

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

**60-Я СТУДЕНЧЕСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Материалы конференции
(Могилев, 2 мая 2024 года)

Могилев
«Белорусско-Российский университет»
2024

УДК 001
ББК 72
С65

Редакционная коллегия: д-р техн. наук, проф. *М. Е. Лустенков* (гл. редактор); д-р техн. наук, проф. *В. М. Пашкевич* (зам. гл. редактора); канд. экон. наук, доц. *А. В. Александров*; канд. техн. наук *А. М. Брановицкий*; *Е. С. Вербицкая*; канд. техн. наук, доц. *Н. Н. Гобралёв*; канд. экон. наук, доц. *М. Н. Гриневич*; канд. техн. наук, доц. *С. В. Данилов*; канд. физ.-мат. наук, доц. *В. Г. Замураев*; канд. техн. наук, доц. *А. С. Коваль*; канд. техн. наук, доц. *А. О. Коротеев*; канд. техн. наук, доц. *В. В. Кутузов*; канд. техн. наук, доц. *И. В. Лесковец*; канд. пед. наук, доц. *О. П. Мариненко*; *Е. Н. Мельникова*; канд. техн. наук, доц. *А. П. Прудников*; канд. экон. наук, доц. *Т. В. Романькова*; канд. ист. наук, доц. *Н. М. Савченко*; доц. *Д. Н. Самуйлов*; канд. техн. наук, доц. *С. Н. Хатетовский*; д-р физ.-мат. наук, доц. *А. В. Хомченко*; канд. ист. наук, доц. *Е. С. Цумарева*; канд. техн. наук, доц. *В. М. Шеменков*; д-р биол. наук, доц. *А. В. Щур*; д-р техн. наук, доц. *А. И. Якимов*; канд. техн. наук, доц. *Д. И. Якубович*; *И. В. Брискина* (отв. секретарь)

60-я студенческая научно-техническая конференция Белорусско-Российского университета: материалы конф. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т, редкол. : *М. Е. Лустенков* (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2024. – 203 с. : ил.
ISBN 978-985-492-308-6.

В сборнике помещены лучшие доклады, рекомендованные к опубликованию в секциях 60-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 978-985-492-308-6

© Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

АВЧИННИКОВА А. И., ИСАКОВА А. Е. Маркетинговые технологии продвижения транспортных услуг.....	11
АВЧИННИКОВА А. П. Road construction materials sorting unit.....	12
АГОРОДНИКОВА У. Е. Оценка тенденций развития рынка труда предприятий металлургического производства.....	13
АДИНЦОВ Д. Д. Зависимость модуля упругости ABS-пластика от его плотности.....	14
АЗАРЁНОК А. Р., ВЕРХОВ И. А. Создание прогнозирующей модели энергетического дисбаланса (на примере данных компании Enefit).....	15
АЛДАНОВА Д. С., МАКАРЕНКО В. Ю. Тестовая форма контроля знаний.....	16
АЛЕКСА Д. О., ДУДКИНА С. С. Влияние комплексной обработки тлеющим разрядом на микротвердость изделий из сталей.....	17
АЛЕКСАНДРОНЕЦ А. А., ДРАКИН Г. Н. Лабораторный стенд для очистки воздуха.....	20
АЛЕКСЕЙКОВ М. В. Обработка медицинских изображений в многопользовательской информационной системе.....	23
АЛМАКАЕВ Д. А. Управление репутацией компании в сети Интернет....	24
АЛМАКАЕВ Д. А. WEB-сайт как инструмент маркетинговой деятельности ОАО «Бабушкина крынка».....	25
АЛМАКАЕВ Д. А. Оптимизация и производительность веб-страниц.....	26
АЛЬХИМОВИЧ А. В. Конечно-элементная модель горячей посадки шкива на полый вал.....	27
АНАНИЧ А. В. Функционирование Ставки верховного главнокомандующего в Могилеве в 1915–1917 гг.	28
АНДРЕЕВ И. К., БЕЛЯКОВИЧ В. А. Влияние температуры нагрева композиционного керамического порошка на его сыпучесть.....	29
АНОПРИЕНКО Е. А., БОНДАРЬ Д. В. Применение порошкового алюминия в современных технологиях.....	30
АНТИХОРОВ А. М. Приоритеты экономического развития юго-восточного региона Могилевской области.....	31
АСЕЦКИЙ Т. Л. Разработка информационно-управляющей системы автоматизации установки очистки воды от краски.....	32
АФАНЕВИЧ В. В., ДУДКИНА С. С. Особенности процесса модифицирующей обработки тлеющим разрядом износостойких защитных покрытий.....	33
БАБАЕВА А. Т. Развитие железнодорожного туризма в Республике Беларусь.....	34
БАРАБОЛЯ И. О., ИСАКОВИЧ Е. О. Интерактивное приложение по изучению RAID.....	35
БАРБОРЕНКО Е. Д., ЗАВАДСКИЙ И. А. Разработка программного приложения для кинематического анализа рычажных механизмов.....	36

БАРЕЙША М. В. Материалы в аддитивных технологиях и их свойства....	37
БЕГУН М. С. Педагогические подходы в ордене иезуитов.....	38
БЛИННИКОВА А. В., ЖИЛЕНКОВ М. М. Сравнительная оценка налоговой нагрузки в Республике Беларусь и зарубежных странах.....	39
БОНДИНА У. А. Франция в период мирового экономического кризиса 1929–1933 гг.	40
БОРИСОВ А. Г. Современные подходы в оценке конкурентоспособности вузов, работающих на межрегиональном уровне.....	41
БОРИСОВ А. Г., ПАХОМОВА М. В., АРТЁМЕНКО С. А. Pros and cons of social media.....	42
БРАГА А. С., АШИХМИНА А. А. Расчет ожидаемого ущерба от пожара на АГЗС.....	43
БРЫСКИН Н. М. Динамика производств автосборки в ООО «Автотор Холдинг».....	44
БУЛАХОВ Р. В. Индикаторы экономического развития юго-восточного региона Могилевской области.....	45
БУРЕНКОВА У. Н., СТАСЮНАС А. С. Самоконтроль при занятиях физической культурой для студентов специальной медицинской группы.....	46
БЫЧКОВА К. Г., КАЗАРЯН М. А. Women writers' contribution to 19th century English literature.....	47
ВЕРЛЕ Ю. А., ГОМЕЛЬКОВ К. А., ЛАППО И. А. Особенности измерения интенсивности излучения, рассеянного в дисперсной среде.....	48
ВОРОНОВ Е. Д., ТОЛКАЧЁВ Р. А. Влияние температуры объекта на результаты ультразвукового контроля.....	49
ГАЛЮЖИН М. А. Разработка зубчатой передачи со сферическим движением выходного вала.....	52
ГОЛЯС А. С. Разработка приложения с графическим интерфейсом.....	53
ГОРДЮК Т. С. Методика выбора допусков на размеры звеньев рычажных механизмов.....	54
ГОРТАЕВА А. С. Способ магнитно-динамического накатывания ступенчатых валов.....	55
ГУДЫНО О. Г. Совершенствование транспортного обслуживания на промышленном предприятии.....	56
ДЕМИДЕНКО В. О. Информационно-аналитическая система управления эффективностью сбытовой деятельности предприятия.....	59
ДЕМЬЯНКОВ С. П. Расчет на прочность деталей, изготовленных с использованием аддитивных технологий.....	60
ДЕНИСОВ К. И. Работа с HTML и CSS на примере LiveStyle от Emmet....	61
ДРОЗДОВ В. С. Методы контроля при изготовлении беговых дорожек планетарных радиально-плунжерных механизмов с высокой точностью.....	62
ДРОЗДОВ И. С. Analysis of the uk science and technology policy to 2030.....	63
ДУДКИНА С. С., АФАНЕВИЧ В. В. Влияние обработки тлеющим разрядом на твердость изделий, подвергнутых лазерной закалке.....	64

ЕГОРОВ Д. С., КОЗЫРЕВ З. А. Высшие водные растения для очистки сточных вод.....	65
ЖАРЕЙКО Т. А. Инновационные технологии управления прибылью ОАО «Могилевхимволокно».....	66
ЖУРАВСКИЙ Р. А. Прочностной анализ ручного гайковерта с усилителем.....	67
ЖУРОВА А. А., БУБНОВ Н. М. Динамические игры с неполной информацией.....	68
ЗАГАРОВА Е. П., СТАРОСТИНА П. С. Влияние настойчивости на успешность самореализации личности студентов.....	69
ЗАЙЦЕВ А. А., ЖУКОВА Я. П. Исследование алгоритмов раскрытия листовых материалов по критерию «бесполезный материал».....	70
ЗОНТОВА Е. А. Borrowings in the English language.....	71
ЗОНТОВА Е. А. М. Каплан о типах международных систем.....	72
ЗЫЛЬ С. А. Исследование КПД циклоидально-цевочного редуктора на основе компьютерного моделирования.....	74
ЗЫЛЬ С. А. Study of the cycloidal gear characteristics for operation in gear and multiplier modes.....	75
ЗЫЛЬ С. А. Оценка потерь мощности в мультипликаторной циклоидально-цевочной передаче.....	76
ИВАНИЦКАЯ В. А. Туристические маршруты Брестской области.....	77
ИВАНИЦКАЯ В. А. Дипломатическое наследие А. А. Громыко.....	78
ИОРИН Д. Д. Повышение качества отделочно-упрочняющей обработки фасонных поверхностей нагревательных плит.....	79
ИОРИН Д. Д. Прогрессивные инструменты для отделочно-упрочняющей обработки фасонных поверхностей нагревательных плит.....	80
КАПЕЛЬКО Э. А. Программное обеспечение для анализа пищевых привычек.....	81
КАПЫТКОВ А. С., ШАНЦОВ А. В. Метаданные: использование в управлении файлами.....	82
КЕЧИК Е. В., ШОШИН К. В. Разработка программного приложения для синтеза и оптимизации габаритных размеров рычажных механизмов.....	83
КЛИМЕНКОВА А. В., МИХЕЙКИНА А. Н., ЛОПАТИНА А. А. Проблемы дуговой аддитивной наплавки изделий сложной геометрии из алюминиевых сплавов.....	84
КЛУБАЕВ А. С. Проблема домашнего насилия в Республике Беларусь....	85
КЛУБАЕВА Е. О. Оценка конкурентоспособности Белорусско-Российского университета на внутреннем рынке Республики Беларусь.....	87
КЛЮШНИКОВА Ю. Д., ЗАДОЛЯ Е. С. Сравнительная оценка развития транспортной отрасли Республики Беларусь и стран мира.....	88
КОВАЛЁВА А. Ю. Перспективы развития туризма в Гродненской области.....	89

КОЖАРОВ Н. С. Анализ результатов выступления белорусских спортсменов на фиджитал-играх в Казани.....	90
КООВИТ В. С., МУХА А. В. Технология упрочняющей обработки стальных заготовок пневмоударным инструментом	93
КОРОТЕЕВА А. А. Features of A355 gr p 91 steel welding and heat treatment.....	94
КОСМАЧЁВ К. В. Модернизация электрооборудования установки шовной сварки МШ-3401.....	95
КОТОВА А. В. Разработка стратегии развития промышленного предприятия.....	96
КСЕНОФОНТОВА А. О., МЕЛЬНИКОВА А. С. Successful marketing campaigns throughout history.....	97
КУРАШОВ С. В. Применение нейронных сетей и методов аффинной геометрии для решения задач идентификации и маскирования объектов в видеопотоке.....	100
КУСКОВ Я. А., АЛЕСЕНКО А. Н. Восстановление и модернизация шестерни пятой передачи на Volkswagen Passat B7.....	101
КУЦАЕВА И. Ю., ПЬЯВКО О. А. Создание приложения для обучения и проверки знаний по теме «Симплексный метод».....	102
ЛЕБЕДИНСКИЙ А. Г. Исследование термонагруженности системы охлаждения двигателя 1.4 TSI автомобиля AUDI A3.....	103
ЛЕЖАВА А. А. Особенности формирования соединений при лазерной сварке.....	104
ЛУГОВЦОВ И. В., КИСЕЛЕВИЧ Н. Б. Исследование возможности применения метода механического легирования для модифицирования сплавов.....	105
ЛУКЪЯНЧУК С. А. Модернизация электрооборудования компрессора Turbomaster серии SA2000.....	107
МАКАРОНОК Е. Д., ДЕМИДЕНКО В. О. Natural language processing using artificial intelligence.....	108
МАЛИНОВСКИЙ М. Н., МОРДАЧЕВ И. С. Исследование износа фрикционных накладок барабанных тормозных механизмов.....	109
МАРЧЕНКО А. С. Обработка экспериментальных данных измельчения гранитного щебня.....	112
МАРЧЕНКО А. С. Применение отходов керамического кирпича для изготовления стенового блока.....	113
МАРЧЕНКО А. С. Регрессионный анализ для обработки результатов эксперимента по измельчению щебня.....	114
МАРЧЕНКО И. Р. Обоснование инвестиционного проекта для предприятия химической промышленности.....	115
МАЧУЛЬСКАЯ А. Д., ПРИСТАВКИН В. А. Исследование и анализ стека технологий студентов IT-специальностей.....	116

МЕЛЬНИКОВ О. А. Борьба с безработицей в Псковской области.....	117
МЕЛЬНИКОВА Д. К. Анализ экономических рисков транспортного предприятия.....	118
МИНОВА А. А. Онлайн-платформа для студии дизайна интерьеров и экстерьеров.....	119
МИРОНЧИК М. М., ПЯТАКОВА В. В. Особенности перехода легирующих элементов через дуговой промежуток при наплавке и сварке в модифицированной защитной газовой среде.....	120
МИХАЛЬЦОВА А. С. PR-акции как способ продвижения продукции ОАО «Ольса».....	121
МИХЕЙКИНА А. Н., КЛИМЕНКОВА А. В., ЛОПАТИНА А. А. Особенности аддитивной наплавки сплавов Al–Mg.....	122
МИЩЕНКО И. И. Применение инновационных подходов в сфере медицинской диагностики.....	123
МОРОЗОВА К. В. Обоснование потребности в складском персонале и разработка системы его мотивации.....	124
МОХОВЦОВА А. Н. Рост эффективности деятельности предприятия на основе усовершенствования его ассортиментной политики.....	125
НАКОВ В. Р. Анализ динамики финансового результата на примере ОАО «Белагропромбанк».....	126
НИКИТЕНКО Е. П. Виртуальный прибор для управления машиной конденсаторной сварки.....	127
НИКИТЕНКО Е. П., ШЕРСТОБИТОВ А. С. Структура и схемная реализация мобильного регистратора сварочных процессов.....	128
НИКОЛАЕНКО А. И. Управление трудовыми ресурсами промышленного предприятия.....	131
НОВИК Е. А. Реформация и Контрреформация на территории Речи Посполитой и Великого Княжества Литовского.....	132
НУРМАГОМЕДОВ Д. С. The Young British Artists.....	133
ПАНКОВА А. А. Программное обеспечение для сопровождения музыкального конкурса.....	136
ПАНТЮШИНА В. Г. Особенности магнитографического контроля сварных швов, выполненных на остающейся подкладке.....	137
ПАНЬКОВ А. С. Реформационное движение в Германии (1516–1548 гг.).....	138
ПАНЬКОВ А. С. Formation of the norm of the English literary language.....	139
ПАХОМОВА М. В. Оценка конкурентоспособности Белорусско-Российского университета на приграничном рынке.....	140
ПЕТРЕВИЧ В. Р., ФЛОЕРАР А. А. Моделирование малых архитектурных форм с использованием нейросети Midjourney.....	141
ПЕТРОВА А. А., САВИЦКИЙ Е. И. База знаний для диагностики заболеваний печени.....	142

ПЛАТОНОВА В. П. Проблема деградации городских почв и зеленых насаждений под влиянием искусственного засоления.....	143
ПРОТАСОВ А. С., НИКИТЕНКО Е. П., ШЕРСТОБИТОВ А. С. Многоканальный датчик температуры околошовной зоны при дуговой сварке.....	144
ПРОТАСОВ А. С., НИКИТЕНКО Е. П., ШЕРСТОБИТОВ А. С. Мобильный регистратор сварочных процессов МРСП-БРУ-01.....	145
ПРОХОРОВА А. В. Развитие производственной деятельности предприятия с помощью обновления основных средств.....	146
ПЯТАКОВА В. В., МИРОНЧИК М. М. Исследование особенностей проплавления основного металла при дуговой сварке с введением SF ₆ в защитную газовую атмосферу.....	147
РАГУЛЕВА А. В., СИЛКИНА А. А. Использование отходов монтажной пены в легких бетонах.....	148
РАГУЛЕВА А. В., СИЛКИНА А. А. Использование керамического кирпичного боя в легких бетонах.....	149
РАГУЛЕВА А. В., СИЛКИНА А. А. Особенности травматизма в организациях непроемственной сферы Могилевской области.....	150
РУБИНЧИК Н. В. Technology for manufacturing twistlocks for a spreader by casting in sand-clay molds.....	151
РЯБИКОВСКАЯ М. С. Программный комплекс управления профориентацией в IT-сфере.....	152
САВИЦКАЯ Д. А. Редизайн сайта как необходимое условие его успешного продвижения.....	153
САКОВИЧ М. Д. Оценка конкурентоспособности инновационного продукта с помощью SWOT-анализа.....	154
СЕВРЮКОВА А. В., ФОМЧЕНКО Д. А. Развитие промышленного и железнодорожного транспорта в Республике Беларусь.....	155
СЕМЁНОВ А. С. Взаимоотношения Италии и Германии в 1930-е гг.	156
СЕМЕЩЕНКО Е. А. Интеграционные объединения Большой Евразии....	157
СЕМЕЩЕНКО Е. А. Перспективные направления туристических маршрутов в Витебской области.....	158
СЕРГЕЙЧИК А. О. A power calculation method for resistance welding with a mobile electrode.....	159
СЕРГЕЙЧИК А. О., ЛОПАТИНА А. А. Разработка экспериментальной установки для имитации системы адаптивного регулирования мощности контактной сварки.....	162
СЕРГЕЙЧИК А. О., МИХАЛЮТО А. Д. Разработка программных блоков виртуального регулятора контактной сварки.....	163
СИВУХА А. С. Подбор составов для изготовления стеновых изделий из гипса.....	164
СИНЯВСКИЙ Н. В., МАЧУЛЬСКИЙ П. И. Актуализация концепции человека С. Кьеркегора в современной философской антропологии.....	165

СЛАВИКОВ А. О. Анализ погрешностей обработки эвольвентных шлицев непрямолинейного продольного профиля.....	166
СОКОЛОВ И. А., КОВАЛЕВ И. К., КРАВЧЕНКО А. В., ЛОГВИНОВА Е. А. Разработка демонстрационного стенда «Фигуры Лиссажу».....	167
СТАНКЕВИЧ С. Д. Расчет подшипников качения с помощью системы компьютерного моделирования.....	168
СТЕПАНОВ Н. Е. Транспортная система Могилевской области: состояние и развитие.....	169
СТЕПАНОВА В. В. Инновационные подходы к обновлению основных средств ОАО «Могилевхимволокно».....	170
СТЕПАНОВА М. А., ЖУКОВА С. В. Инновационный проект сокращения производственно-финансового цикла оборачиваемости оборотных средств.....	171
СУБОЧ А. В., САПРАНКОВ Н. В. Оценка жизненного цикла материалов ограждающих конструкций.....	172
ТИЩЕНКО К. Г. Модели смешанного обучения при подготовке ИТ-специалистов.....	174
ТУМАТОЛОВА В. А. Совершенствование управления трудовыми ресурсами транспортного предприятия.....	177
УКОЛОВ С. О. Информационная система для продвижения инновационных проектов.....	178
ФИЛАТОВ Р. К. Features of an English garden.....	179
ХРЕБТОВИЧ К. В. Применение матрицы чрезвычайных ситуаций в деятельности предприятия «Могилевгрузсервис».....	180
ХРЕБТОВИЧ К. В. Продвижение услуг предприятия «Могилевгрузсервис» в социальных сетях.....	183
ЦАРАНOK В. В. Компьютерное моделирование мобильного робота.....	184
ЦАРЬКОВА К. А. Pole Dance как один из новых современных видов спорта.....	185
ЦУМАРЕВА П. Д. Совершенствование логистического управления на предприятии.....	186
ЧЕМЕРИЧКО Б. Ю., ЖАРИН Н. И. Применение методов эпиполярной геометрии для вычисления трехмерных координат точек.....	187
ЧИЖ А. И. Установка для исследования механических свойств фазовых объектов в акустическом поле на основе модуляции зондирующего излучения.....	191
ЧУКОВА А. О. Мультимодальные и контейнерные перевозки как стратегическое направление деятельности логистического предприятия.....	192
ШЕВЯКОВ В. В. Анализ эффективности работы дренажных насосов....	193
ШЕРЕМЕТОВ Н. И., ПОКЛАД В. В., ТАРАПКО М. М. Система мобильности робота для решения задач МЧС в области химического контроля на открытой местности.....	196

ШЕРСТОБИТОВ А. С. Имитационная модель машины конденсаторной сварки МТК-1601.....	197
ШЕРСТОБИТОВ А. С., НИКИТЕНКО Е. П. Разработка системы управления машины конденсаторной сварки МТК-1601.....	198
ШИФРИНА Ю. Г. Применение опыта США в развитии женского хоккея в Республике Беларусь.....	199
ШИШОВ С. П. К вопросу решения обратной задачи кинематики.....	200
ШЛАПАКОВА П. В. Организационно-правовые формы предприятия: экономические проблемы выбора и функционирования.....	201
ШУРМЕЛЁВА Д. А., БАБАКОВА А. В., МЕДВЕДЕВА В. А. Методы исследования акустической кавитации.....	202

УДК 339.138

МАРКЕТИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

А. И. АВЧИННИКОВА, А. Е. ИСАКОВА
Научный руководитель С. А. АЛЕКСАНДРОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Эффективность развития транспортной отрасли зависит от способности отдельных фирм успешно формировать и реализовывать свою маркетинговую стратегию. Применительно к практике применения маркетинга в управлении транспортным бизнесом было выделено два наиболее актуальных и востребованных направления:

1) с позиции изучения рынка, спроса, потребителей, ориентации своей деятельности на эти требования, адресность услуг;

2) с точки зрения активного воздействия на существующий рынок и существующий спрос, на формирование потребностей и покупательских предпочтений – сбытовая и коммуникационная функции маркетинга, направленные на продвижение транспортных услуг от продавца к потребителю.

Оба направления, как правило, активно реализуются частными компаниями-лидерами транспортного рынка, но часто не рассматриваются как приоритетные крупными государственными перевозчиками, что и определило проблематику исследования.

Для сохранения и укрепления своих позиций в транспортной компании должна решаться постоянная задача информирования потенциальных клиентов и убеждения их в целесообразности приобретения услуг. Это возможно посредством комплекса средств коммуникации, из которых особое место занимает реклама.

Эффективная рекламная деятельность на транспорте должна включать не только стандартные действия по выбору рекламных средств, определению содержания и периодичности рекламы, но и проведение регулярного анализа эффективности рекламных кампаний и адаптацию рекламных материалов под современные тренды и темы.

На современном рынке большое значение имеют инструменты интернет-маркетинга – разработка и продвижение сайта, мобильных приложений, поисковая оптимизация, контекстная реклама, таргетинг, ретаргетинг, контент-маркетинг, SMM. Как показало исследование, именно в этом направлении государственные перевозчики существенно проигрывают частным. Для получения максимально возможного эффекта средства интернет-маркетинга необходимо использовать комплексно в соответствии с общей бизнес-стратегией и частными маркетинговыми стратегиями бизнеса.

В итоге хорошо продуманная и качественная работа по продвижению своих услуг на транспортном предприятии способна привлечь новых и удержать имеющихся клиентов и значительно повысить привлекательность компании.

УДК 671.928.735

ROAD CONSTRUCTION MATERIALS SORTING UNIT

А. П. АВЧИННИКОВА

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

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

A screen is a hand tool or mechanical device designed to sift and separate bulk and lump materials into fractions.

The device has the form of a prefabricated non-welded structure made of high-strength alloys that are not subject to fatigue failure. The gratings are attached to the decks using bolted connections; removable side plugs provide the ability to control the process. All mechanisms and working units are located outside the flow of the moving material and are easily accessible for maintenance.

The screens are designed to pass the material through a dividing wall with a certain hole size. Particles smaller than the size of the opening in the sieve pass through, while larger ones are retained. By using partitions with different holes, it is possible to separate granular material into the new number of fractions. According to the principle of operation and type, screens are divided into belt screens, vibrating screens, drum screens and chain screens.

A drum screen is used to separate feedstock into fractions by size. The drum screen is used to sift the fine fraction of the feedstock through the walls of the rotating drum due to driven roller bearings. During rotation of the drum, due to the internal spiral, the raw material moves along the axis of the drum. The fine component of the feedstock spills through the holes in the drum, and the larger fractions pass to the end of the drum and are removed along an inclined conveyor.

A vibrating screen is a mechanical tool used to separate solids, liquids and powders. Industries as diverse as mining, chemical companies and construction firms use these tools to sort and clean items. Most vibrating screens have four or more screen levels stacked on top of each other. The screens are made from wire mesh and come in different sizes to suit different jobsites.

Belt screens can be used for fine separation of material by size in any industry; the belt screen contains a sifting surface in the form of an endless traction element. Each section is equipped with devices that ensure string tension with a given force only in the working area. The technical result achieved is increased accuracy of material separation.

Chain screens are used to separate large volumes of lump material, primarily ore. They consist of chains moving along rollers, into the gaps between which the sifted material falls; larger pieces that did not pass through the gaps between the chains are thrown onto one end of the sieve. Due to the roughness of the surface of the chains, good adhesion of pieces of the material is ensured, which makes it possible to use these screens for transporting oversized products upward at an angle and creates technological advantages.

УДК 346.543.1

ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

У. Е. АГОРОДНИКОВА

Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Рассматриваемая тема является актуальной из-за нескольких ключевых факторов.

1. Важность металлургии: металлургия является ключевой отраслью промышленности, не только поставляя сырье для других отраслей, но и имея значительное влияние на экономику и занятость в Республике Беларусь, поэтому оценка тенденций в развитии рынка труда в этой области имеет критическое значение.

2. Технологические изменения: с развитием технологий в отрасли металлургии происходят значительные изменения в рабочих процессах, что влияет на требования к кадрам и специалистам.

3. Демографические изменения: с изменением демографической ситуации, включая старение рабочей силы и низкую рождаемость, можем столкнуться с недостатком квалифицированных кадров, что приведет к необходимости пересмотра стратегий обучения и переподготовки сотрудников.

