки работы автотранспортных предприятий как элементов логистической системы применяется большое количество показателей. Однако одновременное использование их в системе управления затруднено.

При разработке эффективной стратегии развития особое внимание следует обратить на выбор показателей и методику их определения. Сокращение исходного признакового пространства до нескольких обобщающих показателей предлагается осуществить на основе анализа субъективной ценности. Таким образом, можно выбрать наилучшую группу экономических показателей, которые лягут в основу разработки стратегии развития автотранспортного предприятия.

Определив показатели-ориентиры деятельности предприятия необходимо учесть условия, в которых оно функционирует. Такие внешние и внутренние факторы, как государственная политика, экономическая ситуация на рынке, уровень конкуренции, капитал предприятия и др. оказывают существеннее влияние на поведение фирмы на рынке.

Помимо разработки стратегии, необходимо обеспечить ее полное выполнение, что возможно благодаря применению в хозяйственной деятельности концепции логистики. Снижение транспортных расходов предприятия до уровня ниже, чем у конкурентов, позволит предприятию получить дополнительное преимущество на рынке.

Таким образом, реализация концепций логистики позволит фирме достичь устойчивого экономического состояния, стабильного положения на рынке, а также будет способствовать успеху в рыночной борьбе.

УДК 621.9 ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

А. А. ЛАЗАРЕНКО Научный руководитель И. А. ВЕРЕМЕЕВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В современных условиях хозяйствования актуальным вопросом является рациональное использование материальных ресурсов, которые обеспечивают бесперебойный процесс производства и реализации продукции.

Исследуемым предприятием является ОАО «Могилевжелезобетон», основными направлениями деятельности которого являются производство и реализация продукции стройиндустрии. В настоящее время в строительстве ежегодно используется 31–33 млн тонн черных металлов, из которых 12–13 млн тонн расходуется на арматуру для железобетонных конструкций. Одним из эффективных направлений снижения расхода металла в железобетоне применение для арматуры высокопрочной стали.

По данным, представленным технологическим отделом ОАО «Могилевжелезобетон», на предприятии при изготовлении арматурных изделий используется арматурная сталь класса A-I, A-III. Во втором квартале 2012 г. планируется производство плит перекрытий железобетонных многопустотных в объеме 28175 кубических метров с применением арматурной стали класса Aт-III. Использование арматурной стали класса Aт-III позволяет, вопервых, увеличить прочность сцепления бетона со сталью. Арматурная сталь класса Aт-III имеет большую шероховатость чем арматурная сталь класса A-I и A-III, что позволяет прочнее сцепиться с ней. Тем самым улучшает качественные характеристики изделия. Во-вторых, применение арматурной стали данного класса позволяет уменьшить диаметр стальных прутьев за счет больших пределов вязкости ($\sigma_{\rm B}$) и текучести ($\sigma_{\rm T}$), тем самым позволяет сэкономить расход материала на 3,2 %.

В результате применения высокопрочной стали, материальные затраты снизятся на 503 млн р., также это позволит увеличить прибыль от реализации на 459,8 млн р. и выручку от реализации продукции — на 1524,7 млн р., что в свою очередь приведет к росту рентабельности оборота на 1,38 % и росту прибыли на рубль материальных затрат на 0,031 р.

Таким образом, применение высокопрочной арматурной стали класса Ат-III позволяет снизить материалоемкость, увеличить материалоотдачу, рентабельность оборота и прибыль на рубль материальных затрат.

УДК 691.251

ГЕОПОЛИМЕРБЕТОН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д. О. КУЗМЕНКО, И. И. МАЦУКОВА Научный руководитель Р. З. ШУТОВ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В середине XX века Иосиф Давидовиц провел научную основу в области, обобщающей различные виды вяжущих в щелочной активации, под единым термином – геополимеры. Он пришел к выводу, что геополимеры могут стать альтернативой портландцементу (ПЦ).

Геополимеры имеют множество достоинств по сравнению с ПЦ.