4. Конкурентный рынок труда: в условиях глобализации экономики рынок труда становится все более конкурентным, поэтому предприятия металлургического производства должны постоянно оценивать тенденции, чтобы оставаться конкурентоспособными и привлекать лучших специалистов.

В любой экономической системе трудовая деятельность выступает важнейшим фактором производства, следовательно, в процессе исследования был оценен рынок трудовых ресурсов, занятых на предприятиях металлургического производства республики, за 2019–2021 гг. По результатам был сделан вывод о том, что на протяжении рассматриваемого периода значение показателя среднегодовой численности работников, занятых в производстве, имеет тенденцию к увеличению. Однако низкая заработная плата может быть препятствием для привлечения опытных работников в рассматриваемый вид экономической деятельности. Также были изучены тенденции движения персонала, осуществляющего деятельность в металлургическом производстве, и установлено, что на фоне высокого коэффициента оборота кадров по приему присутствует и высокий показатель выбытия работников, что говорит о высокой текучести кадров в данной отрасли. Кроме того, на протяжении 2019–2021 гг. коэффициент замещения имеет тенденцию к уменьшению, что с течением времени может привести к ухудшению ситуации на местном рынке и повышению текучести кадров, т. к. предприятия могут сокращать производство и увольнять сотрудников.

УДК 691.175, 620.172

ЗАВИСИМОСТЬ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ABS-ПЛАСТИКА ОТ ЕГО ПЛОТНОСТИ

Д. Д. АДИНЦОВ

Научный руководитель И. А. ЛЕОНОВИЧ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Цель работы – выявить зависимость между модулем продольной упругости ABS-пластика, полученного наплавлением нитей, от плотности материала при разном стиле и характере заполнения объема.

Исследования проводились на образцах, форма и размеры которых соответствуют типу 1В по ГОСТ 11262–2017 *Пластмассы. Метод испытания на растяжение*. Наплавление образцов выполнялось на 3D-принтере VSHAPER PRO из ABS-провода диаметром 1,75 мм при скорости печати 45...50 мм/с.

Изучались два стиля заполнения («линии» и «сетка») в трех вариантах плотности укладки нитей: 100 %, 90 %, 80 %. Образцы изготавливались сериями по 5 шт., испытывались на универсальной машине Kason WDW-5 при скорости 1 мм/мин. Результаты испытаний в сериях усреднялись.

Учитывая особенность структуры материала, при которой заданный стиль укладки формируется внутри контура из трех филаментов при 100-процентном заполнении, получаем переменную плотность по поперечному сечению. Это подтверждается видом разломов после испытаний. Поэтому для определения искомых закономерностей определялась средняя плотность материала по скорректированному теоретическому объему исходя из реальной площади поперечного сечения. В результате исследований получены линейные зависимости между модулем упругости при растяжении ABS-пластика и его средней плотностью (рис. 1).

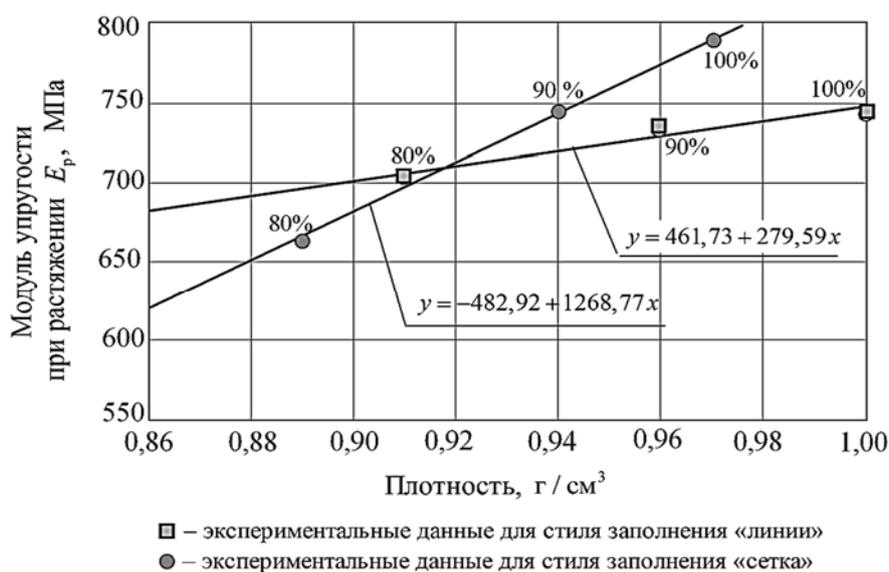


Рис. 1. Зависимость модуля упругости при растяжении от плотности ABS-пластика, полученного наплавлением нитей

УДК 519.23

СОЗДАНИЕ ПРОГНОЗИРУЮЩЕЙ МОДЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ДИСБАЛАНСА (НА ПРИМЕРЕ ДАННЫХ КОМПАНИИ ENEFIT)

А. Р. АЗАРЁНОК, И. А. ВЕРХОВ

Научный руководитель Е. Л. СТАРОВОЙТОВА, канд. пед. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Целью научной работы является построение оптимальной модели прогнозирования количества произведённой и потребленной электроэнергии эстонскими потребителями энергии, установившими солнечные панели. После слияния всех данных получим большой массив данных с параметрами о реальной погоде, прогнозируемой погоде, местоположении клиента, с ценами на газ и электричество. При разбивке их на карты теплот по параметрам `is_business` и `is_consumption` можно сделать вывод, что параметры с компонентом `radiation` положительно влияют на `target`. Противоположную ситуацию наблюдаем у `cloudcover`. Из этих параметров была построена карта теплоты с учетом координат (рис. 1). Исходя из этой карты, очевидно, что чем выше параметр, тем выгоднее размещать здесь солнечные панели, но стоит учитывать и географическое положение.

Также была обучена модель на основе градиентного бустинга с использованием библиотеки `LightGBM`. Первая модель обучена с учетом распределения на потребление и производство и маленьким набором параметров. Следующая модель исключает распределение на производственную и потребительскую модель. Третья модель обучается, как и вторая, но с большим набором параметров.

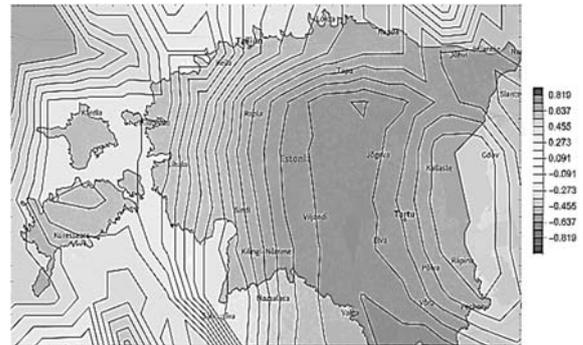


Рис. 1

Их графики ошибок изображены с помощью библиотеки `Seaborn` (рис. 2). Исходя из среднего значения `target`, можно заключить, что третья модель обладает наибольшей точностью и может считаться приемлемой.

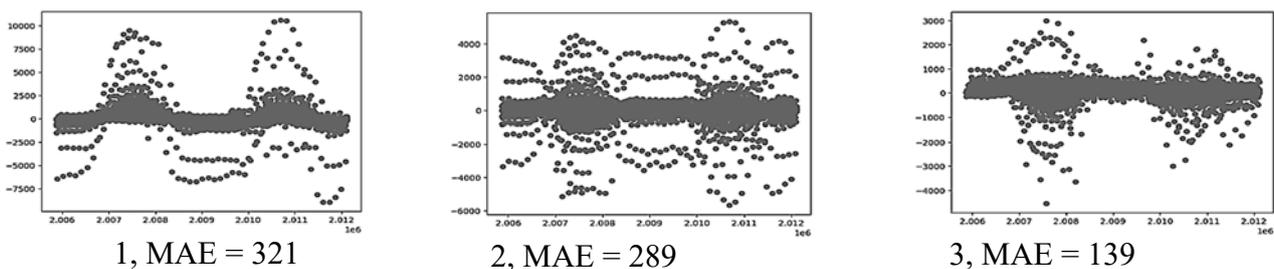


Рис. 2

УДК 744.4:004.92

ТЕСТОВАЯ ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Д. С. АЛДАНОВА, В. Ю. МАКАРЕНКО

Научный руководитель В. М. АКУЛИЧ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Техническая направленность высшей школы требует хорошего знания инженерной графики, которая изучает общие правила выполнения чертежей системы ЕСКД.

Научно-исследовательская работа студентов тесно связана с учебно-лабораторной работой и является методом получения графического образования в техническом университете.

Любые формы и методы обучения могут повысить усвоение нового учебного материала.

Чтобы оценить успешность овладения конкретными знаниями и даже отдельными разделами учебных дисциплин, используются тесты достижений.

Тестовые задания в виде карт программированного контроля знаний позволяют решать проблемы оптимизации учебного процесса, добиваться высокого уровня наглядности преподаваемого материала, повышать его качество, что значительно влияет на контрольно-оценочные функции занятий.

Избирательные многовариантные тесты содержат большой объем графической и текстовой информации.

Своевременный контроль знаний открывает большие возможности для совершенствования процесса обучения, поскольку такая проверка является и методом обучения инженерной графике, и средством для получения прочных и осознанных знаний.

Целью данной работы является структурный анализ и изучение принципов построения тестов по инженерной графике по теме «Нанесение размеров». Тесты состоят из графических и текстовых заданий, оформленных в виде карт программированного контроля, и составлены таким образом, что охватывают основные требования и правила нанесения размеров согласно ГОСТ 2.307–2011.

К графическим заданиям подобраны различные вопросы, на которые прежде чем правильно ответить, нужно проанализировать чертежи, сравнить и выбрать нужный ответ.

Ответы представляют собой графические задания (чертежи), выполненные с помощью компьютерной графики Компас-3D, на изображениях которых представлены наиболее полно различные способы нанесения размеров, установленные стандартом и оформленные в соответствии с системой ЕСКД.

Тестовая форма контроля знаний способствует вовлечению студентов в поиск и управление знаниями по конкретной тематике, приобретению опыта самостоятельного определения правильного решения, помогает систематизации полученных знаний и их успешному использованию при выполнении графических работ.

УДК 621.785

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СТАЛЕЙ

Д. О. АЛЕКСА, С. С. ДУДКИНА
Научный руководитель А. Н. ЮМАНОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В некоторых случаях проблему повышения микротвердости можно решить путем изменения структуры поверхностного слоя. Традиционные методы, такие как термическая обработка, химико-термическая обработка, нанесение электролитических покрытий и наплавка, зачастую не обеспечивают необходимой стойкости инструмента, не являются универсальными, экономически нецелесообразными и имеют негативное воздействие на окружающую среду [1, 2].

В настоящее время активно разрабатываются альтернативные подходы для увеличения микротвердости поверхности деталей машин. Среди них следует выделить методы, которые включают в себя использование тлеющего разряда, закалку токами высокой частоты и лазерные технологии в комбинации. Применение таких инновационных методов позволяет сократить время обработки и достичь более значительного повышения микротвердости (на 15 %...25 %).

Одними из наиболее распространенных и универсальных характеристик, определяющих эксплуатационные характеристики инструментальных материалов, возможность их применения в различных конструкциях и при различных условиях работы инструмента, особенно металлорежущего, является его твердость [3].

В качестве материала была выбрана сталь 45, которая обладает хорошей свариваемостью и прессуемостью, широко используется в машиностроении, производстве оборудования, автомобильной промышленности, строительстве и других отраслях промышленности.

Одними из наиболее распространенных и универсальных характеристик, определяющих качество инструментального материала, возможность его применения в различных конструкциях инструментов и при различных условиях работы, является их твердость и износостойкость.

Измерение твердости рабочей поверхности образцов из инструментальных сталей осуществлялось по методу Виккерса. Измерение производилось в соответствии с требованиями методики, путем вдавливания алмазного наконечника в форме правильной четырехгранной пирамиды с углом при вершине между противоположными гранями 136° в образец под действием нагрузки, приложенной в течение 10 с.

Для установления зависимости приращения микротвердости поверхности образцов по Виккерсу H'_{HV} от основных факторов процесса модифицирующей

обработки в тлеющем разряде зависимость $H'_{HV} = f(U, J, T)$ аппроксимируем полиномом второй степени. Эксперимент проведен по программе центрального композиционного ротатбельного планирования второго порядка.

На рис. 1 представлена графическая интерпретация влияния напряжения тлеющего разряда, времени обработки и плотности тока на приращение микротвердости по Виккерсу поверхности образцов из стали 45, упрочненных комплексной обработкой, основанной на тлеющем разряде и закалке токами высокой частоты.

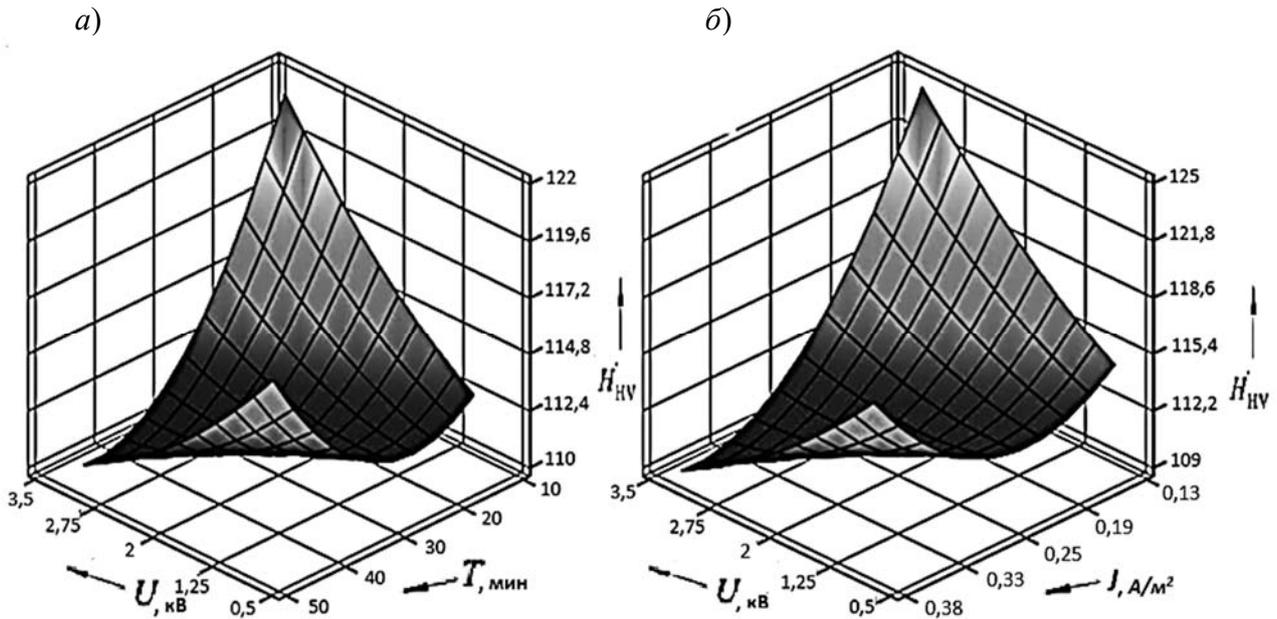


Рис. 1. Графическая интерпретация влияния напряжения тлеющего разряда, времени обработки и плотности тока на приращение микротвердости по Виккерсу поверхности образцов из стали 45, упрочненных комплексной обработкой, основанной на тлеющем разряде и ТВЧ: а – влияние напряжения U , кВ, тлеющего разряда и времени обработки T , мин; б – влияние напряжения U , кВ, тлеющего разряда и плотности тока J , А/м²

Учитывая определяющую роль свойств поверхностного слоя в обеспечении надежности, работоспособности и стойкости режущих инструментов, в настоящее время большое внимание уделяется созданию, развитию и совершенствованию различных методов комплексного энергетического воздействия на поверхностные слои инструментальных материалов.

На рис. 2 представлена графическая интерпретация влияния напряжения тлеющего разряда, времени обработки и плотности тока на приращение микротвердости по Виккерсу поверхности образцов из стали 45, упрочненных комплексной обработкой, основанной на тлеющем разряде и лазерной обработке.

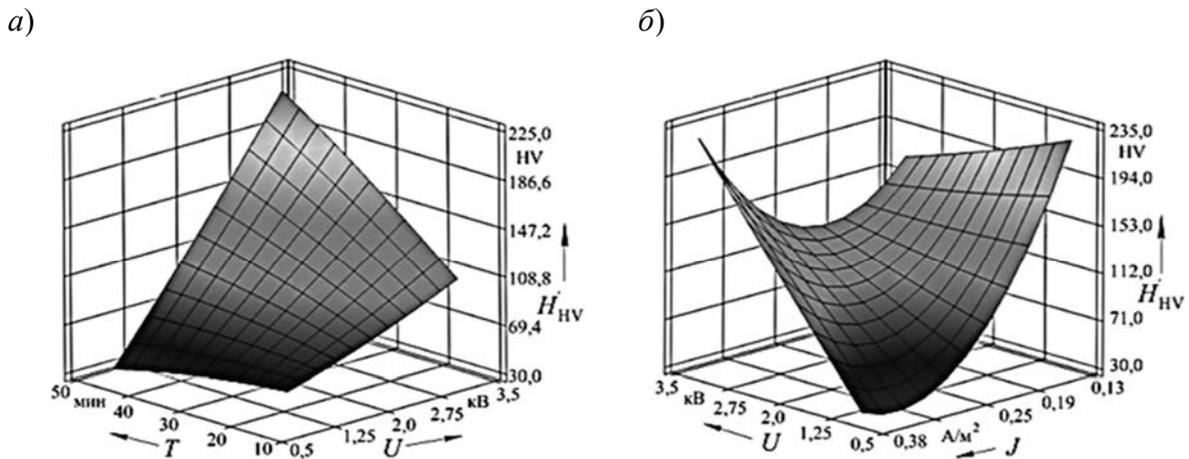


Рис. 2. Графическая интерпретация влияния напряжения тлеющего разряда, времени обработки и плотности тока на приращение микротвердости по Виккерсу поверхности образцов из стали 45, упрочненных комплексной обработкой, основанной на тлеющем разряде и лазерной обработке: *a* – влияние напряжения U , кВ, тлеющего разряда и времени обработки T , мин; *б* – влияние напряжения U , кВ, тлеющего разряда и плотности тока J , А/м²

Таким образом, можно сделать вывод о том, что максимальная микротвердость образцов из стали достигается путем упрочнения с оптимальными режимами с учетом наименьшей удельной мощности горения (W , кВт/м²) [4].

Исходя из анализа вышеприведенных данных, можно сделать вывод о том, что применение комплексной обработки при обработке изделий из сталей приводит к дополнительному росту микротвердости их поверхностей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекса, Д. О. Эффективность модифицирующей обработки изделий из стали, подвергнутых ХТО и тлеющим разрядом / Д. О. Алекса // 59 студенч. науч.-техн. конф. Белорус.-Рос. ун-та: материалы конф. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – С. 189.
2. Способ комплексной обработки изделия из металла, или сплава, или графитсодержащего материала: пат. ВУ 23734 / В. М. Шеменков, И. И. Вегера, М. А. Рабыко, В. В. Шеменков, А. Н. Елисеева. – Оpubл. 30.06.2022.
3. ГОСТ 2999–75. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу. – Москва: Изд-во стандартов, 1987. – 29 с.
4. Влияние тлеющего разряда на свойства поверхностного слоя изделий из металлов / А. Н. Елисеева [и др.] // Жизненный цикл конструкционных материалов: материалы конф., Иркутск, 6 июня 2022 г. – Иркутск: Иркут. нац. исследоват. техн. ун-т, 2022. – С. 16–20.

УДК 796.8

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

А. А. АЛЕКСАНДРОНЕЦ, Г. Н. ДРАКИН

Научный руководитель А. В. ЩУР, д-р биол. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В современных условиях уровень загрязнения атмосферного воздуха является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Под термином «атмосферное загрязнение» следует понимать присутствие в наружном воздухе различных газов и аэрозолей, которые неблагоприятно влияют на живые организмы, ухудшая их жизненные условия, и причиняют ущерб материальным ценностям. Огромный вред, наносимый загрязнением атмосферы, и большая стоимость мероприятий по борьбе с ним придают проблеме предупреждения загрязнения атмосферы, кроме социальной, также и экономическую значимость. В настоящее время эта проблема приобрела международный характер и стала общей практически для всех стран мира. По данным Всемирной организации здравоохранения, респираторные заболевания являются третьей по численности причиной смертности населения. В Республике Беларусь они также входят в первую десятку причин смерти [1–3].

При этом важно учитывать, что значительное количество работающих проводят рабочий день внутри производственных помещений. В связи с этим необходимо обеспечивать качество воздушной среды на рабочих местах, снижать микробную нагрузку в помещениях. На производстве эти вопросы входят в компетенцию руководителей подразделений и высшего менеджмента предприятий.

Подготовка кадров руководителей и инженерных работников требует всестороннего информирования по всем направлениям обеспечения безопасности производственных процессов и сохранения здоровья работников. В данном направлении одним из учебных разделов является обучение приемам создания благоприятной рабочей среды, в том числе нормативно-чистого воздуха рабочей зоны. Для этого был разработан лабораторный стенд по очистке воздуха и его улучшению. Его устройство сочетает в себе фильтрацию, обеззараживание и снижение ионизации воздуха в помещениях.

Бактериально-пылевые воздушные фильтры – это устройства, используемые в аппаратах очистки воздуха, кондиционерах и некоторых увлажнителях воздуха для защиты оборудования и сотрудников от патогенных микроорганизмов и твердых пылевых частиц, ведущих к механическим повреждениям. По принципу работы они могут быть электростатическими или механическими: электростатические фильтры используют индуцированный электростатический заряд для захвата частиц, в то время как механические фильтры используют плиссированную пористую мембрану. Механические фильтры могут достигать более высокой эффективности фильтрации,

чем электростатические, но они налагают более высокое сопротивление воздушному потоку.

Ультрафиолетовое излучение (УФ, UV) – это электромагнитное излучение, длина волны которого больше, чем у рентгеновских лучей, но короче, чем у видимого света. Ультрафиолетовый свет подразделяется на различные длины волн, включая UV-C, который является коротковолновым ультрафиолетовым светом, часто называемым «бактерицидным» УФ.

Между длинами волн 200 и 300 нанометров (нм), где работает UV-C, нуклеиновые кислоты в микроорганизме разрушаются. Нуклеиновые кислоты поглощают ультрафиолетовый свет, что приводит к образованию димеров пиримидина, которые нарушают способность нуклеиновых кислот реплицироваться или экспрессировать необходимые белки. Это приводит к гибели клеток бактерий и инактивации вирусов. Системы УФ-излучения могут быть установлены в закрытых помещениях, где постоянный поток воздуха обеспечивает высокий уровень воздействия. Эффективность зависит от многих факторов, включая качество и тип используемого оборудования, продолжительность воздействия, длину волны и интенсивность УФ-излучения, наличие защитных частиц и способность микроорганизма противостоять ультрафиолетовому излучению. Использование бактерицидной лампы для обеззараживания проточного нагнетаемого воздуха позволит достаточно значительно снизить активность микроорганизмов [3–8].

Основные блоки прибора: блок питания, устройство регулировки мощности, устройство управления, датчик движения, система вентиляции, бактерицидная лампа, датчики температуры и влажности, устройство записи, устройство беспроводной передачи. Устройство управления принимает данные с датчиков температуры и с датчиков движения и выстраивает режим работы. Бактерицидная лампа и система вентиляции питаются от устройства управления. Считанная информация и режимы работы сохраняются на устройство записи и могут быть считаны напрямую либо путем беспроводной связи через устройство беспроводной передачи. Благодаря устройству управления, можно оперативно считывать показания с датчиков и передавать их по беспроводной сети с помощью устройства беспроводной связи или сохранять на устройство записи.

Устройство управления задаёт режимы работы системы вентиляции и бактерицидной лампы, что позволяет ей эффективно выполнять функции установки по очистке воздуха.

Электрическое питание осуществляется от стационарной электросети напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Предусматривается аварийное отключение прибора в случае пробоя на корпус или короткого замыкания. Автоматизированное устройство включает независимый размыкатель, позволяющий программными методами регулировать мощность и период работы устройства [5].

Таким образом, предложенный лабораторный стенд комбинирует практический функционал по очистке воздушных масс и учебно-практическую часть для обучения учащихся. Кроме того, каждый стенд – это своеобразный конструктор и каждая его часть подвергается полной модификации, что

позволяет моделировать различные системы очистки воздуха и разные режимы работы очистных устройств, а также успешно снижать микробиологическую нагрузку в помещении, уменьшая численность микроорганизмов и спор плесневых грибов. Следовательно, предлагаемое устройство имеет как учебный, так и прикладной характер.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инженерная экология: учебное пособие / А. В. Щур [и др.]. – Рязань: ИП Коняхин А. В. (Book Jet), 2021. – 180 с.
2. Экология: учебник / А. В. Щур [и др.]. – Рязань: ИП Викулов, К. В., 2021. – 248 с.
3. **Щур, А. В.** Подходы к очистке воздуха офисных и жилых помещений / А. В. Щур, А. А. Александронец // Безопасный и комфортный город: сб. науч. тр. V Междунар. науч.-практ. конф., Орел, 6–8 июня 2022 г. – Орел: Орлов. гос. ун-т имени И. С. Тургенева, 2022. – С. 383–385.
4. **Александронец, А. А.** Устройство для дезинфекции и очищения воздуха в помещении / А. А. Александронец, Р. В. Терещенко, А. В. Щур / 58 студенч. науч.-техн. конф. Белорус. Рос. ун-та: материалы конф. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – С. 17.
5. Устройство по очистке воздуха жилых и офисных помещений / А. В. Щур [и др.] // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2023. – № 3 (80). – С. 161–167.
6. **Щур, А. В.** Проблемы качества воздушной среды и направления их решения / А. В. Щур, Т. Н. Агеева, Г. Н. Дракин // Проблемы техносферной и экологической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве: материалы II Междунар. науч. конф., Макеевка, 15 февр. 2024 г. – Донбасс: Донна СА, 2024. – С. 295–297.
7. Оценка качества воздуха помещений на полигонах твердых коммунальных отходов по микробному загрязнению и способ его очистки / К. В. Воробьев [и др.] // Поволж. экол. журн. – 2023. – № 1. – С. 20–36.
8. Indoor Air Quality Assessment on Polygons for Solid Municipal Waste for Microbial Contamination and a Method of Cleaning It / K. V. Vorobyev [et al.] // Biology Bulletin. – 2023. – Vol. 50, № 10. – P. 124–131.

УДК 004

ОБРАБОТКА МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

М. В. АЛЕКСЕЙКОВ

Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, д-р техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Функция обработки медицинской информации проиллюстрирована на примере с рентгеновскими снимками позвоночника. Цель обработки информации – разработать алгоритм сегментации позвоночника на рентгеновских снимках всего позвоночника с помощью нейронных сетей, затем сравнить линейные размеры, расстояния между позвонками и углы наклона позвонков с эталонным позвоночником.

Исходные данные: рентгеновские снимки всего позвоночника; эталонные данные линейных размеров, расстояний и углов между позвонками.

Выходные данные: сегментированные позвонки точно по их контурам; измеренные линейные размеры каждого позвонка; расстояния между позвонками; углы между каждым позвонком.

Решение задачи.

1. Сбор данных: получить набор рентгеновских снимков всего позвоночника и соответствующие им справочные данные о линейных размерах, расстояниях и углах между позвонками для конкретного возраста и пола. В качестве обучающей выборки – набор, состоящий из множества изображений позвонков различной степени яркости, четкости, зашумленности и угла наклона.

2. Предварительная обработка: после сегментации областей, которые точно содержат позвонки, необходимо обработать их от шумов (например, с помощью гауссовского размытия).

3. Обучение нейронной сети: обучить нейронную сеть сегментировать позвонки на рентгеновских снимках.

4. Сегментация позвоночника: применить обученную нейронную сеть к рентгеновским изображениям для сегментации позвоночника.

5. Измерение параметров: измерить линейные размеры каждого позвонка, расстояния между позвонками и углы между позвонками на сегментированных изображениях.

6. Анализ результатов: проанализировать результаты сравнения, чтобы оценить качество сегментации и измерения.

УДК 339.138

УПРАВЛЕНИЕ РЕПУТАЦИЕЙ КОМПАНИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Д. А. АЛМАКАЕВ

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В настоящее время репутация компании в сети Интернет оказывает огромное влияние на ее деятельность. Потребители обращают внимание на репутацию компании, т. к. от того, насколько они будут лояльны, напрямую зависит формирование общественного мнения об организации.

Оценки потребителей в конечном итоге оказывают сильнейшее воздействие на стратегию производства, ценовую политику и даже объем получаемой прибыли. Нельзя не отметить влияние репутации на объемы продаж. Если у компании хорошая репутация в интернете, то уровень продаж, несомненно, повышается. Люди читают позитивные отзывы, начинают доверять бренду и выбирают именно эту компанию.

ОАО «Бабушкина крынка» имеет высокую репутацию в сети Интернет. Во многом это благодаря регулярным мероприятиям и дегустациям, которые проводит организация. Кроме того, компания особое внимание уделяет благотворительной деятельности. Ввиду этого можно говорить о важности успешной работы со СМИ, связями с общественностью и в социальных сетях. Все эти средства распространения информации помогают осветить положительную деятельность предприятия и, соответственно, повысить его репутацию.

Кроме того, социальные сети выполняют еще одну полезную функцию – обратная связь с потребителями. Безусловно, взаимодействие с покупателями повышает репутацию и формирует положительный образ компании. Это может быть как ответы на комментарии, так и на различные вопросы пользователей. Поддерживать обратную связь с покупателями можно и с помощью официального сайта, и с помощью почты, телефона (оставленных в разделе «Контакты» на том же сайте). Важно понимать, что и сам сайт формирует некоторое представление о компании у потребителей. Официальный сайт – лицо компании. Он должен соответствовать фирменному стилю, быть визуально приятным и понятным.

Влиять на отношение клиента к фирме возможно через качество продуктов и услуг. Продукция ОАО «Бабушкина крынка» известна своим качеством, поэтому ее репутация находится на высоком уровне. В сети можно найти множество положительных отзывов, благодаря чему повышается рейтинг в поисковых системах, количество переходов на сайт увеличивается.

УДК 339.138

WEB-САЙТ КАК ИНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ОАО «БАБУШКИНА КРЫНКА»

Д. А. АЛМАКАЕВ
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В современном мире WEB-сайт является важнейшим инструментом маркетинговой деятельности предприятия. Можно утверждать, что сайт – лицо компании. Основными функциями WEB-сайта являются: имиджевая (качественный и технологичный сайт позволяет повысить статус компании в глазах её клиентов), информационная, рекламная, коммерческая, сбор маркетинговой информации, внутренний маркетинг, развитие персонала и корпоративной культуры компании, развитие внешнеэкономических связей компании, проведение маркетинговых исследований (сайт позволяет компаниям проводить опросы клиентов, исследования восприятия товаров и услуг, исследования эффективности рекламы и некоторые экспериментальные мероприятия).

WEB-сайт ОАО «Бабушкина крынка» имеет классическую иерархию страниц. На сайте достаточно удобная навигация, основные разделы отображены в шапке. К недостаткам можно отнести отсутствие поиска по сайту. Дизайн сайта выполнен в фирменных цветах с использованием традиционного для предприятия шрифта.

На главном экране располагается реклама продукции предприятия. Причем важно отметить, реклама представляет собой карусель с различными объявлениями. Единственным недостатком здесь можно отметить чрезмерную адаптивность и надоедливую анимацию. Из-за этого страдает визуальное восприятие, и внимание пользователя рассеивается. Кроме того, из-за чрезмерной адаптивности страдает оптимизация мобильной версии сайта. На устаревших телефонах могут возникать проблемы с загрузкой страницы или отдельных ее элементов.

Стоит отметить качество контента на сайте – он разнообразный и регулярно обновляющийся. В разделе «Новости» можно оперативно узнать о прошедших и запланированных мероприятиях. Также можно получить информацию о новинках и акциях.

Особое внимание стоит уделить доменному имени – оно служит идентификатором WEB-сайта и помогает пользователям запомнить и найти его в будущем. Кроме того, правильное доменное имя может помочь WEB-сайту занимать высокие позиции в результатах поиска, что приводит к увеличению трафика. Доменное имя официального сайта ОАО «Бабушкина крынка» – babushkina.by – соответствует этим критериям.

УДК 004.738.5

ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ВЕБ-СТРАНИЦ

Д. А. АЛМАКАЕВ

Научный руководитель Э. И. ЯСЮКОВИЧ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Оптимизация и повышение производительности веб-страниц является важным аспектом современного веб-дизайна, который позволяет улучшить пользовательский опыт, увеличить время пребывания на сайте, снизить нагрузку на сервер, увеличить видимость в поисковых системах и социальных сетях, а также повысить SEO – Search Engine Optimization.

Все это делает тему оптимизации и производительности веб-страниц актуальной и важной для изучения и применения в современных реалиях.

Один из наиболее эффективных, однако не часто используемых, способов повышения производительности – понимание того, как браузеры анализируют и хранят статический контент. Современные браузеры достаточно успешно анализируют приоритет ресурсов во время их парсинга.

Картинки зачастую составляют значительную часть материалов веб-страницы, поэтому их оптимизация может сильно повлиять на улучшение производительности пользовательского интерфейса.

Иногда один и тот же результат может быть достигнут несколькими способами. CSS богат художественными инструментами: градиенты, анимации, тени и фигуры – все это позволяет стилизованным элементам DOM служить достойной заменой статическим изображениям.

Если избежать использования статики невозможно, то важно правильно определить для нее наиболее подходящий формат. Первый шаг – это выбор между векторной и растровой графикой.

Векторная: данный формат не зависит от разрешения и зачастую значительно компактнее. Он отлично подходит для логотипов, различных иконок и простых изображений, основанных на геометрии.

Растровая: такой формат подходит для высокодетализированных изображений (например, фотографий).

В настоящей работе представлены веб-страницы, разработанные с использованием изображений в форматах: JPEG (JPG), который использует сжатие с потерями и не поддерживает прозрачность; GIF (анимация); PNG-8 (изображения с небольшой цветовой палитрой); PNG-24 (изображения с прозрачными участками); а также в новейших форматах, таких как WEBP или JPEG-XR.

При разработке веб-страниц использовались также кастомные шрифты, которые являются мощным инструментом дизайна, подчеркивают индивидуальность и оригинальность бренда, делают его более запоминающимся.

УДК 621

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ГОРЯЧЕЙ ПОСАДКИ ШКИВА НА ПОЛЫЙ ВАЛ

А. В. АЛЬХИМОВИЧ

Научный руководитель В. А. ПОПКОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В производственной практике достаточно широко используется такой метод получения неразъёмных соединений, как посадка деталей с натягом. Соединения такого типа могут быть получены в результате упругопластического деформирования деталей при сборке из-за разности сопрягаемых размеров.

Получение такого рода соединения может быть осуществлено либо запрессовкой, либо нагревом охватывающей или охлаждением охватываемой детали.

Анализ литературных источников показал, что прочностные показатели соединений, полученных с применением температурного деформирования, в 1,5 выше, чем аналогичных изделий, полученных запрессовкой. В этой связи основное внимание в проводимых исследованиях будет посвящено горячей посадке шкива на полый вал.

При проведении анализа напряженно-деформированного состояния данного соединения использовался численный метод – метод конечных элементов, алгоритм которого реализован в компьютерной системе SolidWorks Simulation. На рис. 1 показана конечно-элементная модель соединения вала со шкивом, а также отмечено, что шкив перед посадкой нагрет до температуры 100 °С.

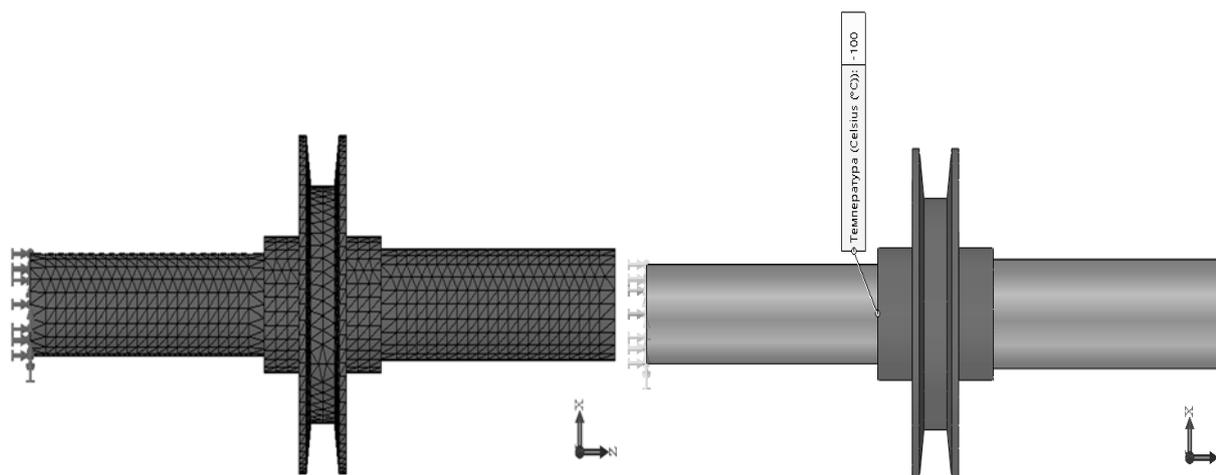


Рис. 1. Конечно-элементная модель горячей посадки шкива на вал

Проводимые в дальнейшем расчеты основывались на предположении, что в момент посадки наружный диаметр полого вала и внутренний диаметр шкива одинаковы.

УДК 94(470)

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СТАВКИ ВЕРХОВНОГО
ГЛАВНОКОМАНДУЮЩЕГО В МОГИЛЕВЕ В 1915–1917 ГГ.

А. В. АНАНИЧ

Научный руководитель Н. В. ВОЛОГИНА, канд. полит. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Под руководством Николая II изменились структура Ставки и личный состав. Почти все смещенные офицеры были отправлены на фронт, пришли новые лица. На должность начальника Штаба был назначен М. В. Алексеев. В Штабе управления были добавлены новые управления: артиллерийское, инженерное, воздухоплавательное, интендатское, проходного атамана казачьих войск, протопресвитера военного и морского духовенства. Обновленный Штаб состоял из 12 управлений и насчитывал более 200 офицеров и гражданских чиновников.

Первыми шагами Николая II для функционирования Ставки стали решительные меры по восстановлению упавшей дисциплины в русской армии. Это произошло из-за многочисленных жалоб Императору о том, что войска и воинские чины обижают и угнетают население.

Также Николай II старался улучшить положение в армии и в целом на фронте. Этому способствовала Виленско-Молодеченская операция. Четкое и конкретное руководство войсками со стороны Николая II, его решительные указания привели к слаженной деятельности Ставки и сыграли важнейшую роль в успешном окончании данной операции. Эта операция приобретает важность, потому что она положила предел дальнейшему продвижению немецкой армии в Россию.

Положение армии к концу 1916 г. технически, несомненно, улучшилось. Это можно разобрать на примере авиации. В ходе войны она получила мощное развитие не только в количественном, но и в качественном составе. Самолеты, безоружные в начале войны, получили на вооружение пулеметы и авиабомбы. В 1915 г. появилась и успешно развивалась зенитная артиллерия. Безусловно, русская армия по-прежнему отставала от немецкой в тяжелой артиллерии, железнодорожных вагонах и т. д., но общий рост был налицо.

Несмотря на вполне надежное положение, высшее командование русской армии проявляло неуверенность в собственных силах. Особенно это проявилось накануне «Брусиловского прорыва», самого крупного и победоносного наступления Первой мировой войны. Однако, несмотря на успехи, результаты операции не были реализованы в связи с внутренними проблемами Российской империи и нарастающими революционными тенденциями.

В связи с этим началась Февральская революция, когда массовые протесты и стачки вынудили Николая II подать на отставку от престола.

УДК 621.9

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА КОМПОЗИЦИОННОГО КЕРАМИЧЕСКОГО ПОРОШКА НА ЕГО СЫПУЧЕСТЬ

И. К. АНДРЕЕВ, В. А. БЕЛЯКОВИЧ

Научный руководитель А. С. ФЕДОСЕНКО, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Керамические порошковые материалы, включая оксиды, карбиды, нитриды и бориды, обладают рядом ценных свойств. Это высокая твердость и температура плавления, термодинамическая стабильность. Благодаря им они находят широкое применение в области газотермического напыления для создания твердых, износостойких покрытий. Данный тип покрытий позволяет существенно продлить эксплуатацию отдельных деталей и узлов, особенно в условиях сухого трения скольжения, при ограниченной смазке, а также в случае контакта с частицами, играющими роль абразива.

Применение керамических порошков сопряжено с рядом трудностей. Во-первых, затруднения вызывают высокая температура плавления материала и твердость. В данном случае для получения плотных покрытий приходится применять мощные плазменные установки, зачастую потребляющие более 100 кВт/ч, при этом КПД процесса редко превосходит 15 %. Во-вторых, в подавляющем большинстве случаев керамические порошки получают способом спекания или сплавления с последующим размолом. По этой причине их частицы всегда имеют несферическую форму с плоскими гранями и острыми краями, что снижает сыпучесть порошка, отвечающую за стабильность его подачи в высокотемпературный поток, а также за производительность процесса.

С целью увеличения эффективности газотермического напыления керамических порошков было предложено подавать их в высокотемпературный поток в предварительно подогретом состоянии. Эксперименты проводились на порошках на основе оксидной керамики, представляющих собой механическую смесь оксида алюминия с 13 % оксида титана и изготовленных по разработанной оригинальной технологии. Температура подогрева порошков не превышала 300 °С.

В ходе экспериментов было установлено, что при увеличении температуры нагрева сыпучесть порошков заметно улучшается. Так, при комнатной температуре угол естественного откоса, образуемый порошком, составляет более 45°, в то время как тот же материал, подогретый до 300 °С, образует угол не более 35°, приобретая, при этом, свойства свободно текучего порошка.

Увеличение сыпучести материала позволило существенно увеличить производительность процесса напыления, снизить расход электроэнергии и увеличить плотность покрытий.

УДК 621.762

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРОШКОВОГО АЛЮМИНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Е. А. АНОПРИЕНКО, Д. В. БОНДАРЬ
Научный руководитель А. С. ОЛЕНЦЕВИЧ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В настоящее время активно развивается новая отрасль производства – аддитивные технологии. Данные технологии получают развитие благодаря значительным перспективам использования в самых различных сферах. В первую очередь для создания изделий сложной формы. Наиболее перспективными считаются инновации в сфере изготовления изделий из металлов. К наиболее распространенным способам относят СЛС, СЛМ, лазерную наплавку и дуговую наплавку неплавящимся электродом.

Алюминий – один из самых распространенных в природе металлов. Имея решетку ГЦК, он обладает сочетанием ценных свойств: низкой температурой плавления ($660\text{ }^{\circ}\text{C}$), малой плотностью ($2,7\text{ г/см}^3$), высокой тепло- и электропроводностью, высокой коррозионной стойкостью и другими свойствами. За счет этого и получил применение в современной промышленности. В авиационной отрасли алюминиевые сплавы применяются для создания легких, но прочных конструкций, что помогает снизить вес самолетов, увеличить экономичность топлива и повысить эффективность полетов. В автомобильной промышленности они используются для изготовления кузовных деталей и двигателей, что также способствует снижению веса автомобилей и улучшению их топливной экономичности.

Среди алюминиевых сплавов, в области аддитивных технологий, особое внимание уделяется силуминам, которые отличаются низкой температурой плавления и хорошей жидкотекучестью, что снижает вероятность дефектов. Они содержат значительное количество кремния, что повышает их литейные свойства, но снижает механические характеристики.

Помимо силуминов, также разработаны и активно применяются следующие системы порошковых композиций: Al–Cu, Al–Mg, Al–Mg–Sc, Al–Zn–Mg, Al–Cu и Al–Mg. Они же считаются наиболее перспективными из-за своих механических свойств.

Для улучшения механических характеристик можно использовать дисперсно-упрочненные материалы. Их получают с помощью реакционного механического легирования, где различные химические соединения вводятся для образования упрочняющей фазы. Этот процесс существенно повышает жаропрочность и другие свойства сплавов.

УДК 332.14

ПРИОРИТЕТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. М. АНТИХОРОВ

Научный руководитель А. В. ШАДРАКОВ, канд. геогр. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Юго-восточный регион включает семь административных районов Могилевской области: Климовичский, Костюковичский, Краснопольский, Кричевский, Славгородский, Хотимский и Чериковский. Территория шести районов (кроме Хотимского) полностью либо частично пострадала от катастрофы на Чернобыльской АЭС, что негативно отразилось на их социально-экономическом развитии.

Для стимулирования развития юго-восточного региона Могилевской области был принят Указ Президента Республики Беларусь от 8 июня 2015 г. № 235 «О социально-экономическом развитии юго-восточного региона Могилевской области» (далее – Указ № 235) и утверждена соответствующая Программа социально-экономического развития (далее – Программа).

В целях создания дополнительных стимулов для комплексного социально-экономического развития юго-восточного региона принят Указ Президента Республики Беларусь от 28 мая 2020 г. № 177 «О мерах по развитию юго-восточного региона Могилевской области» (далее – Указ № 177), предусматривающий корректировку Указа № 235 и продление его действия до 2025 г.

Основная цель настоящей Программы – повышение уровня и качества жизни населения, проживающего на территории юго-восточного региона, на основе формирования экономической базы для устойчивого территориального развития и улучшения социальной среды, что позволит повысить уровень социально-экономического развития юго-восточного региона.

Для достижения поставленной Программой цели предусмотрено решение следующих задач:

- обеспечение стабильного функционирования и повышения экономического потенциала валообразующих организаций;
- создание условий для включения аграрных территорий в зону влияния промышленных центров юго-восточного региона;
- содействие ускорению развития малого и среднего предпринимательства, в том числе в сельских населенных пунктах;
- снижение доли малообеспеченного населения за счет сокращения отставания уровня доходов населения юго-восточного региона от среднеобластного уровня;
- повышение доступности и качества социальных услуг, в том числе путем развития социальной и инженерной инфраструктуры.

УДК 621.3:658.34

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ КРАСКИ

Т. Л. АСЕЦКИЙ

Научный руководитель Л. Г. ЧЕРНАЯ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При производстве автомобильных стекол в процессе нанесения лакокрасочных покрытий в сточных водах после промывки наблюдается значительное количество отходов краски. Перед сбросом воды в канализацию необходимо обеспечить очистку сточных вод от краски с целью защиты почвы и грунта от вредных примесей. Устройство установки представлено на рис. 1.

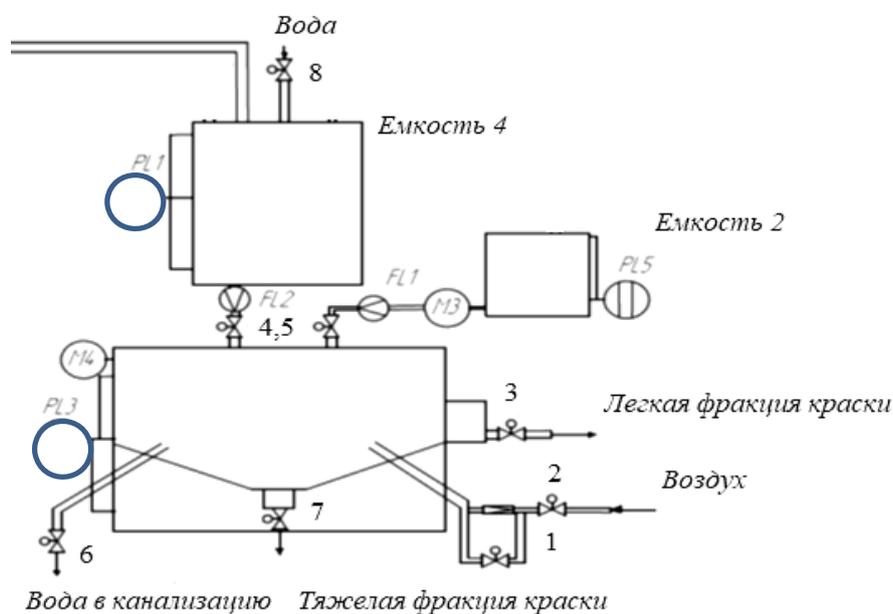


Рис. 1. Устройство установки: 1–8 – клапаны; PL1, PL3, PL5 – датчики уровня; FL1, FL2 – датчики расхода; емкость 4 – для сбора сточных вод с отходами краски; емкость 1 – для очистки сточных вод; емкость 2 – для катализаторов выделения легкой и тяжелой фракций краски, воды; M4 – электродвигатель привода лопаток; M3 – электродвигатель регулируемого привода подачи катализаторов

Информационно-управляющая система управления базируется на устройстве управляющем многофункциональном ПР200 (фирма «ОВЕН», РФ), среда программирования – OwenLogic с применением языка FBD, обеспечивает выполнение функций сбора информации с датчиков, программно-логического управления клапанами и электродвигателями, контроль параметров процесса.

Устройство управления имеет два интерфейса RS-485, режим Master/Slave: для визуализации процесса с помощью панелей оператора в SCADA-системе и управления частотным преобразователем электродвигателя M3 регулируемого привода подачи катализаторов для обеспечения требуемого соотношения расходов по ПИД-закону регулирования.

УДК 621.9.047:669:538.8

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ
ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ ИЗНОСОСТОЙКИХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

В. В. АФАНЕВИЧ, С. С. ДУДКИНА

Научные руководители М. А. РАБЫКО, канд. техн. наук;

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

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В качестве основных факторов, влияющих на приращение коэффициента износостойкости, выбраны такие составляющие процесса упрочнения, как напряжение тлеющего разряда U , кВ, плотность тока тлеющего разряда J , A/m^2 , и время, затраченное на упрочнение, T , мин.

Графическая интерпретация полученной модели, показывающая зависимость приращения коэффициента износостойкости образцов от двух технологических факторов обработки тлеющим разрядом при значении третьего, находящегося на основном уровне, представлена на рис. 1.

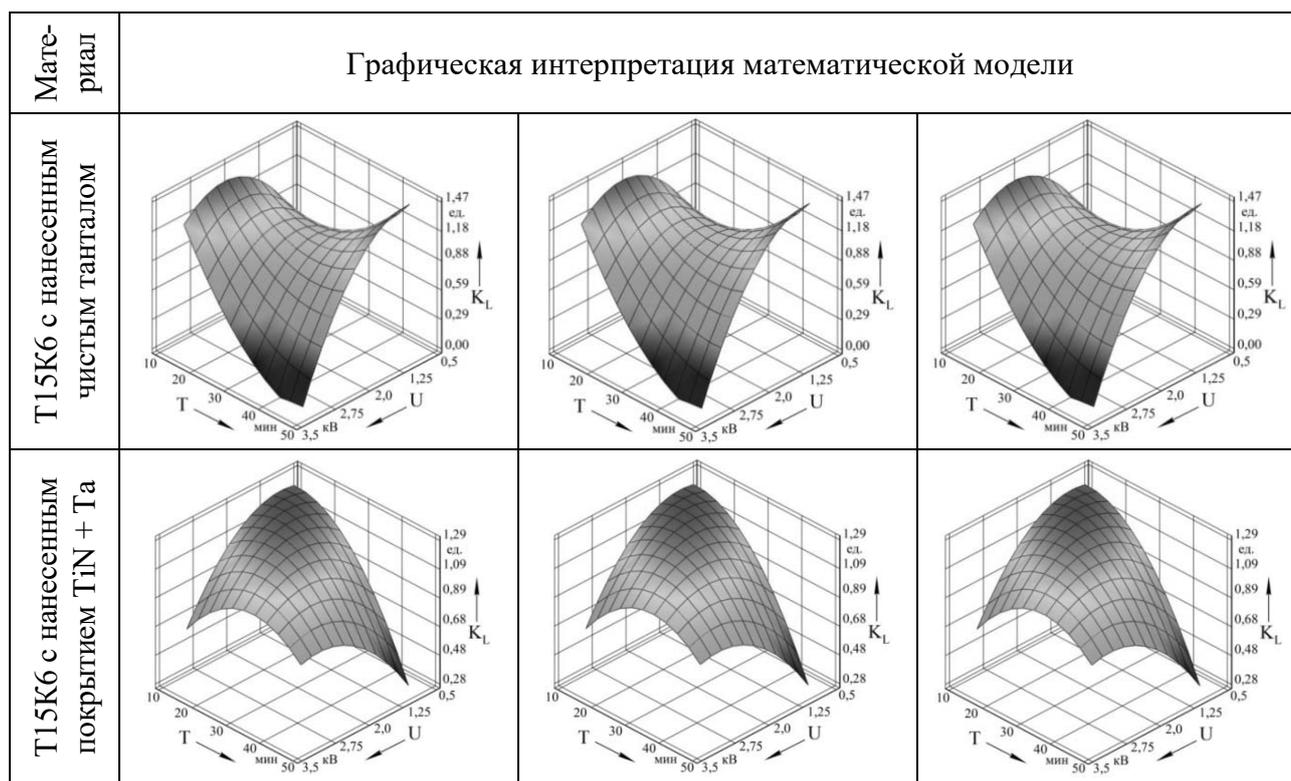


Рис. 1. Графическая интерпретация

Определено влияние факторов модифицирующей обработки на приращение коэффициента износостойкости пластин из Т15К6 + Та (в 1,4–1,47 раза) при обработке его с $U = 2$ кВ, плотностью тока $J = 0,375$ A/m^2 , при времени обработки $T = 15$ мин. Пластин из Т15К6 + TiN + Та (в 1,2–1,25 раза) при обработке с напряжением горения $U = 0,8$ кВ, плотностью тока $J = 0,125$ A/m^2 , при времени обработки $T = 30$ мин.