1. Эффективный в экономическом и экологическом отношении способ утилизации минеральных отходов и побочных продуктов промышленности – золы-уноса, металлургических (доменных) шлаков, золы рисовой шелухи. Эти материалы рассматриваются в качестве активных твердых компонентов в синтезе геополимеров.

Например: одной только золы-уноса, вырабатываемой ТЭС и требующей утилизации, в 2010 году составило порядка 800 млн тонн (это в 2,5 раза меньше, чем сегодня в мире вырабатывается цемента).

- 2. Немаловажным доводом в пользу геополимеров является уменьшение образования парниковых газов (на 80 %) по сравнению с производством ПЦ.
- 3. Хорошая устойчивость геополимеров к агрессивным средам, перепадам температуры делает эти материалы пригодными для работы в неблагоприятных условиях.

На данный момент существует одна из теорий применения геополимерного бетона. Это — Великие пирамиды: пирамиды Хеопса, Микерина, Хефрена. Одновременно утверждается, что некоторые древнеегипетские вазы были изготовлены не из природного камня, а произведены методом «каменного литья» из геополимерного бетона.

Однако, есть причины, по которым широкого распространения, сравнимого по масштабам с ПЦ, вяжущие щелочной активации пока еще не приобрели. Основным недостатком в синтезе геополимерных бетонов является необходимость термической активации. Например: зола-унос при обычной температуре вступает в реакцию очень медленно. Однако выдерживание свежеприготовленного изделия при 70–90 °С в течение от нескольких часов до 1 суток позволяет достичь практически конечной прочности. Есть и другие недостатки, такие как недостаточная изученность (обусловленная во многом разнородным составом сырья), отсутствие нормативной документации, регламентирующей обращение с ними, широкий диапазон сырьевых материалов по химическому и фазовому составу, технологическое неудобство использования на стройке двухупаковочной смеси (порошок и жидкость затворения).

УДК 624.014 ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ДВУТАВРОВ ПОНИЖЕННОЙ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ

Д. О. КУЗМЕНКО, Д. С. ТАРАСЕНКО, М. И. КОВАЛЕВ Научный руководитель И. М. КУЗМЕНКО, канд. техн. наук, доц. БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Широкое применение во всякого рода перекрытиях, конструкциях промышленных зданий, мостах, путепроводах и в других сооружениях находят балки. Балки являются основным элементом конструкций, работающим на изгиб. Длина пролетов, которые перекрываются сплошными балками, могут достигать значительных величин — до 100 м и более. Балки изготавливают из железобетона, широко используются также и металлические балки.

Металлические балки чаще всего проектируют двутаврового сечения, являющегося наиболее экономным по затрате материала и удобным в конструктивном отношении.

В соответствии с теорией изгиба, несущая способность изгибаемых элементов (прочность и жесткость) в первую очередь определяется высотой сечения. Высота двутавра, в свою очередь, определяет строительную высоту сооружения.

В мостостроении, в случае изготовления конструкций из металла, для перекрытия пролетов большой протяженности также применяются балки двутаврового поперечного сечения с большой высотой стенки. Например, на путепроводах «Минск-Северный» и в Гомеле (ул. Полесская, 1-я очередь) пролеты длиной от 24 до 33 метров перекрываются сварными двутавровыми балками. Для изготовления балок применяется низколегированные стали марки 10ХСНД. Высота стенки двутавра составляет 1500 — 1800 мм. Поэтому актуальной является задача снижения расхода металла.

Одним из путей снижения массы при обеспечении несущей способности является, например, применение перфорированных конструкций.

Предлагается изготовление сварных двутавровых балок по следующей технологии:

- изготавливаются балки таврового сечения, нижняя кромка которого имеет специальную форму;
- из двух балок таврового сечения с применением сварки изготавливается двутавровая балка с перфорированной стенкой.