УДК 338

РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. Т. БАБАЕВА

Научный руководитель Н. Н. КАЗАЧЁНОК, канд. биол. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Основными преимуществами железнодорожного туризма над автотуризмом являются: больший комфорт при переездах; более рациональное использование времени (ночные переезды); возможность организации питания; меньшее воздействие на окружающую среду. Также железнодорожный транспорт считается самым безопасным.

Целевая аудитория железнодорожного туризма включает в себя людей разных возрастов, интересов и предпочтений. Проект нацелен в первую очередь на семьи с детьми, организаторов поездок школьников, а также пенсионеров, т. к. эти группы населения чаще выбирают наиболее безопасный транспорт.

Гомельская область является одной из самых перспективных территорий Беларуси по своему туристско-рекреационному потенциалу. Удобное географическое положение, богатейшие историко-культурные и природные ресурсы, сложившаяся транспортная схема с регионами Беларуси и зарубежными странами, мирное сосуществование религий способствуют быстрому развитию туризма.

Наименование бизнес-плана: «Туристический поезд: путешествие к культурным и природным сокровищам».

В качестве примера разработан двухдневный экскурсионный железнодорожный маршрут по Гомельской области: Гомель – Добруш – Калинковичи – Наровля – Хойники – Гомель. Экскурсионный маршрут включает в себя посещение основных достопримечательностей, изучение истории, национальной культуры, традиций и обычаев белорусов, проживающих в Гомельской области.

Ориентировочная стоимость тура составляет 250 р.

В стратегию маркетинга входит создание профессионального и привлекательного веб-сайта, который ясно представляет услуги, туры и пакеты, также обеспечивает удобство бронирования и оплаты онлайн. В стратегию входит развитие социальных сетей, таких как Instagram, ВКонтакте, Facebook, и создание контента для привлечения аудитории.

В стратегию маркетинга также входят разнообразные акции и специальные предложения.

УДК 378.1

ИНТЕРАКТИВНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ RAID

И. О. БАРАБОЛЯ, Е. О. ИСАКОВИЧ
Научный руководитель В. М. ПРУДНИКОВ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В современном мире, где технологии играют все более важную роль, образование должно идти в ногу со временем. Это особенно актуально для сферы информационных технологий, где знания и навыки быстро устаревают. Преподаватели могут помочь учащимся в развитии цифровой грамотности и предоставить им полезные возможности обучения, внедряя технологии в образовательный процесс.

Разработанное приложение предназначено для изучения технологии RAID, одной из ключевых для специалистов IT-сферы.

Приложение предлагает активный подход к обучению, сочетая теоретические знания с практическими навыками. Обучающиеся получают доступ к структурированному материалу, который объясняет основные принципы технологии RAID, её преимущества и недостатки, а также рассматривает разные уровни RAID и их особенности. Текстовое представление информации делает ее доступной и понятной для всех обучающихся.

Обучающая программа также предлагает интерактивный режим обучения, который позволяет визуализировать логическую топологию каждого уровня RAID. Обучающиеся могут исследовать структуру данных и уровни избыточности, что делает сложные концепции более понятными и запоминающимися. Этот режим позволяет применить теоретические знания на практике в виртуальной среде обучения.

Чтобы закрепить полученные знания и развить практические навыки, приложение предлагает режим практики. Обучающиеся могут создавать логическую топологию RAID вручную, применяя полученные теоретические знания и решая конкретные задачи. Это развивает навыки решения проблем и способствует глубокому пониманию технологии RAID.

Приложение разработано с использованием современных технологий, таких как C# и WinUI 3, что обеспечивает его стабильность, производительность и современный интерфейс. Для отображения теоретического материала используется компонент WebView, позволяющий легко интегрировать веб-контент, а для создания интерактивного интерфейса используется XAML. Такой подход позволяет создать привлекательное и функциональное приложение, которое обеспечивает эффективное обучение технологии RAID.

Таким образом, приложение обеспечивает эффективное изучение технологии RAID благодаря интерактивному формату и практическим заданиям.

УДК 621.9.04

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КИНЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Е. Д. БАРБОРЕНКО, И. А. ЗАВАДСКИЙ

Научный руководитель А. П. ПРУДНИКОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Методы для выполнения кинематического анализа рычажных механизмов делятся на графические (метод планов, метод кинематических диаграмм), аналитические (метод замкнутых векторных контуров, метод преобразования координат с использованием матриц) и экспериментальные. Одним из наиболее точных методов кинематического анализа является метод замкнутых векторных контуров, к недостатку которого относится необходимость большого объема вычислений.

В ходе проделанной работы было разработано программное обеспечение, которое позволяет автоматизировать кинематический анализ двухдиадных механизмов.

Математическое обеспечение базируется на методе замкнутых векторных контуров, который основан на принципе суперпозиции векторов. Для механизма, состоящего из пяти звеньев, определяется система уравнений, описывающая взаимосвязь между звеньями. По плану механизма записываем уравнение замкнутости векторного контура, которое проецируется на соответствующие оси:

$$\begin{cases} l_1 \cdot \cos(\varphi_1) + l_2 \cdot \cos(\varphi_2) = x_3; \\ l_1 \cdot \sin(\varphi_1) + l_2 \cdot \sin(\varphi_2) = y_3; \\ l_3 \cdot \cos(\varphi_3) + l_4 \cdot \cos(\varphi_4) = x_5; \\ l_3 \cdot \sin(\varphi_3) + l_4 \cdot \sin(\varphi_4) = y_5, \end{cases} \quad (1)$$

где l_1, l_2, l_3, l_4 – длины соответствующих звеньев механизма, м; $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4$ – углы положения звеньев относительно оси абсцисс, град; x_3, y_3, x_5, y_5 – расстояния до соответствующих опор механизма, м.

Для нахождения аналогов скоростей механизма необходимо продифференцировать систему уравнений (1). Для получения ускорений необходимо от системы уравнений (1) взять вторую производную. В качестве исходных данных принимаются длины звеньев и значение начального угла φ_1 .

Разработанное программное обеспечение использует численный метод (метод Гаусса) для нахождения угловых скоростей и ускорений звеньев механизма.

УДК 621

МАТЕРИАЛЫ В АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ И ИХ СВОЙСТВА

М. В. БАРЕЙША

Научный руководитель В. А. КЕМОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Целью работы являлось изучение свойств материалов, наиболее часто применяемых в аддитивном производстве.

Определив величины деформаций для конкретного вида деформации, можно установить его свойства. Для этого были взяты самые популярные материалы, применяемые в аддитивных технологиях, такие как REC RELAX, REC ETERNAL, REC Flex, PLA, ABS, REC NIPS, REC RUBBER. В качестве исследуемого материала был выбран ABS-пластик.

ABS-пластик (акрилонитрилбутадиенстирол) – ударопрочная техническая термопластическая смола на основе сополимера акрилонитрила с бутадиеном и стиролом. Имеет хорошую химическую стойкость, пониженные электроизоляционные свойства, устойчив к щелочам и смазочным маслам, однако нестойк к УФ-излучению. Имеет практическое применение для всех отраслей промышленности, особенно для авто-, машино-, приборостроения. Тем не менее материал не лишен недостатков, наиболее значимый из которых – довольно высокая термоусадка, в большинстве случаев требующая использования не только адгезионных средств, но и закрытых термокамер с подогреваемыми платформами, иначе возможны преждевременное отделение печатаемого изделия от стола, деформации и растрескивание в процессе 3D-печати. При должной подготовке и использовании соответствующих материалов и оборудования эта проблема успешно решается. Что немаловажно, он может быть повторно переработан.

В процессе работы детали, изготовленные из ABS-пластика, могут испытывать изгиб и сжатие, поэтому знать механические характеристики для этих видов деформаций просто необходимо. Наиболее распространенными испытаниями на прочность ABS-пластиков являются испытания на сжатие согласно ГОСТ 4651–2014 *Пластмассы. Метод испытания на сжатие*. Такого рода испытания проводились как в Белорусско-Российском университете, так и в ряде других.

Образцы имели разную укладку слоев относительно их продольной оси. При этом предельное напряжение при их сжатии совершенно различно для разной ориентации слоев, а также характер разрушения образцов. В результате испытаний было установлено, что напечатанные модели из ABS-пластика уступают по прочности таким материалам, как PLA, ETERNAL и RELAX, а модуль упругости при сжатии напечатанного образца из ABS-пластика составляет около 75 % от литого.

При испытаниях на изгиб применялся стандартный для твердых пластмасс метод – ASTM D695–15; для определения изгибных свойств армированных и неармированных пластмасс и электроизоляционных материалов – ASTM D790–03. Образцы получали литьевым и печатным способом. Было установлено, что модели из ABS-пластика не уступают по прочности литьевым.

УДК 930.85

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ОРДЕНЕ ИЕЗУИТОВ

М. С. БЕГУН

Научный руководитель Д. М. ПОПЕЛЬШКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Педагогика иезуитов построена на прагматических основах. Ее цель – создание сети иезуитских школ, в которых осуществляли воспитание и обучение в католическом духе юношей из привилегированных социальных слоев.

Организация иезуитского обучения была подчинена жесткой централизации и регламентации школьного дела, вплоть до жестов и мимики учеников и учителей. Учебный день начинался с повторения пройденного материала и закрепления полученных знаний, использовалась система «от простого – к сложному». Важную роль иезуиты всегда отводили искусству убеждения и диалога. Иезуитские коллегии были знамениты высоким уровнем преподавания «элоквенции», риторики, навыков владения пером.

Воспитание в школе направлено на развитие индивидуальных способностей, честолюбия и духа соперничества. Для достижения этой цели используются различные методы стимулирования: поддержка конкуренции между учениками, проведение экзаменов, диспутов, конкурсов с последующим награждением лучших учеников, также действовала определенная система наказаний.

Эти методы достигаются через жёсткую регламентацию воспитательного и образовательного процесса, взаимный надзор внутри школы, назначение преторов или цензоров для наблюдения за поведением учеников, а также систему доносительства.

Иезуитская система воспитания, завоевав большую популярность, просуществовала довольно длительное время. Многие ее элементы сохранились в школах западных стран и сегодня.

Интерес в их системе обучения и воспитания представляли такие методы, как межклассное и внутриклассное соревнование, конкурсы, театрализованные представления, школьное самоуправление и многое другое. Но все это сочеталось у иезуитов с изощренной системой слежки и игрой на человеческих страстях, авторитаризмом и формализмом.

Успех иезуитской педагогики заключался в том, что они разработали метод обучения, который соответствовал и целям преподавателей, и целям учащихся, часто совпадая с ними. В результате воспитанники получали полноценное образование, подготавливающее их к различным сферам деятельности – от военной карьеры до научной работы, что делало их востребованными в обществе.

УДК 336.221

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

А. В. БЛИННИКОВА, М. М. ЖИЛЕНКОВ
Научный руководитель Т. В. МЕДВЕДСКАЯ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Налоговая нагрузка в целом по стране рассчитывается как доля налоговых поступлений в ВВП. Ее уровень зависит от экономического развития и налоговой политики страны. Самую низкую налоговую нагрузку имеют Объединенные Арабские Эмираты (1 %), Кувейт (1,40 %), Ирак (1,40 %), Оман (2,60 %), Бахрейн (3,02 %), Нигерия (6,30 %), Экваториальная Гвинея (6,30 %), Восточный Тимор (6,32 %), Эфиопия (6,70 %), Индия (6,81 %). В большинстве этих стран налоги используются не как средство получения доходов для правительства, а, скорее, для стимулирования экономического роста и развития.

В десятку стран с самыми высокими налогами в мире входят Дания (46,34 %), Франция (45,40 %), Бельгия (42,92 %), Швеция (42,91 %), Италия (42,45 %), Австрия (42,44 %), Финляндия (42,19 %), Куба (42,0 %), Норвегия (39,93 %) и Нидерланды (39,33 %). Дания является одной из стран с самым высоким налогообложением в мире. Однако высокие налоговые ставки используются для финансирования системы социального обеспечения страны, которая предоставляет своим гражданам бесплатные общественные блага.

В Республике Беларусь в 2014–2015 гг. принимались значительные меры по оптимизации налоговой системы, следствием чего явилось улучшение позиции страны с 133-го до 63-го места. С 2015 г. до 2020 г. общее количество налогов было постоянным (семь единиц), но отрицательным фактом было увеличение количества времени для уплаты налогов. Это привело к ухудшению рейтинга Республики Беларусь по сравнению с 2015 г. – до 98-го места. В 2022 г. увеличилась налоговая нагрузка до 13,30 %, а также был введен новый налог, что также ухудшило рейтинг страны.

За 2022 г. налоговая нагрузка в Республике Беларусь составила 13,30 %. Сравнение этого показателя с некоторыми странами постсоветского пространства показало, что примерно на таком же уровне находится Россия (11,0 %). Сравнительно выше доля налоговых поступлений в ВВП у Литвы (30,34 %), Польши (35,38 %).

Далее было проведено исследование зависимости между индексом счастья и уровнем налоговой нагрузки. Были отобраны страны с высокой и относительно низкой налоговой нагрузкой. Расчет коэффициента корреляции показал, что между показателями присутствует достаточно сильная связь (более 0,8). Таким образом, налоговая нагрузка не должна быть маленькой. Уплаченные налоги в бюджет возвращаются в виде общественных благ (здравоохранение, медицина, образование, инфраструктура и т. д.), улучшая уровень жизни населения.

УДК 94(44)

ФРАНЦИЯ В ПЕРИОД МИРОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО
КРИЗИСА 1929–1933 ГГ.

У. А. БОНДИНА

Научный руководитель В. В. КУШНЕР

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Экономический кризис 1929–1933 гг. был самым глубоким кризисом перепроизводства за всю историю капитализма. Почти четыре года экономика капиталистических стран находилась в состоянии полнейшей дезорганизации.

Во Франции кризис наступил позже, чем в других странах. В 1932 г. объем промышленного производства во Франции сократился на 44 % по сравнению с наивысшим уровнем, достигнутым в 1930 г., и на 4 % по сравнению с 1913 г. После небольшого оживления экономики, в 1933–1934 гг. кризис снова обострился. В 1935 г. промышленное производство на 46 % отставало от уровня 1930 г.

Импорт сократился на 60 %, а экспорт – даже на 65 % по сравнению с 1930 г. В 1936 г. наступило новое оживление, а в 1937 г. промышленность и внешняя торговля достигли уровня 1913 г. Все это время государственный бюджет сводился с дефицитом.

Падение производства сопровождалось сокращением заработной платы и ростом безработицы. Доходы рабочих уменьшились с 1930 г. по 1934 г. на 30 %, доходы служащих – на 15 %...18 %. В 1935 г. число официально зарегистрированных безработных впервые за послевоенные годы достигло 425 тыс. чел. Тяжелый удар был нанесен по сельскому хозяйству. В течение почти всего кризиса индекс сельскохозяйственного производства не превышал уровня 1913 г.

Можно выделить три пути выхода из кризиса, которые проявились в этот период наиболее определенно. Первый – либерально-реформистский, наиболее ярко воплотившийся в политике нового курса президента США Ф. Рузвельта. Второй – социал-реформистский, характерный для Скандинавских стран и Франции. Третий – тоталитарный вариант государственного регулирования, который наиболее полно и последовательно был использован в Германии.

Но как ни чувствительны были удары кризиса для крупных капиталистов, они не шли ни в какое сравнение с теми бедствиями, которые принес экономический кризис рабочему классу и другим слоям трудящегося населения страны. Именно на них капиталисты переложили главную тяжесть катастрофического потрясения. Для Франции этот период завершился потерей ведущих позиций на мировых рынках. Кризис заставил правительство предпринимать серьезные попытки воздействия на экономическое развитие и предупреждение их разрушительных последствий.

УДК 338

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗОВ, РАБОТАЮЩИХ НА МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

А. Г. БОРИСОВ

Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

На международном рынке образовательных услуг очень мало высших учебных заведений, имеющих статус межгосударственных, когда финансирование осуществляется за счёт средств государственного бюджета нескольких стран. Например, Белорусско-Российский университет имеет такой статус. По соглашению между Российской Федерацией и Республикой Беларусь Белорусско-Российский университет в 2018 г. получил статус межгосударственного образовательного учреждения высшего образования.

В исследовании было решено оценить конкурентоспособность Белорусско-Российского университета по сравнению с другими университетами, имеющими статус межгосударственного. Такими университетами являются Российско-Армянский (Славянский) университет (г. Ереван), Азербайджанско-Российский Бакинский (Славянский) университет и Университет МГУ–ППИ в Шэньчжэне, первый совместный российско-китайский университет.

Для оценки конкурентоспособности организации на рынке образовательных услуг была собрана информация из открытых источников и сайтов учреждений образования. В рамках исследования было решено разделить показатели на две группы: социальной направленности и научной. К социальным показателям были отнесены: количество факультетов, количество ППС, план набора, наличие общежитий. К научным: количество кафедр, кандидатов наук, докторов наук, количество публикаций вуза. На рис. 1 представлены результаты исследования.

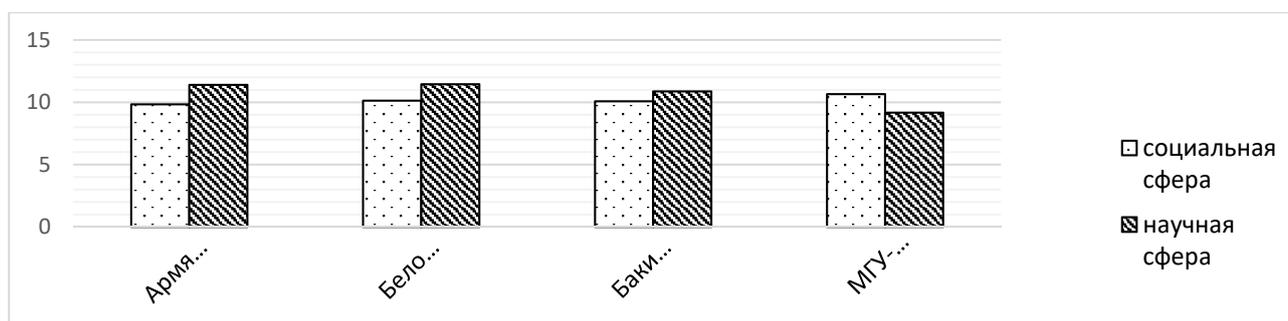


Рис. 1. Результаты оценки конкурентоспособности учреждений образования

В результате оценки конкурентоспособности Белорусско-Российский университет по развитию научной сферы находится на первом месте, а по развитию социальной – на третьем месте среди учреждений образования, имеющих статус межгосударственного.

УДК 659.126

PROS AND CONS OF SOCIAL MEDIA

А. Г. БОРИСОВ, М. В. ПАХОМОВА, С. А. АРТЁМЕНКО

Научный руководитель Е. С. ВЕРБИЦКАЯ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

In the modern world, when new technologies appear every day, we often say and hear – Social Networks. They have become an integral part of our lives. What are social media though? Here, ‘Social’ means sharing data and information with friends and people. ‘Media’ means the medium of communication, like texts and images online. Social media have influenced and affected everyone through different platforms and apps, for example Facebook, VK, Twitter (or X), Reddit, LinkedIn, and so on.

Social media have both negative and positive sides. Here are five pros of social media.

1. Communication/Connectivity: people can communicate despite their location through social media.

2. Education: a great advantage of social networks is the availability of educational sources and information to expand your knowledge in any field.

3. Awareness: social media improves people's lifestyles and increases audience awareness. Social networks help people discover something new and innovative.

4. Information and Updates: with social media, the latest information and important updates are spread easily. But unfortunately, not all information on the Internet is true.

5. Business Promotions: social media can act as a huge catalyst of growth for business and help local and small businesses to get noticed.

The five main cons of social media are.

1. Cyberbullying: students and teenagers often become victims of cyberbullying due to the excessive use of social media.

2. Hacking: personal information and privacy can be easily hacked and shared on the internet.

3. Health Issues: the excess usage of social media can have a negative impact on mental health.

4. Addiction: the addictive part of social media is very strong. Teenagers are the most affected by the addiction to social media.

5. Time Consuming: the emotional connection with their families and friends is losing its importance for teenagers due to the excessive use of social media.

Whether social media are good or bad remains a matter of debate. Nobody would argue that social networking is positive and beneficial. Their benefits have undoubtedly made our lives faster, happier, more exciting and convenient, and many people think that their benefits outweigh their disadvantages. But it goes without saying that they should be used responsibly and wisely.

УДК 614.8

РАСЧЕТ ОЖИДАЕМОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРА НА АГЗС

А. С. БРАГА, А. А. АШИХМИНА
Научный руководитель П. С. ОРЛОВСКИЙ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В результате пожара или взрыва газовой смеси на территории автомобильной газозаправочной станции (АГЗС) может произойти разрушение здания операторной, может быть повреждено оборудование, а также такая чрезвычайная ситуация (ЧС) может привести к гибели людей и нарушению здоровья населения.

Для проведения аварийно-спасательных операций и других работ по ликвидации ЧС могут потребоваться серьезные финансовые и материальные вложения и средства. Поэтому существует необходимость в проведении оценки ожидаемого экономического ущерба от пожара, а также расчета эффективности от применяемых мер и технических решений [1, 2].

При расчете ущерба следует применять такие исходные данные, как:

- количество погибших и пострадавших людей;
- количество привлекаемых для ликвидации ЧС сил и средств;
- технические предложения по снижению и предупреждению ЧС.

Затраты на ликвидацию последствий пожара на АГЗС:

- затраты на оказание первой медицинской помощи пострадавшим;
- единовременная материальная помощь пострадавшим людям;
- затраты на проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- затраты на топливо для техники, используемой в тушении пожара и ликвидации ЧС.

По полученным данным в дальнейшем на примере конкретной АГЗС можно производить расчет экономического ущерба на основе действующих нормативных документов, результатом которого будет математическое ожидание величины ущерба от возможного происшествия за определенное время.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Орловский, П. С.** Методы и математические модели оценки риска / П. С. Орловский, А. П. Бызов // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – С. 255–256.
2. **Орловский, П. С.** Методика оценки экологического риска в результате аварии на промышленном объекте / П. С. Орловский // Новые горизонты: материалы VIII науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск, 2021. – С. 1008–1011.

УДК 338.124.2

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВ АВТОСБОРКИ
В ООО «АВТОТОР ХОЛДИНГ»

Н. М. БРЫСКИН

Научный руководитель Д. М. СТЕПАНЕНКО, канд. экон. наук,
канд. юрид. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Общество с ограниченной ответственностью «Автотор Холдинг» (далее – ООО «Автотор Холдинг») начиная с 90-х гг. XX в. выпускало легковые автомобили под такими известными иностранными марками, как BMW, KIA, Hyundai, Ford и Cargo. В 2021 г. ООО «Автотор Холдинг» получило выручку в размере 249,7 млрд российских рублей.

После начала специальной военной операции начался постепенный уход с российского рынка многих западных компаний, в том числе заказчиков ООО «Автотор Холдинг». 1 марта 2022 г. BMW Group приостанавливает поставки на российский рынок и локальное производство автомобилей. В 2022 г. компании Kia и Hyundai заявили о заморозке своих локальных производств в России, однако в феврале 2024 г. они заявили о возвращении на рынок под новыми брендами. Компания Ford Motor Company полностью свернула свой бизнес в России.

Регрессивная динамика ООО «Автотор Холдинг» отражена в его отчетах: в 2021 г. собрано 177286 ед. автомобилей, а в 2022 г. – 54129 ед. автомобилей (производство сократилось в 3,2 раза). Из них 76 % пришлись на KIA, 21 % – на Hyundai и 3 % – на BMW Group. Иными словами, главными заказчиками предприятия в 2021–2022 гг. были компании из Республики Корея.

Наблюдается снижение налоговых поступлений ООО «Автотор Холдинг» в бюджет Калининградской области. В 2021 г. ООО «Автотор Холдинг» – крупнейший налоговый резидент Калининградской области, который выплатил налогов и сборов во все уровни бюджета области на сумму 130,4 млрд российских рублей (53 % от общей суммы поступлений). В 2022 г. ООО «Автотор Холдинг» выплатило налогов и сборов во все уровни бюджета Калининградской области на сумму 51,4 млрд российских рублей (31 % от общей суммы поступлений), т. е. сокращение, по сравнению с 2021 г., составило 60,6 %.

Данный анализ позволяет сделать следующие выводы:

- 1) ООО «Автотор Холдинг» потенциально способно возобновить производство корейских иномарок KIA и Hyundai, которое было основным драйвером развития предприятия из-за наибольшей доли заказов по сборке;
- 2) потеря заказов по сборке иномарок BMW и Ford, исходя из отчетов, не критична для развития ООО «Автотор Холдинг».

УДК 332.14

ИНДИКАТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Р. В. БУЛАХОВ

Научный руководитель А. В. ШАДРАКОВ, канд. геогр. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В качестве групп целевых показателей, определяющих уровень социально-экономического развития, как правило, выступают: увеличение доходов; улучшение образования, питания и здравоохранения; снижение уровня нищеты; оздоровление окружающей среды; равенство возможностей; обогащение культурной жизни.

Основной целью Программы социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области до 2025 г. (далее – Программа) является повышение уровня и качества жизни населения, проживающего на территории юго-восточного региона, на основе формирования экономической базы для устойчивого территориального развития и улучшения социальной среды.

Соответственно, для оценки динамики развития региона Программой предусмотрены показатели, характеризующие:

1) общий потенциал региона:

- выручка от реализации продукции (работ, услуг);
- численность занятых;
- выручка на одного среднесписочного работника коммерческих организаций;
- экспорт товаров и услуг;

2) уровень благоустройства жилищного фонда (водопроводом, канализацией, центральным отоплением, горячим водоснабжением, газом) и обеспеченность населения жильем;

3) демографическую ситуацию: численность населения, коэффициент рождаемости, коэффициент смертности;

4) для промышленного производства индикатором роста его эффективности является сокращение соотношения складских запасов к среднемесячному объему промышленного производства;

5) для сельскохозяйственного производства такими показателями выступают:

- выручка на одного среднесписочного работника;
- индекс производства продукции в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, в процентах к предыдущему году;
- производство основных видов продукции: зерновые и зернобобовые культуры, маслосемена рапса, картофель, выращивание скота (в живом весе), реализация скота (в живом весе), молоко.