Сравнение массы 1 погонного метра двутавров одинаковой высоты со сплошной и перфорированной стенкой разной геометрии показывает, что за счет перфорирования масса двутавра может быть снижена на 10–20%.

УДК 388 ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

О. В. ЛАЗАРЕВА Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время предприятия сталкиваются с проблемой комплексной оценки эффективности коммерческой деятельности для принятия управленческих решений. Например, для принятия решения о расширении производства, взятии кредита, освоения новых видов деятельности и др.

Мониторинг эффективности коммерческой деятельности можно проводить с помощью метода многокритериальной оценки. Для оценки эффективности можно выделить несколько показателей, отслеживающих состояние ликвидности, платежеспособности, финансовой устойчивости и др. Значимость приведенных показателей определяется с помощью метода Томаса Саати. Задается функция принадлежности, причем если функция равна 0, то значение і-того коэффициента неудовлетворительно, а если 1, то показатель полностью соответствует нормативу. То есть разрабатывается шкала от 0 до 1 и определяются узловые ее значения. Для каждого из коэффициентов берутся значения, соответствующие узловым значениям функции принадлежности, рассчитанные по долевому принципу. Наилучший результат дает построение степенной функции 3-го порядка вида: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$. С помощью встроенных в Excel опций (Сервис/Поиск решения) подбираются значения коэффициентов a, b, c, d. Получаем функции для расчета значений функции принадлежности по фактическим значениям коэффициентов. Комплексный показатель определяется как сумма произведений веса і-го параметра и і-го нормированного значения. Чем ближе комплексный показатель к 1, тем эффективнее коммерческая деятельность предприятия.

Предложенный методологический подход многокритериальной оценки эффективности коммерческой деятельности может быть успешно применен в различных областях, где необходимо получить интегральную оценку деятельности объекта. Для автоматизации использованного метода оценки эффективности коммерческой деятельности предприятия, можно использовать разработанную форму расчета соответствующего комплексного показателя. Многокритериальную оценку эффективности коммерческой деятельности предприятия можно проводить ежемесячно, ежеквартально или ежегодно. Подход дает возможность получить ощутимую экономию времени и позволит принимать обоснованные решения при мониторинге эффективности коммерческой деятельности.

ЖЫЦЦЁВЫ ШЛЯХ І ІДЭЙНАЯ СПАДЧЫНА МІХАІЛА ВОСІПАВІЧА КАЯЛОВІЧА

Я. С. ЛАБАЧЭЎСКАЯ Навуковы кіраўнік В. В. АРЦЁМЧЫК БЕЛАРУСКА-РАСІЙСКІ УНІВЕРСІТЭТ

Міхаіл Восіпавіч Каяловіч (1828–1891 гг.) – па сваіх поглядах быў блізкі да панславістаў і сцвярджаў ідэі ліберальнага заходнерусізму. Паходзіў з Сярэдняга Панямоння – сумежжа беларускага, літоўскага і польскага этнасаў. Яго маладосць і пачатак навуковай дзейнасці супалі з гадамі ўзрастання на глебе польскай асветы і культуры парасткаў сепаратызму мясцовых паноў, што вызначылася ў паўстанні 1860-х гг. за аднаўленне Рэчы Паспалітай на тэрыторыі Літвы і Беларусі, таму малады навукоўца вырашыў змагацца за спрадвечна рускую зямлю сродкамі навукі. Яго сям'я захавала беларускі побыт, мову, звычаі і падтрымала ўваходжанне Беларусі ў склад Расіі. Бацька М. Каяловіча – уніяцкі святар перайшоў у праваслаўе, імкнучыся да аднаўлення страчанай пад прамусам Польшчы першапачатковай рэлігіі беларусаў. Савецкая навука адмоўна адносілася да асобы даследчыка, бо ён лічыў Расійскую імперыю сваёй краінай. Галоўнай яго мэтай было высвятление прынцыпаў жыцця карэннага насельніцтва Заходняй Расіі; прычын, якія разбілі адзінства жыцця старадаўняга рускага грамадства; вызначэне тых падстаў, якія здольныя аднавіць яго. У кнізе "История русского самосознания" (1884 г.), першай абагульняючай гістарыяграфічнай працай у Расіі, ён сцвярджаў, што гістарычнае даследаванне павінна максімальна даказальна абгрунтоўваць пазіцыю, прымальную для сумлення даследчыка. Разуменне "рускасці" яго творах адпавядае сучаснаму разуменню грамадзянскай нацыі. Паходзячы з беларускага асяроддзя, ён адмаўляў права беларусаў, літоўцаў і ўкраінцаў на нацыянальнае самавызначэнне і супрацьстаяў небяспеке пераходу ад этнаграфізму да сепаратызму, што, на яго думку, будзе выкарыстана Польшчай і павялічыць яе моц за кошт Белай Русі. Ён прапанаваў пашырыць межы заходнерускіх губерній за кошт часткі губерняў Царства Польскага, якія часткова былі населены беларусамі, літоўцамі і ўкраінцамі. Адным з першых у этнаграфіі Каяловіч прапанаваў выкарыстанне беларускіх дыялектаў у якасці асноўнай прыкметы для вызначэння этнічнай тэрыторыі беларускага насельніцтва. Развіццё беларускай літаратурнай мовы дапушчалася, калі новая "книжная" мова не будзе перашкаджаць рускай і не парушыць славяна-рускага адзінства. Руская літаратурная мова разглядалася як фактар аб'яднальны для ўсходнеславянскага насельніцтва, таму, што гістарычна ў яе стварэнні прымалі усе рускія народы: вялікаросы, беларусы і маларосы. Дзейнасць М. Каяловіча з'явілася значным фактарам адраджэння беларускай культуры і свядомасці як неад'емнай часткі славяна-рускай цывілізацыі.

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО АВТОБУСНОГО ТРАНСПОРТА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССАЖИРОПЕРЕВОЗОК

А. В. КУЛЕШОВА Научный руководитель В. А. ШИРОЧЕНКО БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Современное состояние пассажирских перевозок на территории Беларуси характеризуется множеством неблагоприятных факторов. Перегруженность городских улиц, создание новых жилых районов города, заторы, вызванные увеличением количества личных транспортных средств, рост числа ДТП и другие факторы вызывают острую необходимость в реорганизации управления транспортными потоками.

В связи с этим эффективность транспортной системы всегда будет определяться неким балансом между противоречивыми требованиями экономики и общества. Примером этому может служить желание пассажиров как можно быстрее добраться до места назначения и желание перевозчика установить такой интервал движения, чтобы транспортные средства всегда были заполнены полностью и приносили, максимальный доход. Таким образом, для построения эффективной транспортной системы необходимо познания в области транспорта сочетать с экономикой, градостроительством, географией, экологией, социологией и психологией.

Одной из первостепенных задач управления транспортным хозяйством является создание оптимальных маршрутов и интервалов движения рейсовых автобусов. Сложность ее решения состоит в необходимости точного определения потока пассажиров и распределение его во времени в течение дня. Решение этой задачи позволяет сократить простой автобусов, исключить отмену рейсов, повысить эффективность использования подвижного состава. Вместе с тем оптимальное планирование перевозок позволяет повысить производительность автобусов при одновременном снижении количества подвижного состава, поступающего на маршрут и высвободить из сфер обращения значительные материальные ресурсы автопарка.

Для оценки эффективности работы пассажирского транспорта города Могилева разработали имитационную модель работы автобусов на маршруте. Практическая реализация разработанной методики показала, что разработанная модель взаимоувязанного движения транспортных средств и пассажиров обеспечивает требуемую точность при определении времени оборота маршрутных транспортных средств, их потребного количества, интервалов движения между ними (как в течение всего дня, так и для наибольшего «пикового» часового пассажиропотока). Созданная модель может применяться и в будущем с учетом результатов расширения градостроительства, создания новых жилых районов города и переселения в них значительных групп населения.