Оценка динамики перечисленных показателей должна охарактеризовать процессы, проходившие на анализируемой территории, их основные тенденции и результаты.

УДК 613.97:37.091.212

САМОКОНТРОЛЬ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ

У. Н. БУРЕНКОВА, А. С. СТАСЮНАС

Научный руководитель А. В. ДОРОЩЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Для обеспечения оптимального физического режима студентов специальной медицинской группы (СМГ) особое внимание уделяется самостоятельному контролю за своим организмом во время физических тренировок. Самоконтроль включает в себя наблюдение за состоянием здоровья, физическим развитием, функциональным состоянием и способностью переносить тренировочные нагрузки. Среди методов самоконтроля студентов СМГ можно выделить следующие: пульсометрию, дыхательный контроль, оценку физических показателей, журналирование.

Пульсометрия представляет собой способ измерения интенсивности нагрузки путем регистрации пульса, т. е. частоты сердечных сокращений (ЧСС). Измерение пульса до, во время и после физических упражнений позволяет студентам оценить интенсивность тренировки и ее воздействие на сердечно-сосудистую систему. Студенты измеряют пульс с помощью пульсометра или секундомера. Частота сердечных сокращений зависит от различных факторов: возраста, пола, условий окружающей среды и др.

Контроль дыхания. Студенты могут обратить внимание на свое дыхание и контролировать его частоту и глубину. Они используют методику глубокого дыхания или другие техники для снятия напряжения и улучшения контроля над своим состоянием. Выполнение дыхательной гимнастики имеет две основные цели: направленное воздействие на дыхательный аппарат, увеличение его функциональных резервов.

Оценка физических показателей является важной составляющей для студентов. Для получения объективных данных о физическом состоянии своего тела используются различные физические тесты для определения гибкости, силы и т. д., проводятся измерения веса, обхвата талии и др.

Журналирование тренировок является важным инструментом, помогающим анализировать свои достижения и прогресс, а также выявлять области, требующие дополнительного внимания.

В тренировочном дневнике фиксируются различные факторы: показатели самочувствия, настроения, болевые ощущения, продолжительность и характер сна, показатели аппетита, мотивация к проведению физических упражнений.

Таким образом, вышеописанные эффективные методы самоконтроля помогают студентам СМГ контролировать свое физическое состояние, адаптировать тренировки к своим потребностям и целям, а также предотвращать возможные проблемы со здоровьем. Эти методы требуют регулярной практики и осознанности со стороны студентов.

УДК 821.111

WOMEN WRITERS' CONTRIBUTION TO 19TH CENTURY
ENGLISH LITERATURE

К. Г. БЫЧКОВА, М. А. КАЗАРЯН
Научный руководитель Ю. С. ЗАГОРСКАЯ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

This work will explore the contributions of women writers during the 19th century to English literature.

Women have always been active in literature, expressing themselves through words and writing. Some of the earliest known writings are attributed to women. However, as universal acceptance of women in the public sphere evolved slowly, many women were hindered from openly publishing their works. This began to change rapidly in the 19th century, but it is sometimes overlooked how much they accomplished and contributed. A critical evaluation of the major women novelists of the 19th century provides insight into their status and their contributions to the development of English novels.

Jane Austen was the foremost novelist during the transition from the 18th to the 19th century. While her subject matter may seem limited, Austen excelled in characterization and plot construction, infusing her novels with irony, wit, and humor.

Known as the "Stormy Sisters," the Brontë sisters introduced a romantic imagination and passion to English fiction.

Charlotte Brontë is a significant woman novelist of the Victorian Age. Her works have garnered widespread acclaim. "Jane Eyre," her masterpiece, is partially autobiographical and revolves around the protagonist's love story.

Despite writing only one novel, Emily Brontë left an indelible mark on English literature. "Wuthering Heights" stands as a unique masterpiece, blending realism and romance while exploring the wildness of nature and the depths of human passion.

Mrs. Gaskell is considered a pioneer of the psychological novel. Her works delve into female life and psychology.

Mary Ann Evans, known by her pen name George Eliot, was a famous Victorian novelist. She enriched English novels with moral and philosophical aspects.

The topic of "Women and Society" remains complex and continues to spark discussions. Women's issues, including their position within the family and society, the concept of female emancipation, and the right to vote, hold significant importance in English literature, it offers insights into women's place in society and their contribution to social progress.

УДК 535.5

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ, РАССЕЯННОГО В ДИСПЕРСНОЙ СРЕДЕ

Ю. А. ВЕРЛЕ, К. А. ГОМЕЛЬКОВ, И. А. ЛАППО

Научный руководитель А. В. ХОМЧЕНКО, д-р физ.-мат. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Одной из важных задач при производстве и эксплуатации смотровых элементов защитных шлемов для водителей мотоциклов и мопедов и очковых стёкол средств индивидуальной защиты глаз является контроль их оптических параметров и их изменений. Ухудшение пропускания смотровых элементов вследствие рассеяния света на смотровых элементах существенным образом влияет на безопасность участников дорожного движения. Измерению интенсивности излучения, рассеянного в дисперсной среде, возникающей вследствие запотевания внутренней поверхности смотровых элементов защитных шлемов для водителей мотоциклов, и посвящена данная работа.

Измерение интенсивности излучения, рассеянного в дисперсной среде на поверхности смотрового элемента, проводилось на установке, принципиальная схема и внешний вид которой представлены на рис. 1.



Рис. 1. Принципиальная схема установки (а) и контролируемый объект (б)

В качестве источника излучения применяют лазер, имеющий длину волны излучения 532 нм, световой диаметр пучка излучения 10 мм. При выборе длины волны источника излучения был учтен закон Рэля для рассеянного излучения в целях повышения чувствительности блока регистрации. Для создания дисперсной среды путем осаждения паров воды на поверхности смотрового элемента использована водяная баня 10. Для измерения интенсивности рассеянного излучения измерялся коэффициент пропускания смотрового элемента. Таким образом, можно контролировать устойчивость к запотеванию смотровых элементов защитных шлемов для водителей мотоциклов.

УДК 620.179

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЪЕКТА НА РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

Е. Д. ВОРОНОВ, Р. А. ТОЛКАЧЁВ

Научный руководитель С. С. СЕРГЕЕВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Как правило, при обследовании объектов ультразвуковой контроль осуществляется при нормальной температуре материала объекта и окружающей среды. Однако существуют ситуации, когда необходимо выполнить контроль горячих материалов. Такая необходимость возникает в нефтехимической промышленности и энергетике, когда контроль металлических резервуаров или труб проводится без вывода их из эксплуатации.

Данная работа посвящена исследованию влияния температуры объекта на точность определения координат и размеров дефектов при реализации ультразвукового контроля сварных соединений с использованием преобразователя на фазированной решетке (технология ФАР).

В качестве экспериментального объекта контроля были выбраны два образца размером 20×20 мм и длиной 290 мм с шестью искусственными отражателями в виде сквозного цилиндрического отверстия диаметром 2,5 мм (образец 1) и 1 мм (образец 2), расположенными на разной глубине (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид образцов

Для проведения экспериментов использовался дефектоскоп Phasor XS с пьезоэлектрическим преобразователем на фазированной решетке. Характеристики: частота преобразователя – 4 МГц; количество элементов решетки – 16; угол призмы – 36° ; скорость звука в призме – 2337 м/с; среднее расстояние в призме от центра решетки до точки ввода – 10,61 мм. Температура образцов измерялась пирометром UT302В.

Для калибровки использовался контрольный образец в виде пластины, изготовленной из стали 20, толщиной 20 мм с тремя отверстиями диаметром 2 мм. Отверстия расположены на расстоянии 5, 10 и 15 мм от поверхности пластины в одной плоскости, перпендикулярной поверхности образца. Калибровку производили при нормальной температуре, т. е. при 22°C .

Экспериментальные образцы помещали в контейнер, далее заливали горячей водой и дискретно через 10°C , при остывании образца, сканировали его в температурном диапазоне от 60°C до 22°C .

По результатам контроля были построены графики зависимости измеряемых параметров отражателей от температуры для двух образцов (рис. 2–5).

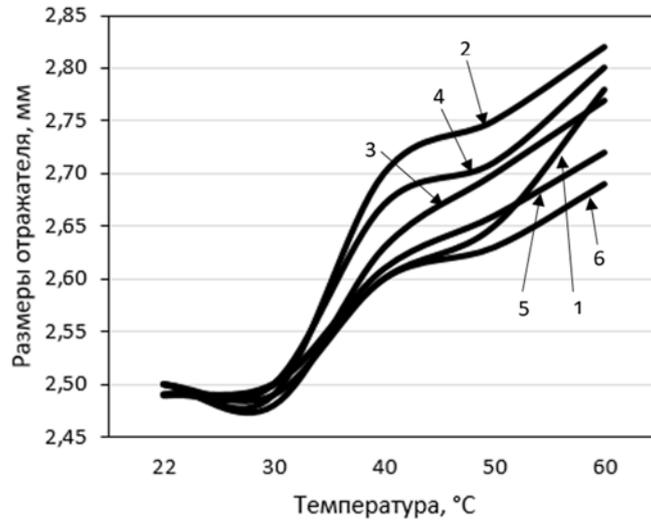


Рис. 2. График зависимости измеренных размеров отражателей от температуры образца 1: 1–6 – искусственные цилиндрические отражатели диаметром 2,5 мм

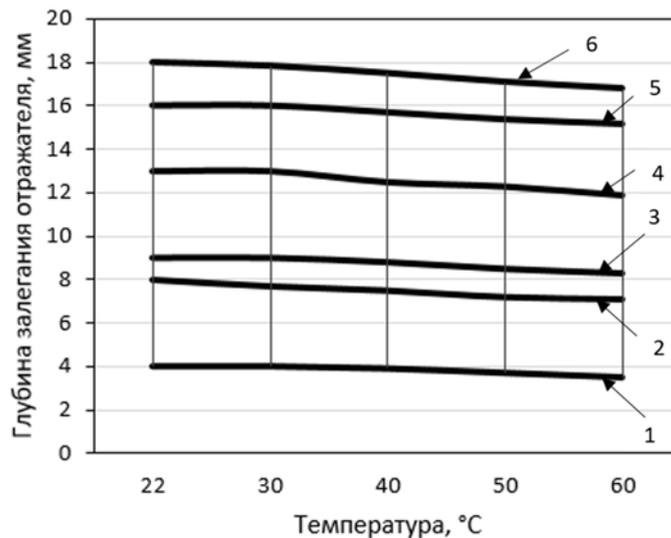


Рис. 3. График зависимости измеренной глубины залегания отражателей от температуры образца 1: 1–6 – искусственные цилиндрические отражатели диаметром 2,5 мм

Из графиков видно, что при прозвучивании образца 1 в диапазоне температур 30 °C...40 °C наблюдается значительный рост измеренных размеров отражателей, а в диапазоне температур 40 °C...60 °C возрастание идёт с меньшей интенсивностью, при этом измеренная глубина залегания отражателей при повышении температуры постепенно уменьшается, значительных скачков не наблюдается.

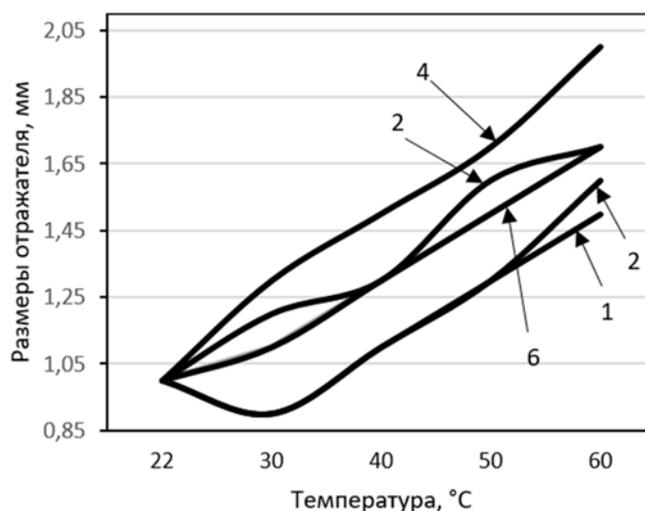


Рис. 4. График зависимости измеренных размеров отражателей от температуры образца 2: 1–6 – искусственные цилиндрические отражатели диаметром 1 мм

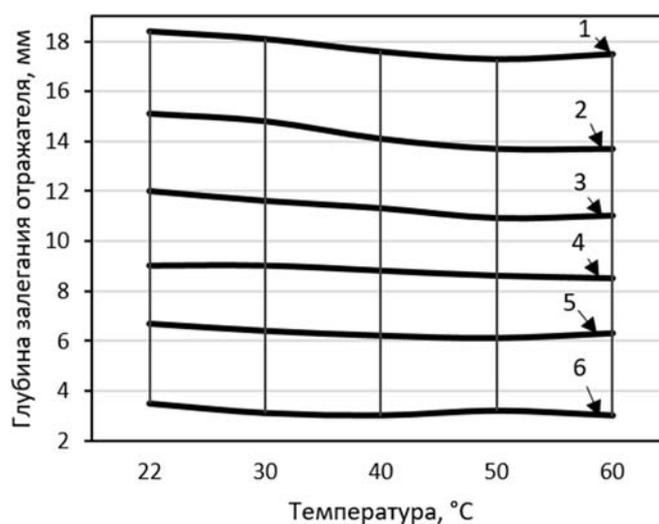


Рис. 5. График зависимости измеренной глубины залегания отражателей от температуры образца 2: 1–6 – искусственные цилиндрические отражатели диаметром 1 мм

Аналогичные результаты были получены и при прозвучивании образца 2. Из графиков видно, что с повышением температуры образца измеренные размеры отражателей увеличиваются почти в 2 раза, а измеренная глубина залегания отражателя постепенно падает, при этом значительных скачков не наблюдается.

В докладе проведен анализ результатов экспериментов и даны определенные практические рекомендации по реализации ультразвукового контроля на основе фазированных преобразователей нагретых объектов с целью минимизации погрешностей измерения основных параметров выявленных дефектов.

УДК 621.833

РАЗРАБОТКА ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ СО СФЕРИЧЕСКИМ
ДВИЖЕНИЕМ ВЫХОДНОГО ВАЛА

М. А. ГАЛЮЖИН

Научный руководитель С. Н. ХАТЕТОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Прецессионная передача со сферическим движением выходного вала характеризуется разделением потока мощности. Часть мощности ответвляется на преодоление нагрузки при относительном вращении выходного вала, а часть – на преодоление нагрузки при относительном вращении указанного вала. Оси обоих вращений пересекаются в одной точке – в центре сферического движения, т. е. в центре прецессии.

Машины с разделенным потоком мощности широко представлены на современном рынке. В конструкцию многих из этих машин может быть встроена прецессионная передача с разделенным потоком мощности и с выходным валом, совершающим сферическое движение. В частности, перспективными для модернизации на основе указанной прецессионной передачи являются такие машины пищевых производств, как тестомесильные машины и миксеры. Также могут рассматриваться бетономешалки.

Тестомесильные машины (тестомесы) бывают периодического или непрерывного действия [1]. Тестомесы можно подразделить на три подгруппы: с движением только месильного органа; с вращением только дежи; с движением месильного органа и с вращением дежи. Движение месильного органа может быть вращением или сложным движением. Классическим примером тестомесов является машина периодического действия «Стандарт» [1]. Вращение месильного органа тестомеса можно реализовать относительным вращением, а вращение дежи – переносным вращением выходного вала прецессионной передачи. Причем первое вращение реализуется схемой К-Н-V, а второе – схемой 2К-Н. В результате анализа типовых конструкций тестомесов и миксеров, представленных на рынке Республики Беларусь, были определены диапазоны частот вращений переносного и относительного вращений выходного вала. Преимуществом механического привода с прецессионной передачей со сферическим движением выходного вала, по сравнению с типовыми конструкциями тестомесов, миксеров и бетономешалок, является упрощение конструкции привода, а также замена плоского движения рабочего органа на сферическое движение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов: в 3 кн. / С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2008. – Кн. 2. – 580 с.

УДК 004.514

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ С ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ

А. С. ГОЛЯС

Научный руководитель Д. В. РОГОЛЕВ, канд. физ.-мат. наук
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

GUI (Graphical User Interface) – это графический интерфейс пользователя, оболочка программы, которая позволяет взаимодействовать с компьютером с помощью графических объектов, таких как кнопки, поля ввода, меню и т. д. Используя GUI, пользователи могут легко выполнять задачи, не зная инструкций командной строки или языков программирования.

Для создания GUI в Python используются несколько основных библиотек: Tkinter, Kivy, PyQt5, wxPython. При разработке приложения была выбрана библиотека Tkinter, входящая в стандартный дистрибутив Python. Её основные преимущества: функциональность, кроссплатформенность, широкая поддержка, включение в Python, свободное использование.

Разработанное приложение Graph program предназначено для работы с графами. Граф – это структура, которая отображает данные в виде множества точек (вершин) и рёбер (связей), которыми соединены точки. Графы являются универсальным инструментом для моделирования отношений и процессов в различных сферах: от компьютерных сетей до социальных взаимодействий, от транспортной логистики до биологических путей. Приложение также может быть использовано при изучении курса дискретной математики.

Graph program позволяет строить графы по следующим данным: списку вершин и рёбер, матрице смежности, матрице инцидентности. В приложении предусмотрен просмотр данных по вершине, а также реализованы различные алгоритмы для работы с графами: поиск пути в ширину, поиск пути в глубину, алгоритм Дейкстры, алгоритм Прима, топологическая сортировка. Компоненты интерфейса приложения представлены на рис. 1.

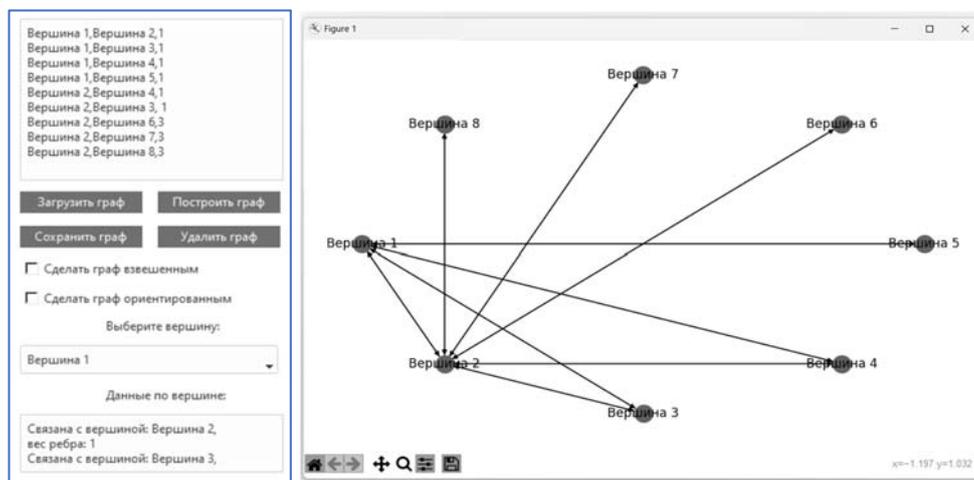


Рис. 1. Интерфейс программы

УДК 621.878.6

МЕТОДИКА ВЫБОРА ДОПУСКОВ НА РАЗМЕРЫ ЗВЕНЬЕВ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Т. С. ГОРДЮК

Научный руководитель О. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Для определения ошибок механизмов разработаны различные методы: метод преобразованного механизма, метод планов малых перемещений, метод относительных ошибок, дифференциальный метод. Решалась задача разработки методики выбора допусков на размеры звеньев рычажных механизмов на основе дифференциального метода. Методика основана на последовательном численном решении задач анализа и синтеза.

Первым этапом является анализ кинематики механизма с учетом максимально возможных первичных ошибок изготовления и монтажа. Затем решается задача анализа точности на основе частных производных каждой функции положения по параметрам ошибок. Далее определяются возможные ошибки положения звеньев механизмов как сумма погрешностей, которые внесла каждая из первичных ошибок с учетом уровня ее влияния. Для цикловых механизмов величины погрешностей переменны за цикл. Для дальнейшего решения целесообразно использовать только максимальные за цикл величины погрешностей. Следующий этап методики – решение задачи синтеза допусков по предустановленным нормам точности движений звеньев. Для этого были полиномиально аппроксимированы зависимости допусков ΔL_i от величин каждой ошибки $\Delta \varphi_j$:

$$\Delta L_i = \sum_{j=1}^n b_j \Delta \varphi_j^j .$$

Эти полиномы могут быть непосредственно использованы для решения задачи обоснованного назначения допусков на размеры рычажных механизмов. Однако степень полинома n и коэффициенты аппроксимации b_j зависят от вида, структуры и размеров звеньев механизма, поэтому для получения результата каждый раз приходится выполнять все этапы методики.

Для удобства решения задачи точности различных механизмов разработано программное обеспечение, которое отрабатывает предложенную методику и предлагает обоснованные значения допусков на размеры рычажных механизмов по заданной структуре и размерам звеньев. Кроме того, программа позволяет проанализировать влияние каждой отдельной первичной ошибки на точность для любого положения звеньев, а также может учитывать все или несколько предварительно выбранных ошибок.

УДК 621:787

СПОСОБ МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО НАКАТЫВАНИЯ
СТУПЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

А. С. ГОРТАЕВА

Научный руководитель Д. М. СВирЕПА, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Способ магнитно-динамического накатывания рабочих поверхностей валов осуществляется следующим образом. Деталь типа «вал» устанавливают в центрах (патрон, задний центр) токарного станка (обрабатывающего центра). Накатник устанавливают в приводную револьверную головку в осевом направлении параллельно оси обрабатываемого вала. Накатнику сообщают вращение со скоростью V_1 (частоту вращения n_1) и осевую подачу S . При этом вращение получает и магнитная система, которая разгоняет деформирующие шары в окружном направлении источниками магнитного поля накатника с остаточной индукцией магнитного поля 0,4...1,2 Тл. Центробежная сила выдавливает деформирующие шары на периферию накатника в направлении обрабатываемого вала, после соударения с которым они возвращаются к источникам магнитного поля и снова разгоняются ими в окружном направлении, после чего циклы движения деформирующих шаров повторяются. Обрабатываемому валу сообщают скорость вращения V_2 (частоту вращения n_2) для равномерного перекрытия лунок, образованных в результате многократного ударного воздействия деформирующих элементов на вал [1].



Рис. 1. Модель магнитно-динамического накатника для модифицирования валов

На рис. 1 представлена модель магнитно-динамического накатника для модифицирования валов.

Особенностью данного магнитно-динамического накатника является то, что он имеет возможность обработки ступенчатых валов с учетом галтели (радиус галтели должен равняться радиусу шарика) или с учетом канавки (длина канавки должна быть больше или равняться радиусу деформирующего шара).

Канавки, как правило, часто применяются на валах. Как пример, канавки под выход шлифовального круга или для выхода резьбы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гортаева, А. С. Зависимость шероховатости обрабатываемой поверхности от скорости вращения инструмента при упрочнении валов / А. С. Гортаева, Н. Ю. Малиновский, А. Д. Добровольский // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2023. – С. 28.

УДК 656.135

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

О. Г. ГУДЫНО

Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Транспортное обслуживание – это процесс предоставления услуг по перевозке грузов и пассажиров различными видами транспорта. В рамках транспортного обслуживания осуществляются планирование, организация и контроль маршрутов, управление парком транспортных средств и цифровизация. Совершенствование транспортного обслуживания – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение качества, безопасности и доступности транспортных услуг.

Среди цифровых технологий, используемых для цифровизации управления транспортными потоками, можно выделить ITS, IoT, блокчейн, систему предиктивной аналитики, виртуальную и дополненную реальность. Кроме перечисленных цифровых технологий, совершенствованию управления транспортными потоками может способствовать развитие каршеринговых сервисов, поскольку совместное использование автомобилей позволяет уменьшить загруженность дорог. При этом развитие электротранспорта и зарядной инфраструктуры может значительно улучшить экологическую ситуацию в городах и снизить затраты на топливо для транспортных компаний. Почти пятая часть CO₂-выбросов приходится на коммерческие автомобили, многие из которых используются для доставки товаров жителям, магазинам и компаниям.

Электрогрузовики – это одно из перспективных направлений развития транспорта. Они более экологичны, по сравнению с обычными грузовиками, и могут даже двигаться автономно. У электрогрузовиков есть множество преимуществ. Например, они мощные, тихие и энергоэффективные. Их можно использовать в местах, где особенно важны минимальные выбросы и отсутствие шума. Но у питающихся электричеством автомобилей ограниченные возможности. Среди нюансов можно выделить следующие:

- 1) ограниченность в преодолеваемом расстоянии;
- 2) малое число зарядных станций для электроавтомобилей;
- 3) много времени нужно для подзарядки автомобиля;
- 4) зависимость от скорости передвижения;
- 5) зависимость от погодных и температурных условий.

Также даже электроавтомобили нельзя считать полностью безвредными для окружающей среды.

В 2022 г. ВКМ Holding презентовал свой первый электрогрузовик Vitovt II Truck electro prime. Электрический грузовик представлен в дизайнерском решении техники линейки Vitovt.

Рассмотрим проведенную оценку эффективности управления транспортным обслуживанием на примере одного из крупнейших предприятий Могилевской области – ОАО «Бабушкина крынка». Основное подразделение «Могилев», согласно отчёту по перевезенной продукции, за первое полугодие 2022 г. имеет пробег примерно 1,648 млн км, 2023 г. – примерно 1,099 млн км, вес перевезенного груза составляет примерно 34 и 27 тыс. т соответственно. Всего за данный период в 2022 г. было сделано около 7600 внутриреспубликанских рейсов 85 автомобилями, в 2023 г. – около 7200 внутриреспубликанских рейсов 77 автомобилями. На внутриреспубликанских рейсах у предприятия преобладают автомобили, которые совершают за полгода пробег менее 20 тыс. км.

Анализ показал, что произошедшее сокращение рейсов и общего пробега в первом полугодии 2023 г. повлекло за собой сокращение и других показателей выполнения перевозок. Уменьшение числа транспортных средств не способствовало увеличению среднего пробега. Возможно, на предприятии произошёл пересмотр маршрутов и работы с посредниками, из-за чего сократилось число рейсов и маршрутов. В целом, цепь поставок ОАО «Бабушкина крынка» хорошо налажена, включает в себя цепи разных видов сложности, что диверсифицирует их деятельность, и достаточно эффективно функционирует.