УДК 339.138 ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Д. И. КУПИНА Научный руководитель Т. М. ЛОБАНОВА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В последние годы на место традиционных показателей оценки функционирования объекта (прибыль во всех её разновидностях, объёмы производства и продаж, выручка, доход и т.п.) стала приходить величина рыночной стоимости бизнеса.

Оценка рыночной стоимости интересна по ряду причин.

Во-первых, при привлечении инвестиций в бизнес или при продаже части бизнеса.

Во-вторых, для собственника компании и руководства стоимость компании может выступать как критерий эффективности управления.

В-третьих, при разработке стратегических планов по каждому бизнеснаправлению в многофункциональной компании, направленных на увеличение рыночной стоимости всего бизнеса.

Кроме рассмотренных причин рыночная стоимость нужна при ликвидации компании, выделении доли одного из участников, судебных разбирательствах.

Основными проблемами оценки рыночной стоимости предприятия в Республике Беларусь, являются:

- 1) высокий уровень неопределенности прогнозирования в условиях быстро меняющейся экономики;
 - 2) неразвитость белорусского рынка ценных бумаг;
 - 3) ограниченность источников информации;
- 4) бухгалтерская оценка активов значительно занижена по сравнению с рыночной, поэтому необходима рыночная переоценка всех основных фондов и нематериальных активов и т.д.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 13 октября 2006 года N 615 (по состоянию на 2011 год) стоимость объектов оценки может определяться с использованием рыночных (сравнительный метод, доходный метод, затратный метод) или иных методов оценки (индексный метод, метод балансового накопления активов, метод кадастровой оценки). Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, и только комплексное использование указанных подходов и их сравнительная оценка может позволить получить наиболее точную информацию о рыночной стоимости предприятия.

УДК 621.9

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SAP R3

А. В. КУПРИЕНКО

Научный руководитель Н. П. ДРАГУН, канд. экон. наук, доц. ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. П.О. Сухого

Современный рынок программного обеспечения предлагает широкий выбор программных продуктов и комплексов, позволяющих не только автоматизировать учет дебиторской задолженности предприятия, но и интегрировать в программный комплекс управления подсистемами.

Преимущества программного модуля SAP R3: возможность работы на одном компьютере или в локальной сети; консультации специалистов по вопросам работы с программой; сопровождение программного продукта; интеграция в программный комплекс управления предприятия и др.

Система SAP R3 имеет в своем составе следующие модули: «Персонал», «Управление материальными потоками», «Финансы», «Сбыт» и др., и подмодули: «Продажи», «Отгрузка», «Фактурирование», «Расчет цен», «Кредитный менеджмент», «Внешняя торговля» и др.

Внедрение подмодуля «Кредитный менеджмент» в деятельность аппарата управления ГП «ГЗЛиН» позволит разработать кредитную политику, так как на данный момент она на предприятии не формализована. Ее определение даст возможность: повысить эффективность инвестирования средств в дебиторскую задолженность, увеличить объем продаж, снизить риски невозврата долга, увеличить прибыль, увеличить отдачу на вложенные средства.

Смета затрат на автоматизацию работы с дебиторской задолженностью в финансовом отделе представлена в табл. 1.

Табл. 1. Смета затрат на автоматизацию работы финансового отдела

Показатель	Значение, млн р.	
Стоимость программного обеспечения, р.	37,55	
Количество обучающихся, чел.	2	
Срок обучения, неделя	2	
Стоимость обучения, р.	2,1	
Общая стоимость внедрения, р.	39,65	

Источник: расчеты автора.

Вследствие внедрения программного модуля автоматизированной системы управления SAP R3 достигается: сокращение численности работников на 1 чел., сокращение административно-хозяйственных расходов на 10 %.

Экономия средств от внедрения программного модуля автоматизированной системы SAP R3 составит 42,18 млн р., срок окупаемости составит 11 месяцев.