Поскольку явных проблем анализом не было выявлено, то следует рассмотреть скрытые угрозы: наличие порожних пробегов и простоев, недоиспользование грузоподъемности, устаревание подвижного состава, наличие недостаточно рациональных маршрутов, а также мероприятия по их устранению. Рассмотрим некоторые из мероприятий.

Применяя терминальный способ перевозки, предприятие могло бы:

- 1) интегрировать деятельность филиалов и управляющей компании;
- 2) консолидировать грузы из филиалов;
- 3) расширить сферу своего влияния;
- 4) увеличить использование грузоподъемности транспорта;
- 5) уменьшить общий пробег для себя как организации-грузоотправителя;
- 6) оперативно доставить товар в нужном количестве заказчику

из терминала.

Помимо перечисленного, при применении терминальной перевозки в крупные города Брестской и Гродненской областей будет использовано меньшее количество топлива и времени водителя в рейсе, чем если это будет прямой кольцевой маршрут. ОАО «Бабушкина крынка» может данным способом осуществлять перевозку товарной группы с большим сроком хранения с промежуточным хранением на складе или без него.

Поиск более рационального маршрута возможен за счет применения методов экономико-математического моделирования. Создание математической модели маршрута или цепочки поставок позволит не только получить представление о фактической конфигурации, но и даст возможность вносить различные изменения в них с учетом конкретной задачи. Конечной целью данного мероприятия является определение потенциальных возможностей оптимизации затрат компании. При этом грамотное проектирование цепи

поставок должно быть направлено на обеспечение эффективности и оптимальности всей логистической системы в целом, а не отдельного ее элемента. Так, ОАО «Бабушкина крынка» может рассмотреть вариант доставки продукции в город Орел не через Смоленск из Мстиславского филиала, а через Чаусский филиал из Быховского и/или Славгородского филиалов.

В целях повышения показателя выпуска на линию незадействованного в хозяйственной деятельности подвижного состава, а также для лучшего использования подвижного состава предприятиям следует обратиться к специализированным интернет-площадкам, на которых осуществляется поиск свободного и попутного транспорта и попутного груза. Помимо дополнительного дохода и консолидации груза, это мероприятие будет способствовать реализации практики Make or Buy Decision. Ее реализация будет заключаться в том, что появится возможность для пересмотра необходимости сохранения числа транспортных единиц в собственном подвижном парке при возможности брать или сдавать их в аренду. Таким образом, специализированные интернет-площадки могут уменьшить потери одних предприятий, понесённые простоями и порожними пробегами подвижного состава, и ускорить процесс поиска подходящего подвижного состава другими предприятиями. Особенно актуально использование площадок при дальних рейсах, например, из Орла в Могилев для ОАО «Бабушкина крынка».

С нынешним прогрессом в сфере цифровых и IT-технологий такую специализированную платформу можно также дополнить искусственным интеллектом и встроенным калькулятором. В таком случае при обращении пользователя к услугам платформы будет проводиться опрос. В зависимости от ответов с помощью алгоритмов и искусственного интеллекта будут анализироваться ситуация и потребительские предпочтения и осуществляться подбор лучших (лучшего) вариантов, соответствующих требованиям.

С помощью калькулятора на такой платформе:

- 1) рассчитываются показатели, по которым отбирается подходящий подвижной состав, и в дальнейшем предоставляются арендодателю;
- 2) оказывается помощь организациям в виде поиска среди собственного подвижного состава оптимального автомобиля для перевозки и расчета показателей, характеризующих перевозку, или помощь построения вариантов маршрутов для новой перевозки, не имеющей ранее утвержденного маршрута.

Как результат, пользователь получит автомобили в порядке убывания соответствия требованиям, показатели, рассчитанные при выборе подвижного состава, и варианты маршрута на карте. Кроме того, можно добавить обратную связь, где качество услуг будет оцениваться с помощью индекса качества SQI. Индекс отражает соотношение воспринятого и ожидаемого качества услуги.

Таким образом, конкурентным преимуществом площадки с искусственным интеллектом по отношению к существующим биржам транспорта станет способ поиска подвижного состава, дополненный комплексной оценкой качества оказываемых услуг, и дополнительно оказываемые услуги.

УДК 658.8

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В. О. ДЕМИДЕНКО

Научный руководитель Л. В. НАРКЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Концепцией исследования заявлено проектирование достоверной, действенной информационно-аналитической системы (ИАС) поддержки принятия решений в системе управления сбытовой деятельностью предприятия, что определило цель, задачи, предмет и объект исследования. В качестве результивного показателя в модели ИАС выбран обобщающий параметр эффективности сбыта – рентабельности продаж. Предложена трехуровневая модель факторного анализа, отличительной особенностью которой выступает актуализация фактора себестоимости реализованной продукции в соответствии выявленными диспропорциями: недогрузкой производственных мощностей предприятия (объект воздействия – постоянные затраты), ростом прямых материальных и трудовых затрат (объект воздействия – переменные затраты). Разработанная модель ИАС включает аналитические блоки ретроспективного и проектного управления; реализует системный, комплексный подходы.

Ретроспективный блок ИАС построен по материалам ОАО «Лента» во временном интервале 2019–2022 гг. Предприятие относится к группе экспортоориентированных, с высоким уровнем прибыли и рентабельности, но отмечена негативная тенденция снижения финансовых результивных параметров. Выявлена отрицательная динамика отгрузки по всем товарным позициям. Исследование проведено по ленточным изделиям, отнесенным на стратегическую группу ассортимента продукции. В данном рыночном сегменте основным партнером по экспорту отмечена Российская Федерация с тенденцией роста отгрузки. Значимым каналом сбыта установлены прямые поставки, отмечены неиспользованный потенциал электронной торговли, развитие собственной товаропроводящей сети. Результатом многоуровневого факторного анализа является комплекс резервов повышения рентабельности продаж: увеличение объема продаж; оптимизация ассортимента; сокращение прямых материальных, трудовых и постоянных затрат. Для обоснования выбора направлений роста эффективности сбыта произведен стохастический анализ объема, отгрузки и определена линейная эконометрическая модель, в соответствии с которой выбраны инструменты проектного управления. ИАС включила перспективные расчеты по направлениям: развитие собственной товаропроводящей сети; оптимизация объектов розничной торговли по географическим сегментам; развитие цифровых продаж с эффектом снижения транзакционных затрат; управление дебиторской задолженностью в контексте оптимизации срока ее инкассации. Таким образом, разработанная ИАС обеспечила поддержку принятия проектных решений в системе управления эффективностью сбытовой деятельности ОАО «Лента».

УДК 621.833

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С. П. ДЕМЬЯНКОВ

Научный руководитель С. В. ГОНОРОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

На современном производстве постепенно возрастает количество различных изделий, полученных при помощи аддитивных технологий. Данные технологии активно применяются для создания моделей и для производства ряда деталей, в частности элементов крепежа. В процессе эксплуатации указанные детали испытывают изгиб, растяжение (сжатие), кручение, а также более сложные виды нагружения. Следовательно, на этапе подготовки производства необходимо решить задачу обеспечения прочности изделия.

При помощи пакета программ Solid Works создана модель крепежной пластинки. Для нее выполнен предварительный расчет на прочность методом конечных элементов. Материал крепежной пластинки – PLA-пластик с пределом прочности на растяжение вдоль слоев 58...60 МПа, предел прочности при изгибе составляет 94 МПа. При расчете материал рассмотрен как изотропный. Также принято допущение: направление заполнения при печати происходит параллельно оси детали.

В результате расчета установлено, что при изгибе в опасном сечении напряжения достигают 53 МПа при нагрузке 12 Н. Коэффициент запаса прочности при растяжении составляет 1,09...1,13. При растягивающей нагрузке 600 Н напряжения в опасном сечении составляют 54 МПа. Коэффициент запаса прочности при изгибе составляет 1,74.

При расчете на прочность крепежного элемента в виде обода, изготовленного из пластика ABS 2020-31, использованы ортотропные упругие свойства указанного материала. Особенности укладки материала при печати не рассматривались. При изгибающей нагрузке 100 Н на внутреннюю часть элемента максимальное напряжение составляет 10 МПа. Так как предел текучести указанного материала 34 МПа, то коэффициент запаса прочности составляет 3,4.

На данном этапе расчет на прочность выполнен при простых видах нагружения: изгибе и растяжении.

Из-за особенностей эксплуатации изделий предполагается их расчет при одновременном действии растягивающих и изгибающих нагрузок с учетом ортотропных свойств различных пластиков. Полученные результаты позволят скорректировать размеры изделий и выбрать материалы для их изготовления, обеспечивающие оптимальные сроки эксплуатации.

УДК 004.738.5

РАБОТА С HTML И CSS НА ПРИМЕРЕ LIVESTYLE ОТ ЕММЕТ

К. И. ДЕНИСОВ

Научный руководитель Э. И. ЯСЮКОВИЧ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В настоящее время существует огромное количество полезных инструментов и плагинов, которые значительно облегчают и ускоряют процесс разработки веб-страниц. В онлайн-пространстве появился новый, удобный для разработчиков front-end инструмент Emmet LiveStyle, который позволяет редактировать CSS-файлы в реальном времени, просматривая изменения на сайте без необходимости сохранять код или обновлять страницу. Главное преимущество Emmet LiveStyle заключается в том, что все изменения вносятся легко и интуитивно, а результат отображается без каких-либо задержек.

Для участия в бета-тестировании LiveStyle необходимо скачать расширения для браузеров Google Chrome и Safari, а также плагин для Sublime Text. После установки их можно использовать в своих проектах и создать обратную связь для разработчиков.

Данный инструмент открывает для новых и опытных пользователей широкий спектр следующих возможностей:

- результат изменения кода виден сразу после внесения правок без сохранения и обновления страниц;
- не требуется локального хранения файлов, т. к. для редактирования их можно открыть с помощью протокола передачи данных FTP;
- кроссплатформенность, позволяющая работать с несколькими аппаратными платформами или операционными системами;
- быстрый просмотр результата одновременно в нескольких окнах, позволяющий удобно выполнять тестирование адаптивного дизайна;
- одновременное редактирование нескольких сайтов, например, десктоп и мобильную версию;
- простота установки и работы: достаточно открыть CSS-файл в редакторе и связать его с файлом стилей сайта.

В настоящей работе представлены разработанные веб-страницы, в которых для оптимизации их работы активно используются Emmet LiveStyle – плагины для двунаправленного (редактор ↔ браузер) живого редактирования CSS нового поколения.

Главное преимущество Emmet LiveStyle состоит в том, что все изменения вносятся в CSS легко и интуитивно, а результат виден сразу. При этом минимизируется время, затрачиваемое на монотонные и повторяющиеся элементы задачи.

УДК 621.8, 621.9

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕГОВЫХ ДОРОЖЕК
ПЛАНЕТАРНЫХ РАДИАЛЬНО-ПЛУНЖЕРНЫХ МЕХАНИЗМОВ
С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ

В. С. ДРОЗДОВ

Научный руководитель А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Планетарные механизмы с шариковым и роликовым зацеплением эффективно используются в современной промышленности в кинематических и силовых устройствах и приводах. Они более технологичны и компактны, чем зубчатые передачи, и относятся к энерго- и ресурсосберегающим устройствам. Основное их преимущество – это возможность проектирования передач с большими передаточными отношениями, которые можно создавать, используя модульный принцип с добавлением ступеней, при этом передаточное отношение каждой ступени может достигать 30. Эти передачи можно проектировать и изготавливать с высокой кинематической точностью. Простота конструкции позволяет выполнять высокую точность изготовления основных деталей и обеспечивать точную их сборку.

При изготовлении беговых дорожек планетарных радиально-плунжерных передач [1] используются высокоточные станки с ЧПУ, обеспечивающие их обработку с точностью по 6 и 7 квалитетам. Для контроля многопериодных беговых дорожек можно использовать отклонение формы заданного профиля по ГОСТ 24643–81 *Допуски формы и расположения поверхностей*. Однако в данном стандарте числовые значения для этого параметра в зависимости от обрабатываемых размеров не приведены. Поэтому предложен метод контроля беговых дорожек, включающий разработанные параметры точности и методику расчета этих параметров. В качестве средства контроля использовалась координатно-измерительная машина (КИМ) с точностью измерения 2,4 микрометра. При контроле на КИМ с помощью контактного щупа сканировалась поверхность беговой дорожки. Оцифрованный сигнал представлялся в виде таблицы с числовыми значениями координат точек контролируемой поверхности. С помощью компьютерного моделирования сопоставлялись действительный и номинальный профили беговой дорожки и проводились математические расчеты для оценки разработанных параметров точности. По результатам контроля разработанным методом можно дать оценку точности изготовления беговых дорожек, а также прогнозировать кинематическую точность передачи или редуцирующего механизма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капитонов, А. В. Планетарная радиально-плунжерная передача с улучшенными эксплуатационными характеристиками / А. В. Капитонов, К. В. Сасковец, А. И. Касьянов // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2017. – № 3 (56). – С. 27–34.

УДК 378:811

ANALYSIS OF THE UK SCIENCE
AND TECHNOLOGY POLICY TO 2030

И. С. ДРОЗДОВ

Научный руководитель Н. М. САВЧЕНКО, канд. ист. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

An analysis of UK science and technology policy to 2030 shows that the UK plays an important role in global scientific and technological progress. The country is the center of leading universities and scientific institutes, attracting researchers and engineers from all over the world.

In February 2023, the UK government created the Department of Science, Innovation and Technology to promote and develop the country's scientific and technological achievements. A plan was then introduced in March 2023 to ensure Britain's status as a science and technology superpower by 2030. The plan includes 10 key actions aimed at attracting investment in innovation, attracting the best minds to the UK and harnessing emerging technologies such as artificial intelligence [1].

The program has achieved some success, such as record research spending on R&D, the launch of new policy initiatives to support the growth and scaling of innovative science and technology companies, including the Mansion House reform of the pension market to improve returns and outcomes for pension fund holders and the hosting of the world's first artificial intelligence summit in the UK.

It is important to celebrate TechUK's role in bringing people and businesses together in digital technology to achieve positive results. They create a network for innovation and collaboration across business, government and stakeholders to provide a better future for people, society, the economy and the planet. The organization also provides a platform for collaboration and knowledge sharing in the technology industry [2].

Overall, the UK continues to be a leading country in scientific and technological achievements thanks to its scientists and research in various fields such as quantum physics, medicine and ecology.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Department for Science, Innovation & Technology Science & Technology Framework Update on progress February 2024 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65c9f67714b83c000ea7169c/uk-science-technology-framework-update-on-progress.pdf>. – Date of access: 05.04.2024.

2. Official website of TechUK [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.techuk.org/who-we-are/about-us.html>. – Date of access: 05.04.2024.

УДК 621.9.047:669:538.8

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ТЛЕЮЩИМ РАЗРЯДОМ НА ТВЕРДОСТЬ ИЗДЕЛИЙ, ПОДВЕРГНУТЫХ ЛАЗЕРНОЙ ЗАКАЛКЕ

С. С. ДУДКИНА, В. В. АФАНЕВИЧ

Научные руководители М. А. РАБЫКО, канд. техн. наук;

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

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При упрочнении комплексной обработкой тлеющим разрядом и лазерной закалкой осуществляют один проход по поверхности сформированным в линию лучом лазера, после осуществляют упрочнение поверхности детали в тлеющем разряде в магнитном поле, при этом магнитное поле создают магнитным кольцом.

В качестве основных факторов, влияющих на приращение твердости, выбраны такие составляющие процесса упрочнения, как напряжение тлеющего разряда U , кВ, плотность тока тлеющего разряда J , А/м², и время, затраченное на упрочнение, T , мин.

Графическая интерпретация полученной модели, показывающая зависимость приращения твердости образцов от двух технологических факторов обработки тлеющим разрядом при значении третьего, находящегося на основном уровне, представлена на рис. 1.

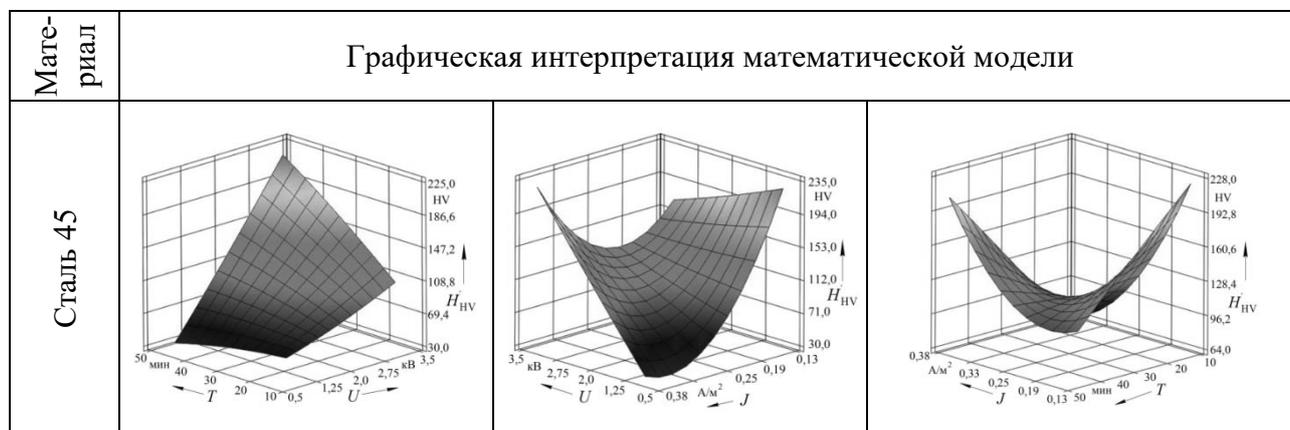


Рис. 1. Графическая интерпретация

Предлагаемая обработка позволяет повысить качество поверхности изделий путем создания однородного упрочненного слоя по глубине и ширине зоны упрочнения с равномерным распределением шероховатости поверхности изделия. В результате этого повысятся прочностные характеристики упрочненной поверхности изделия и производительность обработки. Изделие упрочняется при более низких температурах, не вызывающих термических превращений, в результате чего повышается твердость до 40 %, стойкость и износостойкость материала изделия, сохраняются конструктивные и геометрические параметры изделия.

УДК 574.635

ВЫСШИЕ ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Д. С. ЕГОРОВ, З. А. КОЗЫРЕВ

Научный руководитель В. Т. ПАРАХНЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Развитие технического прогресса все больше приводит к загрязнению окружающей среды и в первую очередь водного бассейна. Для очистки сточных вод разработаны различные схемы очистных сооружений в зависимости от вида загрязнений. Однако для очистки сточных вод автомобильных дорог эти схемы по ряду причин не могут быть использованы. Основная проблема в данном случае заключается в удалении нефтепродуктов и тяжелых металлов.

Для очистки сточных вод автомобильных дорог подойдут высшие водные растения, которые в настоящее время находят достаточно широкое применение в оздоровлении водного бассейна от нефтепродуктов и тяжелых металлов. К таким растениям, которые характерны для географической зоны Беларуси, относятся: тростник, камыш, осока, рогоз, рдест, сусаки, мхи [1]. В присутствии высших водных растений в 3–5 раз быстрее разлагается нефть. Наиболее перспективны для очистки воды от нефти – камыш озерный и рогоз узко- и широколистный.

Камыш озерный интенсивно очищает воду и от фенолов. Одно растение массой 100 г способно извлечь из сточной воды до 4 мг фенола, а также его производных.

Наряду с ускорением разложения нефти высшие водные растения способны аккумулировать радионуклиды (цезий – 137, стронций – 90, кобальт – 60). Также очень ценна способность тканей тростника детоксицировать различные виды ядовитых соединений. Достаточно высокая концентрация аммиака, фенола, свинца, ртути, меди, кобальта, хрома не сказывается на его росте и развитии.

Все вышеперечисленные свойства высших водных растений позволяют рекомендовать их использовать для очистки сточных вод автомобильных дорог, которые характеризуются широким спектром различных видов загрязнений. Использование их в других областях народного хозяйства показало весьма положительный эффект как с экономической, так и с технологической точек зрения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чачина, С. Б. Использование биотехнологических методов доочистки нефтесодержащих сточных вод промышленных предприятий / С. Б. Чачина, О. А. Таранникова // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8–3. – С. 23–27.

УДК 338.242

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБЫЛЬЮ
ОАО «МОГИЛЕВХИМВОЛОКНО»

Т. А. ЖАРЕЙКО

Научный руководитель Л. В. НАРКЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Актуальность темы в современных условиях рыночной неопределенности обусловлена приоритетностью инновационного развития экономических систем с высоким уровнем аналитической обоснованности инновационно-инвестиционных проектов развития производства. В качестве аналитического инструментария управления прибылью и рентабельностью продукции по фактору ассортимента выбраны ABC- и XYZ-анализ, анализ матрицы БКГ (по критериям: удельный вес ассортиментной группы в общем объеме отгрузки, темп изменения реализованной продукции). Распределение ассортиментных групп продукции по квадрантам матрицы БКГ имеет следующий результат: наиболее насыщенная по количеству номенклатурных позиций группа «проблемы (вопросительные знаки)»: волокно и жгут; ПЭТ Д2, Д; ПЭТ пищевой; нетканые полотна; пленка БОПП; номенклатурные группы принадлежат к группе товаров «собаки»: технические нити, волокно конжугейт. Одним из наиболее значимых ассортиментных позиций для ОАО «Могилевхимволокно» является техническая нить. В целях определения стратегии управления прибылью и рентабельностью продукции в выявленных группах произведен сравнительный, факторный анализ изменений в периоде 2020–2022 гг. В качестве неиспользованных резервов выбрано направление – увеличение объемов производства технической нити в модели инновационного проекта производства новой инновационной продукции полиэфирных кордных тканей. Инновационная модель роста прибыли и рентабельности позволит загрузить мощности производства технической нити и безбарьерно войти на рынок кордной ткани. Маркетинговый анализ показал наличие значительного неудовлетворенного спроса в данном рыночном сегменте. Проект предусматривает производство кордной ткани из технической нити типа НМ, характеризующейся высокой разрывной прочностью. Нить обладает более высокой удельной разрывной нагрузкой и низким удлинением. Предназначена для производства полиэфирных кордных тканей для шинной промышленности, технических тканей, геотекстиля и др. По результатам маркетингового анализа выявлены основные рынки сбыта данной ткани: Российская Федерация, Республика Беларусь, страны СНГ и дальнего зарубежья. Для производства ткани выбрана каландровая линия для текстильного корда. В рамках перспективного анализа периода 2025–2029 гг. произведен расчет параметров и критериев целесообразности реализации инвестиционного проекта с использованием динамического подхода дисконтирования доходов и расходов по проекту. Результаты проектного анализа определили высокий уровень маржинальности проекта и низкий срок окупаемости (18,5 месяца).

УДК 629.113

ПРОЧНОСТНОЙ АНАЛИЗ РУЧНОГО ГАЙКОВЕРТА С УСИЛИТЕЛЕМ

Р. А. ЖУРАВСКИЙ

Научный руководитель Н. А. КОВАЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При проведении технических обслуживаний и ремонтов транспортных средств большой объем работ приходится на крепежные и разборочно-сборочные. При их выполнении для повышения производительности труда используют гайковерты, подразделяющиеся по типу привода на ручные, аккумуляторные, пневматические, гидравлические, электромеханические и с приводом от бензиновых двигателей внутреннего сгорания.

Стоимость механизированных гайковертов значительно превышает стоимость немеханизированных, причем их производительность не на много больше. В связи с этим для небольших автотранспортных и автосервисных организаций актуальным является использование гайковертов с ручным приводом, обладающих небольшой массой, достаточным моментом отворачивания и заворачивания резьбовых элементов и не требующих внешнего источника энергии.

Предложена конструкция ручного гайковерта, обеспечивающего увеличение момента затяжки до 400 Нм при моменте на рукоятке гайковерта 80 Нм. Основу его конструкции составляет планетарный редуктор, состоящий из солнечной шестерни, трех сателлитов, водила и эпицикла.

Были разработаны их рабочие чертежи и выполнен прочностной расчет с использованием системы прочностного анализа АРМ FEM на основе российской САД-системы КОМПАС-3D (рис. 1).

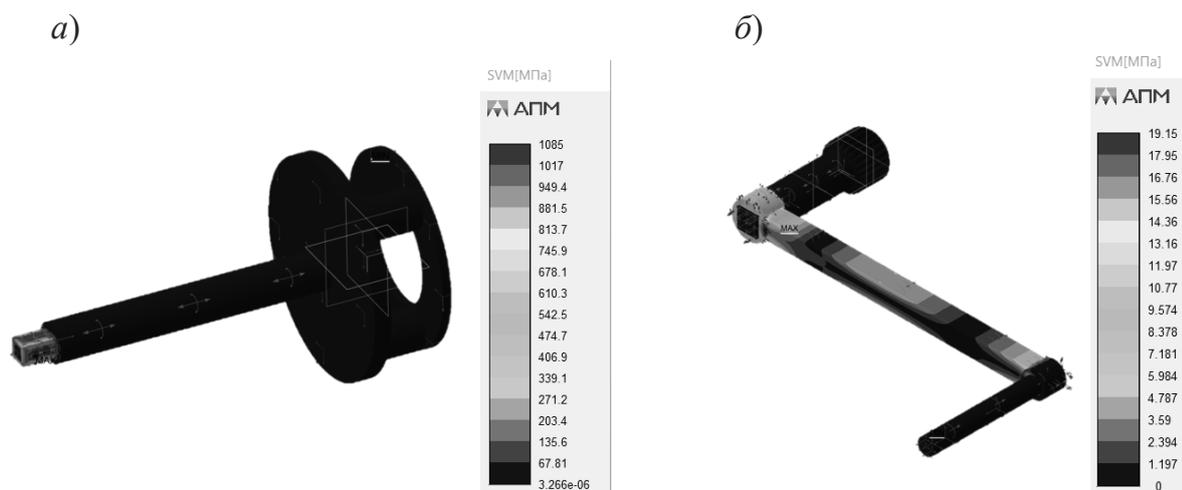


Рис. 1. Результаты прочностного расчета водила (а) и солнечной шестерни с рукояткой (б)

Проведенные расчеты подтвердили достаточную прочность основных элементов гайковерта с усилителем.

УДК 51-8

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИГРЫ С НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

А. А. ЖУРОВА, Н. М. БУБНОВ

Научный руководитель Е. Л. СТАРОВОЙТОВА, канд. пед. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Динамические игры с неполной информацией в теории игр характеризуются неполнотой информации о соперниках. Для иллюстрации концепции динамических игр с неполной информацией были разработаны две компьютерные игры на языке программирования Python. Игра, названная «Угадай число», моделирует взаимодействие двух игроков, где один игрок загадывает число, а другой игрок пытается его угадать. Для реализации игры был использован следующий класс (рис. 1).

```
class GuessNumber:
    def init (self):
        self.players = ["Угадывающий", "Загадывающий"] #определяем игроков, для игры и отрисовки графа
        self.actions = {"Угадывающий": list(range(1, 11)),
            "Загадывающий": ["Больше", "Меньше", "Верно"]}
```

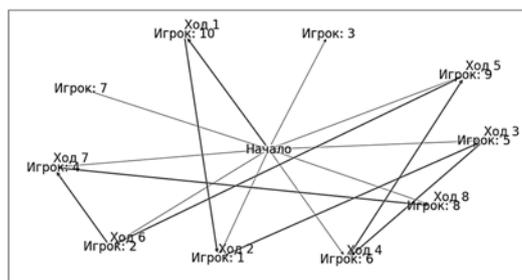


Рис. 1. Граф игры «Угадай число»

Игра «Биржа». На этапе игры пользователь решает, упадет ли цена либо вырастет в стоимости, при этом цена меняется случайным образом (рис. 2).



Рис. 2. Визуализация игры «Биржа»

Динамические игры с неполной информацией остаются актуальными для изучения различных ситуаций, таких как финансовая торговля, бизнес-стратегии, торговля ресурсами. Они учитывают неопределенность и ограниченность информации, характерные для реальных ситуаций, помогая анализировать стратегии и принимать решения на основе доступной информации.

УДК 378:378.115

ВЛИЯНИЕ НАСТОЙЧИВОСТИ НА УСПЕШНОСТЬ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ

Е. П. ЗАГАРОВА, П. С. СТАРОСТИНА

Научный руководитель О. П. МАРИНЕНКО, канд. пед. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Упорство и настойчивость являются качествами, определяющими эффективность деятельности учащихся и будущих специалистов. Актуальность проведенного исследования подчеркивается необходимостью выяснения влияния настойчивости на успешность самореализации личностей студентов.

С точки зрения психологии настойчивость – это личностное качество, заключающееся в способности целеустремленно решать поставленную задачу, преодолевая внутренние и внешние препятствия. Настойчивая личность не только упорно работает над достижением цели, но и учится на своих ошибках и неудачах, вместо того, чтобы терять время на непродуктивные переживания.

Для определения уровня настойчивости студентов был проведен опрос среди студентов первого курса строительного факультета Белорусско-Российского университета и выпускников университета. В опросе участвовало 38 человек, из которых 19 девушек и 19 юношей (в том числе 44,7 % юношей и 47,4 % девушек, обучающихся на первом курсе).

Прежде всего была поставлена задача выяснить уровень настойчивости респондентов. В результате проведения психологического тестирования было определено, что мужская часть опрошенных более настойчива и уверена в своих целях, чем женская.

Для проверки взаимосвязи настойчивости и степени успешности самореализации опрошенных была собрана информация об успеваемости студентов на момент окончания школы и успеваемости за первый семестр обучения в университете. Опрос был проведен среди части студентов, ранее прошедших психологическое тестирование.

По итогам опроса выяснилось, что у девушек средний балл успеваемости понизился не так значительно, как у юношей. В частности, у каждой пятой девушки успеваемость осталась на прежнем уровне, а у 80 % представительниц женского пола понизилась на 1,1 балла. У всех опрошенных юношей успеваемость в вузе понизилась в среднем, по сравнению с периодом обучения в школе, на 2,4 балла. На основании данного анализа можно сделать вывод, что девушки глобально более настойчивы и у них более выражено стремление к самореализации в долгосрочной перспективе.

Подводя общий итог исследования, можно утверждать, что из всех опрошенных наиболее целеустремленными являются те респонденты, которые уже закончили обучение в вузе и достигли определенных успехов в жизни.

УДК 004

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ РАСКРОЯ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО КРИТЕРИЮ «БЕСПОЛЕЗНЫЙ МАТЕРИАЛ»

А. А. ЗАЙЦЕВ, Я. П. ЖУКОВА
 Научный руководитель Д. А. ДЕНИСЕВИЧ
 Белорусско-Российский университет
 Могилев, Беларусь

Целью научной работы является исследование алгоритмов расположения изделий на карте раскроя листовых материалов, а также сравнение результата работы эволюционного алгоритма с результатами работы структурных алгоритмов: первый подходящий, первый подходящий с упорядочиванием (рис. 1) по критерию «бесполезный материал».

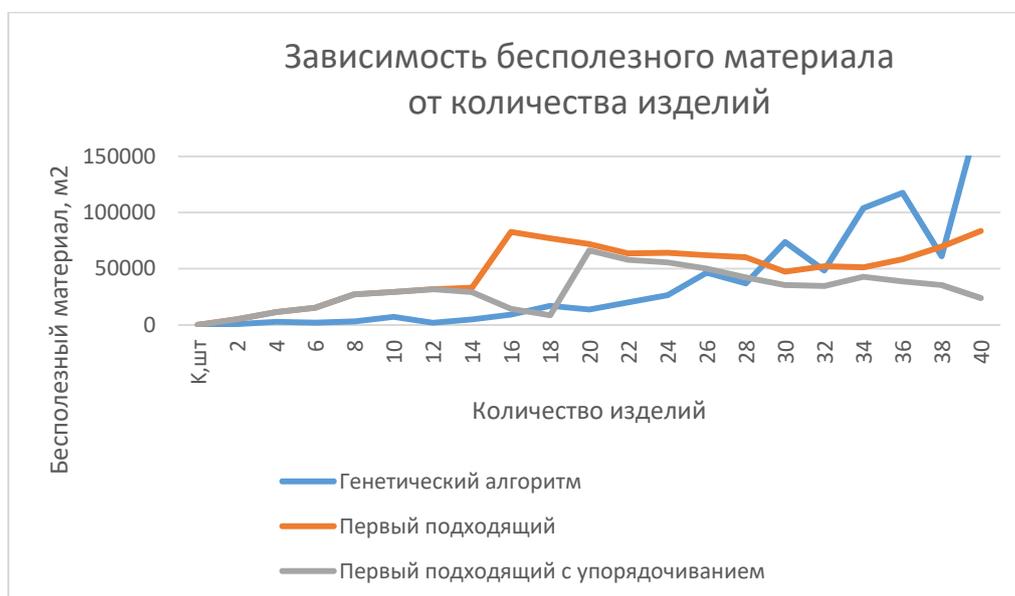


Рис. 1. Графики зависимости критерия «бесполезный материал» от количества изделий

Анализ результатов исследования показал, что при количестве изделий K от 2-х до 28-ми генетический алгоритм значительно превосходит первый подходящий и первый подходящий с упорядочиванием. Структурные алгоритмы выдают практически идентичный критерий «бесполезный материал» до $K = 14$ шт., а при $K = 14...40$ первый подходящий с упорядочиванием значительно выигрывает.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что генетический алгоритм целесообразно использовать для расположения малого количества заготовок (10...30 шт.). Для работы с большим количеством изделий алгоритм требует оптимизации, например возможности их поворота. В противном случае с задачей расположения большого количества изделий на полотне отлично справляется алгоритм первый подходящий с упорядочиванием.

УДК 378:811

BORROWINGS IN THE ENGLISH LANGUAGE

Е. А. ЗОНТОВА

Научный руководитель Н. М. САВЧЕНКО, канд. ист. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

The modern English language is the result of a long evolutionary process. Throughout its development, its phonological structure, grammar, and vocabulary have undergone various changes, influenced by diverse factors such as wars, colonization, exploration, trade, and so on. Changes in the language occurred both gradually, influenced by internal linguistic laws, and more rapidly, especially in terms of vocabulary composition, under the influence of external factors. In both cases, these changes affected all aspects of linguistic structure, albeit manifesting differently. Latin and French are two of the most prevalent sources from which words are borrowed into the English language, and they influence various spheres of vocabulary with varying frequencies.

Latin, as the language of ancient Rome and the Roman Catholic Church, has profoundly shaped English across academic, scientific, and legal domains. Many terms in medicine, law, and academia have Latin roots. For example, medical terminology often derives from Latin, with words like "biology," "anatomy," and "physiology" all originating from Latin terms. Legal vocabulary similarly draws heavily from Latin, with words like "jury," "evidence," and "verdict" being common examples. Additionally, Latin has contributed extensively to scientific terminology, with words like "laboratory," "chemistry," and "astronomy" having Latin origins.

French, on the other hand, exerted its influence on English after the Norman Conquest in 1066. French became the language of the court and administration in England, resulting in the adoption of numerous French words into English. French borrowings are prevalent in areas such as cuisine, fashion, government, and the arts. Words like "restaurant," "ballet," "government," "culinary," and "couture" are all borrowed from French. Additionally, French has enriched English with expressions related to diplomacy, etiquette, and social interactions.

The frequency of borrowing from Latin and French varies depending on the domain. In academic and scientific contexts, Latin borrowings are quite common due to the historical influence of Latin as the language of learning in Europe. Legal terminology also frequently draws from Latin roots. On the other hand, French borrowings are prevalent in everyday language, particularly in domains related to culture, cuisine, and social interaction. Overall, both Latin and French continue to contribute significantly to the richness and diversity of the English vocabulary.

УДК 327.2

М. КАПЛАН О ТИПАХ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ

Е. А. ЗОНТОВА

Научный руководитель Е. П. ЦУМАРЕВА, канд. ист. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Мортон Каплан – американский политолог, много публиковался в области международных отношений и международной политики. Самым значительным вкладом М. Каплана в область международных отношений стала разработка нового аналитического инструмента – системного подхода, который был подробно изложен в его публикации 1957 г. «Система и процесс в международной политике» [1]. Он предложил, что анализ структуры самой международной системы позволит получить информацию о том, как отдельные государства взаимодействуют друг с другом. Работа была широко признана новаторской и оказала большое влияние на изучение международных отношений. Историки и политологи указывали, что его подход предоставил полезную основу для понимания различных структур международного порядка. Его акцент на распределении силы и роли географии был особенно важен в эпоху холодной войны, когда биполярное соперничество между США и СССР доминировало в мировой политике.

Одним из основных минусов работы Каплана является то, что его типология международных систем может быть слишком упрощенной и статичной. Он классифицирует системы, основываясь на структурных характеристиках, таких как количество держав и распределение власти, но его подход может не учитывать изменчивость и динамику международной политики. Это может привести к недостаточному учету факторов, таких как изменения в силовых балансах, развитие новых технологий или изменения в мировой экономике, которые также влияют на характер и структуру международных отношений.

Критики также указывают на то, что типология Каплана не учитывает многообразие стратегий и поведенческих моделей государств в различных международных системах. Она может недооценивать роль институциональных аспектов, идентичности и идеологии в формировании и функционировании мирового порядка [2]. Еще одним аспектом, который вызывает критику, является возможная недостаточная адаптация его теории к изменяющимся условиям международной системы. В современном мире с постоянно меняющейся динамикой и новыми вызовами старые модели и теории могут потерять свою актуальность и применимость.

Есть несколько вариантов моделирования систем интернациональных отношений по М. Каплану. Основные теории этого подхода заключались в следующем: международная система рассматривается как сложная, организованная система, которая имеет структуру, определяемую распределением власти и другими факторами, состоящая из государств и других

акторов (т. е. лидеров блоков, членов блоков, неприсоединившихся государств универсальных организаций, блоков стран), взаимодействующих друг с другом. У государств есть типы поведения. Они определяются их позицией в системе и их восприятием угроз: агрессивное, защитное и уравнивающее. Со временем государства и другие акторы международной системы становятся все более взаимозависимыми, связанными экономически и политически. Интеграция растёт и границы между государствами становятся менее четкими. При этом существует взаимосвязь между международными отношениями и внутренней политикой: внутренние факторы, такие как общественное мнение и институциональная структура, могут влиять на внешнюю политику государства. Вводится определение режима международного поведения как наборов неявных правил и норм, которые регулируют поведение государств и могут способствовать сотрудничеству или конфликту.

Также М. Каплан использует понятие иерархии международных систем, различая шесть их типов, определяемых пятью переменными:

- 1) распределением силы: распределение военной, экономической, политической и информационной мощи среди государств-членов системы;
- 2) географией: физические и экологические факторы, влияющие на взаимодействия между государствами, такие как границы, транспортные системы и природные ресурсы;
- 3) конфигурацией системы: число, размер и расположение государств-членов, а также характер их отношений друг с другом;
- 4) уровнем иерархии: степень, в которой система характеризуется централизованным или децентрализованным принятием решений;
- 5) системой правил и норм: формальные и неформальные правила, определяющие поведение государств-членов и управляющие их взаимодействием.

В своих работах Мортон Каплан предложил классификацию отношений государств, блоков стран и других акторов в системы на основании характера их взаимодействия, географических, внешне- и внутривнутриполитических факторов. Работы Мортон Каплана считаются важным вкладом в изучение международных систем. Они оказывали влияние на историков на протяжении всего XX в. Его типология систем использовалась историками для анализа различных периодов истории, таких как европейская система великих держав XIX в. и биполярная система времен холодной войны. Однако влияние работ Мортон Каплана несколько уменьшилось в XXI в. из-за меняющейся природы глобального порядка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Каплан, М.** Система и процесс в международной политике / М. Каплан. – 1957.
2. **Цыганков, П. А.** Мортон Каплан и системное исследование международной политики / П. А. Цыганков // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 25. Международные отношения и мировая политика. – 2012. – № 1.

УДК 621.83.06

ИССЛЕДОВАНИЕ КПД ЦИКЛОИДАЛЬНО-ЦЕВОЧНОГО РЕДУКТОРА НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

С. А. ЗЫЛЬ

Научный руководитель М. Е. ЛУСТЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Циклоидально-цевочное зацепление (ЦЦЗ) позволяет повысить КПД по сравнению с эвольвентным, получить большие передаточные отношения в одной ступени, снизить уровень шума и размеры привода. В системе Siemens NX была смоделирована передача по схеме $k-h-v$. Она включает эксцентрик, ведомый вал, неподвижное центральное цевочное колесо и сдвоенный сателлит с циклоидальным профилем. Вращение эксцентрика передается на сателлиты, которые, обкатываясь по цевкам центрального колеса, совершают движение вокруг оси эксцентрика в противоположном направлении. Вращение сателлитов передается пальцам ведомого вала, вставленным в отверстия сателлита. Целью исследования было установить значение некоторых основных параметров передачи, обеспечивающих максимальный КПД.

Компьютерная модель передачи с передаточным отношением 15 была разработана в системе Siemens NX. Для определения КПД редуктора были выбраны два изменяемых параметра: коэффициент укорочения эпициклоиды $\lambda = 0,3 \dots 0,7$ и эксцентриситет установки эксцентрика на ведущем валу $A = 1,0 \dots 1,9$ мм. Остальные размеры, а также характеристики 3D-контактов для различных вариантов моделей принимались одинаковыми. Зависимости среднего КПД η передачи от параметров λ и A , полученные в результате компьютерного моделирования, показаны на рис. 1.

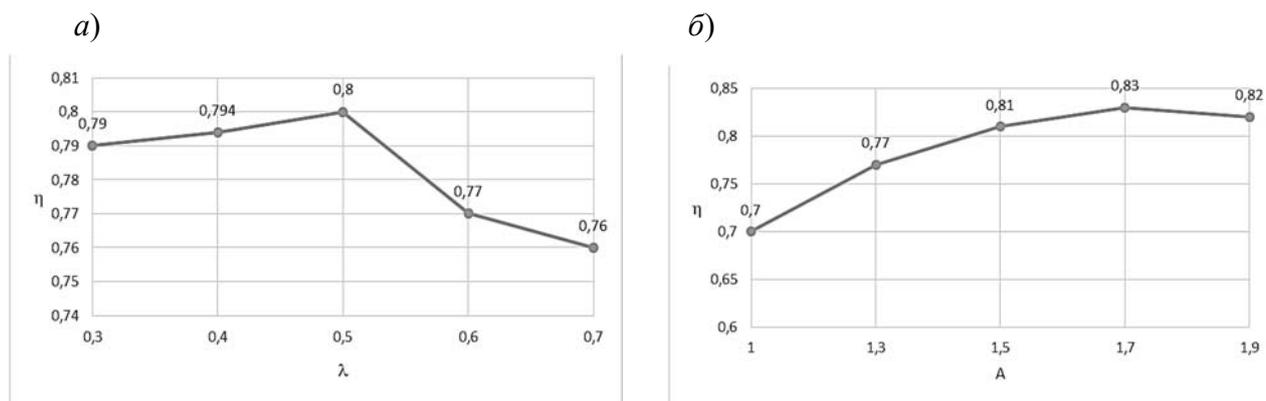


Рис. 1. Графики зависимости КПД от коэффициента λ (а) и эксцентриситета A (б)

Установлено, что для ЦЦЭ с радиусом окружности расположения осей цевок $R = 22,5$ мм и диаметром цевок 8 мм, обеспечивающими максимальный КПД, значения исследуемых параметров $\lambda = 0,5$ и $A = 1,7$ мм.

УДК 621.83.06

STUDY OF THE CYCLOIDAL GEAR CHARACTERISTICS FOR OPERATION
IN GEAR AND MULTIPLIER MODES

С. А. ЗЫЛЬ

Научный руководитель М. Е. ЛУСТЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

The present paper deals with the study of the cycloidal gear characteristics for operation in gear and multiplier modes.

The literature and theory on the use of cycloidal gears in modern drive systems were reviewed to obtain the results. The method of creating all the geometry and interrelationships was clearly defined. Subsequently, advanced computer skills in 3D modeling and simulation were developed.

Due to the complexity of the cycloid wheel profile, computer modeling was used to obtain appropriate results. There was also a need to utilize the help of computer software due to the time limitation that was insufficient for analytical calculations.

NX software is a CAD (computer-aided design) environment that enables the creation of three-dimensional solid models. The entire process of creating an assembled product involves two steps: parts and assembly fabrication. The first and in fact the main step is to create parts (solids) from existing sketches using “features”.

The most important step is the creation of the epicycloid wheel (disk).

A special sketch feature called «equation driven curve» – a law defined spline – is used to create a parametric equation for the desired curve or, in this case, profile. As a result, a perfect epicycloidal curve is obtained. Using the feature «extrude», the epicycloidal wheel is created.

The second step makes it possible to arrange the solid parts in a certain order, respecting the interrelationships necessary for the proper operation of the mechanism.

A feature called “motion” is used for modeling, where the rotational speed is added along a specific axis.

The following gear parts were designed: an input shaft, an output shaft, a cycloidal disk (satellite), a center pinion.

Using the NX’s potential, a prototype/model was built and tested.

The obtained results are as follows:

The cycloidal gearbox was thoroughly studied. A complete process for calculating the geometry of a cycloidal gear was presented.

The efficiency for gears with different characteristics was determined.

A computational model was studied using advanced CAD software, which showed many advantages of the mechanism.

In the future, the obtained gears will be tested for a wide range of parameters: durability, strength, static and dynamic analysis. In addition, an experimental prototype of a mechatronic module with cycloidal gear will be developed.

УДК 621.83.06

ОЦЕНКА ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ В МУЛЬТИПЛИКАТОРНОЙ ЦИКЛОИДАЛЬНО-ЦЕВОЧНОЙ ПЕРЕДАЧЕ

С. А. ЗЫЛЬ

Научные руководители М. Е. ЛУСТЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.;

Е. С. ЛУСТЕНКОВА, канд. техн. наук

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В системе Siemens NX исследовался КПД модели мультипликаторного механизма, созданного на основе циклоидально-цевочной передачи, спроектированной по схеме $k-h-v$. При постоянном радиусе R окружности расположения осей цевок на центральном колесе, закрепленном в корпусе, с постоянным шагом изменялись два параметра передачи: коэффициент укорочения эпициклоиды λ , по которой формируется профиль зубьев сателлита, и эксцентриситет A установки эксцентрика на валу, соединенном с валом генератора. При проведении экспериментов к эксцентрику прикладывался постоянный момент T_1 , действующий относительно оси вращения как момент полезной нагрузки, и определялись средние значения моментов на валу с пальцами, контактирующими с поверхностью отверстий сателлита. Средний КПД передачи (рис. 1) определялся как отношение моментов $\eta = T_1 \cdot k / (T_2)$ с учетом коэффициента мультипликации $k = 15$.

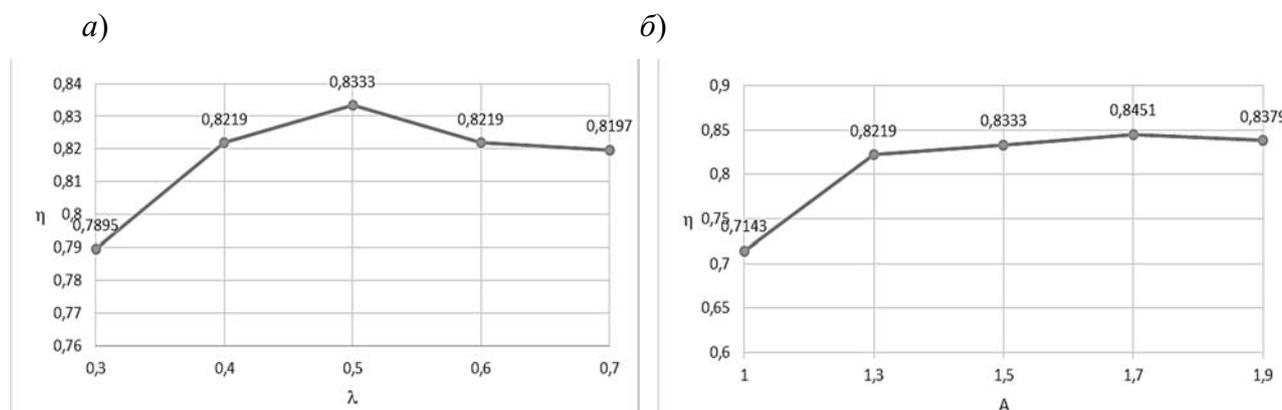


Рис. 1. Графики зависимости КПД от коэффициента укорочения эпициклоиды λ (а) и эксцентриситета A (б)

КПД мультипликаторной циклоидально-цевочной передачи с $R = 22,5$ мм будет максимальным (а потери мощности в зацеплении, соответственно, минимальными) при $\lambda = 0,5$ и $A = 1,7$ мм. При одинаковых параметрах 3D-контактов, установленных в программе, КПД механизма в редукторном режиме (при потоке мощности от эксцентрика к валу с пальцами) оказался несколько ниже ($\eta = 0,70 \dots 0,83$), чем КПД в мультипликаторном режиме ($\eta = 0,71 \dots 0,85$). Данное обстоятельство требует подтверждения проведением экспериментов с натурным образцом передачи.

УДК 338

ТУРИСТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

В. А. ИВАНИЦКАЯ

Научный руководитель Н. Н. КАЗАЧЁНОК, канд. биол. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Развитие туризма и туристской инфраструктуры – одно из приоритетных направлений регионального социально-экономического развития Республики Беларусь. Для эффективного развития туризма в регионе необходима организация размещения, досуга и питания туристов на высоком уровне с учетом современных требований.

Все более востребованными становятся комплексные туристические маршруты, которые не ограничены одной сферой, а предоставляют элементы нескольких видов туризма. Исходя из данной тенденции, был разработан маршрут, включающий в себя агротуризм с элементами историко-культурных экскурсий по Бресту и Брестской области.

Характеристика туристического маршрута. Тур включает: проживание в 2-местных номерах со всеми удобствами в гостинице «Брест», питание (2 завтрака и 3 обеда), транспорт на экскурсиях (автобус тур-класса). Экскурсии с входными билетами в музеи: обзорная экскурсия по Кобрину, экскурсия в Военно-исторический музей им. А. Суворова, посещение агроусадьбы, мастер-класс в агроусадьбе, обзорная экскурсия по Бресту, экскурсия в Брестскую крепость, посещение музея, осмотр башни-донжон XIII в. в Каменце, экскурсия в Беловежскую пушу с посещением Музея народного быта, посещение музея природы.

Тур «Знакомство с Брестом» представляется экономически эффективным. В результате расчета экономической эффективности тура определены коэффициент рентабельности – 20 % и коэффициент прибыльности – 70 %. Цена туристской путевки на одного человека предположительно составит 522 р. за 3 дня без дополнительных последующих трат туристов. Благодаря доступной цене данный тур может быть доступен для широкого круга отдыхающих [1].

Для выявления слабых и сильных сторон проекта, его возможностей и угроз были проведены SWOT-анализ и PEST-анализ эффективности проекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шурина, С. Д. Современное состояние и направления развития туристской инфраструктуры в регионе (на примере Брестской области) [Электронный ресурс] / С. Д. Шурина. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/287935/1/Shurina.pdf>. – Дата доступа: 23.03.2024.

УДК 341.71

ДИПЛОМАТИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ А. А. ГРОМЫКО

В. А. ИВАНИЦКАЯ

Научный руководитель Е. П. ЦУМАРЕВА, канд. ист. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Андрей Андреевич Громыко был выдающимся советским дипломатом и политиком, ключевым лицом в эпоху биполярных международных отношений. С 1943 г. Громыко стал послом СССР в США, далее – первым постоянным представителем СССР в Совете Безопасности ООН, заместителем министра иностранных дел СССР, Председателем Президиума Верховного Совета СССР, вплоть до 1986 г. находился в центре дипломатических событий.

Его способности, стратегическое мышление и приверженность советским интересам сделали его центральной фигурой в международных отношениях XX в., характеризующихся критическим периодом в советско-американских отношениях, напряженностью и конфронтацией, а также периодами разрядки и сотрудничества.

Отметим деятельность Андрея Андреевича Громыко в создании Устава ООН и подписании Договора о нераспространении ядерного оружия, которые действуют до сегодняшнего дня. С конца 1940-х гг. Громыко более 20 раз использовал право вето в Совете Безопасности ООН в интересах СССР, что привело к тому, что его прозвали «Мистер Нет» как в дипломатических кругах, так и в прессе [1].

Девизом всей его дипломатической деятельности было «Лучше 10 лет переговоров, чем один день войны». Это заявление, ставшее афоризмом, отражает важность дипломатии и переговоров в вопросах конфликтов и войн. Подход Громыко к дипломатии и переговорам, который подчеркивал терпение, настойчивость и глубокое понимание стоящих перед ним проблем, оказал влияние на формирование советской и российской внешней политики.

Можно говорить о том, что Андрей Андреевич Громыко сыграл ключевую роль в формировании внешней политики Советского Союза в эпоху глобальных противостояний. Его подход к международным отношениям, основанный на принципах мирного сосуществования и баланса сил, остается актуальным и сегодня, особенно в контексте современных глобальных противоречий. В наши дни важно уметь перенимать опыт профессиональных дипломатов, коим являлся Андрей Громыко, и усваивать уроки, полученные за время холодной войны, гонки вооружений, региональных конфликтов. Поэтому изучение наследия дипломатической и политической деятельности А. А. Громыко крайне необходимо для современников, особенно на территориях стран-участниц СНГ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Политик из великой истории. К 100-летию А. А. Громыко [Электронный ресурс] / Советская Россия. – Режим доступа: www.sovross.ru/articles/347/5797. – Дата доступа: 27.11.2019.

УДК 621.787

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОТДЕЛОЧНО-УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЛИТ

Д. Д. ИОРИН

Научный руководитель А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Важным элементом машин для получения химических волокон являются плиты нагревательные. Техническим назначением указанных плит является разогрев и вытяжка получаемых химических волокон (нитей).

Плиты нагревательные имеют относительно большую длину (1500...3000 мм), поперечное сечение прямоугольной формы, продольные канавки, выполненные на радиусной рабочей поверхности (радиус кривизны рабочей поверхности до 30000 мм), имеющие фасонный профиль, изготовлены из алюминиевого сплава Д16Т. Требуемая шероховатость поверхности продольно расположенных фасонных канавок плит нагревательных по параметру Ra – не менее 0,16 мкм.

В процессе эксплуатации плит нагревательных рабочая поверхность фасонных канавок изнашивается (образуются глубинные раковины, удаляется слой хрома, увеличивается шероховатость поверхности), что приводит к снижению характеристик качества получаемых химических волокон (увеличивается ворсистость волокон, имеет место неравномерная толщина нитей, уменьшается прочность на разрыв нитей). В результате требуется замена плит нагревательных на новые, получаемые по импорту от зарубежных производителей.

Для обеспечения импортозамещения предложено восстанавливать изношенные нагревательные плиты по следующей технологии: снятие хромированного покрытия с рабочей поверхности продольно расположенных фасонных канавок; срезание изношенного слоя фасонных канавок лезвийным инструментом; накатывание рабочей поверхности фасонных канавок роликовым инструментом, обеспечивающим шероховатость упрочненной поверхности Ra 0,05...0,10 мкм; нанесение хромированного покрытия на рабочую поверхность нагревательной плиты.

Разработан роликовый инструмент для одновременного накатывания двух и более фасонных канавок, обеспечивающий стабильную величину силы деформирования.

Разработана динамическая модель процесса накатывания роликовым инструментом рабочей поверхности фасонных канавок нагревательных плит. Получены математические зависимости для расчета рациональных динамических параметров инструмента.

УДК 621.787

ПРОГРЕССИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОТДЕЛОЧНО-УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЛИТ

Д. Д. ИОРИН

Научный руководитель А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Актуальной является разработка технологической оснастки для реализации технологии восстановления плит нагревательных, входящих в состав машин для изготовления химических волокон.

Для срезания дефектного слоя с поверхности продольных канавок с фасонным профилем плит нагревательных разработан комбинированный инструмент, имеющий техническую новизну. Комбинированный инструмент содержит корпус, вилку, силовую пружину, деформирующий ролик, вал, подшипники качения. Инструмент снабжен резцом с фасонным профилем, соответствующим профилю продольных фасонных канавок плит нагревательных. Деформирующий ролик установлен на валу с возможностью вращения и осевого перемещения. Вал расположен в вилке (посредством подшипников качения) с возможностью вращения. Резец с фасонным профилем закреплен в вилке инструмента и его радиальный вылет превышает радиальный вылет деформирующего ролика на величину дефектного слоя, срезаемого с поверхности продольно расположенных фасонных канавок.

В процессе работы инструмента деформирующий ролик наряду с накатыванием выполняет одновременно и функцию копира, обеспечивая равномерное снятие дефектного слоя с рабочей поверхности фасонных канавок плиты нагревательной.

Для окончательной отделочно-упрочняющей обработки рабочей поверхности выполненных по радиусу и продольно расположенных фасонных канавок плит нагревательных разработан специальный инструмент, обеспечивающий стабильное значение силы деформирования и высокие характеристики качества упрочненной поверхности. Инструмент содержит корпус, вилку, вал, деформирующие ролики, силовую пружину. Инструмент снабжен стабилизатором силы деформирования, выполненным в виде толкателя, подвижной пяты, консоли, подшипника и копира.

УДК 004.9

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ПИЩЕВЫХ ПРИВЫЧЕК

Э. А. КАПЕЛЬКО

Научный руководитель Е. А. ЗАЙЧЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Анализ влияния пищевых привычек людей на состояние здоровья выполнялся на наборе данных модуля «Питание и здоровье» (The Eating & Health Module Dataset), который содержит данные о потреблении различных категорий еды и общем состоянии здоровья. Данные находятся в свободном доступе, публикуются исследовательской организацией American Time Use Survey. Респондентам задавались вопросы о вторичном питании, т. е. приеме пищи во время выполнения другого вида деятельности; потреблении безалкогольных напитков; предпочтениях при покупке продуктов питания; методах приготовления пищи и безопасности пищевых продуктов; участии в продовольственной помощи; общем состоянии здоровья, росте и весе, физических упражнениях; доходе.

В качестве математической модели исследований был выбран множественный или многофакторный корреляционно-регрессионный анализ. Данный метод анализа решает три задачи: определяет форму связи результативного признака с факторными, выявляет тесноту этой связи и устанавливает влияние отдельных факторов. Зависимой переменной был показатель `eugenhth`, представляющий общее состояние здоровья, а все остальные показатели использовались в качестве независимых переменных.

В качестве средства разработки программного обеспечения для анализа пищевых привычек был использован язык программирования `python`, поскольку он имеет широкие возможности для проведения математического и статистического анализа данных. С помощью пакета `pandas` были выполнены очистка и первичная оценка данных по общим показателям. Пакеты `sklearn` и `scipy` применялись для реализации регрессионного анализа. С помощью перечисленных средств и графической библиотеки `matplotlib` выполнено построение матрицы корреляций между первыми по значимости индексами анализируемого набора данных.

Результаты анализа показали, что наиболее положительно коррелирующими коэффициентами с общим состоянием здоровья (показатель `eugenhth`) были вес респондента, количество мяса, птицы, рыбы и морепродуктов, съеденных респондентом за 24-часовой период, продолжительность физической активности, и, следовательно, они имеют положительную взаимосвязь с общим состоянием здоровья.

Основываясь на полученных результатах, можно говорить об успешной реализации данного метода, а также о его применимости в задачах анализа подобных задач в целом.

УДК 004.4

МЕТАДАННЫЕ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ФАЙЛАМИ

А. С. КАПЫТКОВ, А. В. ШАНЦОВ
Научный руководитель Е. А. ЗАЙЧЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Метаданные, или данные о данных, играют решающую роль в обеспечении идентифицируемости, доступности и доступности исследовательских данных для других исследователей.

Проблема загроможденных устройств хранения из-за неиспользуемых файлов является распространенной. Однако метаданные могут быть использованы в качестве критерия для удаления или архивирования, предлагая удобное для пользователя решение. Кроме того, метаданные могут облегчить процессы поиска файлов. Потенциальные области применения данных о данных обширны.

Разработка программного обеспечения проводится на высокоуровневом языке Python. Оно будет работать с метаданными для выполнения следующих функций:

- 1) контроль доступа и безопасность. Метаданные помогают контролировать доступ к файлам и обеспечивать их безопасность;
- 2) организация файлов. Метаданные используются для организации файлов, что упрощает их поиск и управление;
- 3) поиск файлов. Программа сможет искать файлы по определенным критериям, например по времени создания;
- 4) архивирование. Программа будет архивировать файлы, которые не использовались в течение определенного периода времени, освобождая место на жестком диске.

Интерфейс разработан на основе двух основных библиотек. Первая, `stat`, предоставляет инструменты для работы с метаданными файлов, включая чтение метаданных. Эти метаданные, полученные с помощью модуля `stat`, включают информацию о размере файла, времени создания и модификации, правах доступа и других атрибутах.

После чтения метаданных файлов, которые нужны пользователю, программа предлагает архивировать файлы, которые не использовались в течение длительного времени. Например, пользователь может установить желаемый временной интервал, в течение которого файлы не используются, выбрать файлы определенного расширения или объединить несколько атрибутов при настройке архивирования.

Пользователю также будет предоставлен выбор конечного типа архива из списка: `zip`, `tar`, `gztar`, `bztar`, `xztar`. Библиотеки `zlib`, `bz2` и `lzma` будут использоваться для поддержки этих форматов архивов. Интерфейс разработан с использованием `tkinter`. Этот интерфейс обеспечивает удобный доступ к функциям архивирования и настройкам архива.

УДК 621.83.06

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СИНТЕЗА
И ОПТИМИЗАЦИИ ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ
РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Е. В. КЕЧИК, К. В. ШОШИН

Научный руководитель А. П. ПРУДНИКОВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Метрический синтез рычажных механизмов предназначен для определения линейных размеров и угловых положений звеньев исходя из требуемых рабочих положений и перемещений выходного звена.

Целью работы являлась разработка программного обеспечения для метрического синтеза и оптимизации габаритных размеров кривошипно-ползунного и коромыслово-ползунного механизмов.

Пользовательская форма разработанного приложения предназначена для выбора типа рассчитываемого механизма и ввода исходных данных:

– для кривошипно-ползунного механизма: габаритный размер вдоль оси абсцисс; смещение вдоль оси ординат опоры кривошипа относительно траектории хода ползуна; значение хода ползуна;

– для коромыслово-ползунного механизма: углы, фиксирующие крайние положения коромысла; отношение длин звеньев; ход ползуна.

В результате расчета пользователь получает следующие параметры механизма:

– для кривошипно-ползунного механизма: длины кривошипа и шатуна;

– для коромыслово-ползунного механизма: длины коромысла и шатуна, межосевое расстояние вдоль оси ординат между опорой кривошипа и траекторией хода ползуна.

Программное обеспечение разработано на платформе Visual Studio с использованием языка программирования C#. Программа предусматривает проверку введенных пользователем данных на корректность:

– ввод в качестве исходных данных только числовых значений;

– заблокирован ввод значений в поля для вывода данных;

– для кривошипно-ползунного механизма ход ползуна должен быть больше нуля; для коромыслово-ползунного механизма угол размаха коромысла должен находиться в диапазоне от 0° до 180° .

Разработанное программное обеспечение обеспечивает пользователей удобным интерфейсом для ввода данных и получения требуемых результатов. При этом программа обеспечивает защиту данных, что делает ее надежным инструментом в инженерной практике при проектировании рассматриваемых рычажных механизмов.

УДК 621.79

ПРОБЛЕМЫ ДУГОВОЙ АДДИТИВНОЙ НАПЛАВКИ ИЗДЕЛИЙ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИИ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

А. В. КЛИМЕНКОВА, А. Н. МИХЕЙКИНА, А. А. ЛОПАТИНА
Научный руководитель А. О. КОРОТЕЕВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Одним из наиболее перспективных материалов для изготовления изделий, активно используемых в машиностроении, энергетике и авиационно-космической отрасли, являются алюминиевые сплавы. Эффективным и высокопроизводительным способом аддитивного синтеза таких материалов является послойная дуговая наплавка.

подавляющее большинство изделий аддитивного синтеза представляют собой сложные изделия с развитым профилем сечения. Выполнение дуговыми методами наплавки таких деталей, несмотря на высокую производительность, затруднено, т. к. прекращение и возобновление процесса связано с наличием дефектных участков, снижением производительности и существенным искажением геометрии. Наличие пересекающихся участков траектории способствует изменению вылета электродной проволоки из-за большого объема наплавляемого за один проход слоя материала (высота слоя составляет 3...4 мм), что вызывает изменение действующего значения силы тока и, как следствие, приводит к еще большему объему наплавки в рассматриваемых участках. Таким образом, с каждым новым слоем волнистость поверхности будет увеличиваться.

Предлагается два подхода:

1) активное управление параметрами режима для обеспечения саморегулирования системы в случае изменения вылета электродной проволоки. Это позволит существенно снизить отклонения геометрии наплавки и обеспечить возможности выполнения траектории с пересечением слоев;

2) преобразование траектории наплавки с изменением участков пересечения слоев на участки их контактирования. Это позволит существенно выровнять слои и упростить работу системы автоматического регулирования, но связано с необходимостью решения ряда металлургических вопросов, рассматриваемых в рамках работы.

Особенность предлагаемых решений и их принципиальная новизна заключается в определении условий для сплавления материала при контакте расплавленной ванны с закристаллизовавшимся сплавом в условиях наличия поверхностных тугоплавких оксидных пленок Al_2O_3 в условиях аддитивного синтеза. Решение этой задачи позволяет определить важные условия для разработки технологий аддитивного синтеза алюминиевых сплавов и границы применимости технологии.

УДК 316:34

ПРОБЛЕМА ДОМАШНЕГО НАСИЛИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. С. КЛУБАЕВ

Научный руководитель Д. А. КАНАШЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Домашнее насилие исторически долго воспринималось частью семейных отношений. Лишь в прошлом столетии оно стало осознаваться в качестве социальной проблемы. Мировым сообществом признано, что данное явление оказывает негативное влияние на жизнь людей и связано с нарушением прав человека, необходимостью защиты обществом и государством прав слабозащищенных групп населения – женщин, детей и пожилых людей.

Несмотря на широкое обсуждение данной проблемы, в социологической и правовой науке до сих пор продолжают дискуссии о сущности понятия и проявлениях домашнего насилия. В связи с этим будем исходить из той, разделяемой большинством исследователей, оценки, что домашнее насилие подразумевает стремление к достижению полного контроля над другими людьми, попытку самоутвердиться за их счет, может иметь место в любых слоях населения независимо от классовых, национальных, культурных моментов.

Домашнее насилие продолжает иметь место в Беларуси. По данным МВД Республики Беларусь по состоянию на май 2024 г., ежегодно органы внутренних дел регистрируют около 80 тыс. сообщений о домашнем насилии. В 80 % случаев первопричиной преступлений и правонарушений в семейно-бытовых отношениях является злоупотребление алкоголем. Большинство убийств в Беларуси также происходит именно на семейно-бытовой почве. Каждое третье убийство и каждое четвертое тяжкое телесное повреждение на территории страны совершается руками близких людей жертвы [1].

При этом, очевидно, что известно не обо всех правонарушениях, которые совершаются в семьях. По данным МВД, каждый год за помощью в правоохранительные органы обращается не более 10 тыс. людей, пострадавших от домашнего насилия. Многие жертвы по разным причинам не спешат обращаться за помощью: не хотят рассказывать посторонним о проблемах, боятся, что еще раз подвергнутся насилию после звонка в милицию, или не хотят выкладывать из общего бюджета деньги на штраф, который выпишут насильнику. Хуже всего то, что ставшие жертвой насилия люди продолжают и дальше терпеть издевательства. Но самое страшное – участь детей, которые растут в таких семьях. Привыкнув к постоянной жесткости, подрастая, они могут начать решать и свои проблемы с помощью грубой физической силы.

За домашнее насилие предусмотрена ответственность, а по какой статье – зависит от обстоятельств совершенного преступления. Чаще всего домашних тиранов привлекают по ст. 154 («Истязание») или ст. 186 («Угроза убийством») УК. За восемь месяцев 2023 г. в республике было

возбуждено 477 уголовных дел по ст. 154, а по ст. 186 – 774. К административной ответственности за прошлый год было привлечено более 49 тыс. граждан [2].

Органы внутренних дел сегодня имеют серьезный инструментарий для того, чтобы эффективно реагировать на домашнее насилие и применять к лицам асоциального поведения меры индивидуальной профилактики правонарушений. В 2022 г. в республике существенно изменилось законодательство о профилактике правонарушений в отношении домашнего насилия. В первую очередь имеется в виду установление защитных предписаний. Защитным предписанием на лицо, допустившее домашнее насилие, возлагаются следующие запреты: предпринимать попытки выяснить пребывание пострадавшего; посещать места нахождения пострадавшего; общаться с пострадавшим и пр.

Эти изменения позволяют на более ранней стадии применять широкий спектр предупредительных шагов для борьбы с домашним насилием. Жертвы домашних агрессоров могут временно остановиться в 136 кризисных комнатах в разных регионах республики. Нововведением также является установление профилактического учета для применявших домашнее насилие. На этом учете в республике сегодня состоит 21 тыс. граждан [2].

В начале 2023 г. Министерство внутренних дел Республики Беларусь получило от Правительства задание создать реестр фактов домашнего насилия. Положение о порядке его функционирования уже утверждено постановлением Совета Министров № 27 от 11 января 2023 г. Документ официально опубликован на Национальном правовом интернет-портале [3].

Таким образом, предупреждение, профилактика, работа с жертвами домашнего насилия, обновление законодательства – важные составляющие решения этой серьезной общественной проблемы. Однако не меньшее значение имеет формирование в общественном сознании неприятия самой возможности домашнего насилия, вовлечение широких слоев населения в оказание помощи и содействие государственным органам в решении проблем насилия в семье.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ежегодно органы внутренних дел регистрируют порядка 80 тысяч сообщений о домашнем насилии [Электронный ресурс] / Радио Гродно MFM 105.0. – Режим доступа: <https://www.105fm.by/index.php/34-novosti/3192-ezhegodno-organy-vnutrennikh-del-belarusi-registriruyut-poryadka-80-tys-soobshchenij-o-domashnem-nasilii>. – Дата доступа: 02.05.2024.

2. Ежегодно в милицию обращается более 10 тысяч пострадавших от домашнего насилия [Электронный ресурс] / Радио-Минск. – Режим доступа: <https://minsknews.by/ezhegodno-v-milicziyu-obrashhaetsya-bolee-10-tys-postradavshih-ot-domashnego-nasiliya/>. – Дата доступа: 01.04.2024.

3. Реестр фактов домашнего насилия создают в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sputnik.by/20230117/reestr-faktov-domashnego-nasiliya-sozdayut-v-belarusi-1071255996.html>. – Дата доступа: 01.04.2024.

УДК 338

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НА ВНУТРЕННЕМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. О. КЛУБАЕВА

Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При поиске подходящих специальностей для будущих абитуриентов в Республике Беларусь стоит обратить внимание не только на университеты, расположенные в столице. Региональные вузы также предлагают качественную подготовку по разнообразным и востребованным специальностям. Исследование, в рамках которого были проанализированы 9 региональных вузов, выявило степень конкурентоспособности университетов, специализирующихся на экономике, программировании и технических направлениях. Исходная информация для оценки конкурентоспособности представлена в табл. 1.

Табл. 1. Исходные данные для оценки конкурентоспособности

Учреждение образования	Количество факультетов	Количество кафедр	План набора	Число ППС	Количество публикаций	Кандидат наук	Доктор наук	Общезнание
БРУ	7	22	1045	354	4 399	170	12	3
БГУПиХТ	5	19	650	155	993	79	7	2
МГУ им. А. А. Кулешова	7	21	867	222	5 798	89	12	4
ГГТУ им. П. О. Сухого	6	13	973	375	3 954	111	16	3
ГГУ им. Ф. Скорины	11	43	1378	432	8 585	198	37	4
БГУТ	9	25	993	300	4 535	117	22	4
БТЭУПК	3	11	1710	258	1 268	48	5	2
ВГТУ	6	14	1224	195	3 907	85	12	2
ВГУ им. П. М. Машерова	10	31	1321	586	12 061	221	22	6

Исследования, проведенные методом бенчмаркинга, показали, что по социальным показателям лидирующие позиции занимает Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, а на третьем месте оказался Белорусско-Российский университет. По научным показателям лидирует Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, а на четвертом месте – Белорусско-Российский университет.

Низкие позиции Белорусско-Российского университета связаны с сокращением плана набора студентов, а также уменьшением численности кандидатов и докторов наук. Университету рекомендуется уделить внимание поддержке молодых ученых, оказывать помощь в их научной работе и в процессе защиты диссертаций.

УДК 656.02

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И СТРАН МИРА

Ю. Д. КЛЮШНИКОВА, Е. С. ЗАДОЛЯ
Научный руководитель С. А. АЛЕКСАНДРОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Транспорт является одной из важнейших отраслей экономики. Как инфраструктурная отрасль, он развивается гармонично в разных странах. Поэтому всегда существуют общие тенденции, которые характерны для мира, для континентов или крупных регионов. Но при этом транспортный комплекс отдельных стран может испытывать свои определенные сложности или проблемы или, наоборот, иметь дополнительные возможности.

Была изучена динамика за 2016–2022 гг. ключевого показателя транспортной работы – грузооборота по странам: Республика Беларусь, Российская Федерация. В качестве базы сравнения использовались показатели стран ЕС и мировая статистика в целом. Так как в абсолютных величинах эти разные страны и регионы сравнивать нельзя, было выполнено приведение к единому основанию – рассматривались темпы роста. Сравнение выполнялось по всем видам транспорта, а также отдельно по железнодорожному и автомобильному.

Анализ динамики грузооборота Республики Беларусь и Российской Федерации по видам транспорта показал, что для Республики Беларусь характерна более нестабильная динамика железнодорожного грузооборота и более стабильная – автомобильного. То есть развитие двух ведущих отраслей транспорта Беларуси осуществляется под влиянием разной совокупности факторов. При этом железнодорожный грузопоток характеризуется более высокими рисками.

При сравнении развития грузооборота всех видов транспорта со среднеевропейскими показателями было отмечено, что темпы изменения объема транспортной работы России и стран ЕС были схожими – в одни и те же периоды наблюдались синхронное падение и увеличение объема грузооборота. Экономика данных стран существенно связаны, что и определяет сходство в развитии транспорта. Показатели Беларуси при этом развивались другими темпами, что позволяет сделать вывод о большем влиянии внутренних факторов на развитие транспорта в этой стране.

Сравнение с доступными за данный период данными по темпам развития грузооборота автомобильного и железнодорожного транспорта стран мира показало схожий результат. Имеется более синхронная динамика показателей Российской Федерации и мировых тенденций и отличная от этой динамика по Беларуси. Автомобильный транспорт Республики Беларусь в целом характеризуется более высокой гибкостью и устойчивостью, в то время как для железнодорожных перевозок характерна более выраженная нестабильность.

УДК 338

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Ю. КОВАЛЁВА

Научный руководитель Н. Н. КАЗАЧЁНОК, канд. биол. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Гродненская область имеет уникальную комбинацию природных и культурно-исторических особенностей, которые позволяют эффективно развивать все виды туризма. Гродненскую область в 2023 г. посетило более 1 млн белорусских и иностранных туристов. Одним из новых перспективных направлений является агротуризм.

Развитие агротуризма позволит: сохранить и обеспечить развитие малых населенных пунктов; повысить уровень жизни сельского населения; возродить народные промыслы; сохранить местные обычаи и фольклор.

Объектом исследования является оценка перспективы туризма в Гродненской области.

На 2023 г. на территории Гродненской области зарегистрировано более 377 субъектов агроэко-туризма, которые представляют различный спектр туристических услуг. Лучшие агроусадьбы становятся победителями областных и республиканских конкурсов «Лучшая агроусадьба года» в различных номинациях [1].

Разрешение на ведение деятельности в сфере агротуризма выдается местным исполнительным комитетом. Владельцы агроусадьбы должны обеспечивать не менее двух видов услуг, в том числе ознакомление с местными достопримечательностями. Предлагается вариант маршрута для агроусадоб, находящихся в радиусе пешей или вело-, автодоступности от турбазы «Немново». Клиентами данного маршрута могут быть семейные туристы из Беларуси и России. В перспективе, исходя из близкого нахождения к границе, предполагаемые клиенты-туристы могут быть из Польши, Латвии, Литвы и других стран.

В качестве объектов, которые включены в экологический маршрут, были выбраны следующие: туристическая база «Немново», шлюз «Немново», плотина-регулятор «Куркуль». Маршрут проходит возле Августовского канала, памятника гидротехнического зодчества, расположенного в особо охраняемой зоне ЮНЕСКО.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Дорошкевич, И. Н.** Источники и условия развития агротуризма в Гродненской области [Электронный ресурс] / И. Н. Дорошкевич, Е. Г. Титкова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/istochniki-i-usloviya-razvitiya-agroturizma-v-grodnenskoj-oblasti>. – Дата доступа: 23.03.2024.

УДК 796.093.6

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫСТУПЛЕНИЯ БЕЛОРУССКИХ СПОРТСМЕНОВ НА ФИДЖИТАЛ-ИГРАХ В КАЗАНИ

Н. С. КОЖАРОВ

Научный руководитель Е. А. КОПЫЛОВА, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В г. Казани (столице Татарстана) с 21 февраля по 3 марта 2024 г. состоялся первый международный мультиспортивный турнир – «Игры Будущего». Это масштабный эксперимент, в котором мир классического спорта объединили с киберспортом и современными технологиями. Программа соревнований включала в себя 21 инновационную дисциплину в концепции фиджитал. Спортсмены соревновались в виртуальной реальности и физическом пространстве в пяти категориях – спорт, технологии, скорость, тактика и стратегия. Каждая из них олицетворяет концепцию фиджитал (physical и digital), т. е. объединяет «физический» и «цифровой», а значит, проверяет навыки атлетов в двух до сих пор никак не связанных между собой измерениях.

Россия стала инициатором проведения Игр. «Игры Будущего» являются независимым форматом от международных спортивных организаций.

Актуальность. Идея соединения классических видов спорта и киберспорта отражает образ многополярного мира – гармонии, физического совершенства, науки, современных технологий и интеллекта. Отличительной особенностью данных соревнований являлось формирование интернациональных команд вне зависимости от возраста.

Фиджитал-спорт помогает киберспортсменам быть активными в реальной жизни, а спортсменам классических видов спорта осваивать виртуальные миры. Дух технологий присутствовал и в игровых видах спорта: выход игроков проводился вместе с робопсами, мячи и шайбы доставляли дроны, на руках игроков были надеты пульсометры. В такой обертке даже любители смотрелись выигрышно.

Всего в соревнованиях приняли участие более 2000 спортсменов из 107 стран мира, которые сформировали 294 команды. Возраст спортсменов варьировался от 12 до 62 лет. Соревнования вызвали колоссальный зрительский интерес. Более 150 млн зрителей на стриминговых площадках из 100 стран следили за ходом борьбы киберспортсменов. Призовой фонд турнира составил 10 млн долл.

Данная тема раскрыта впервые. Полученные данные позволяют изучить коллаборации реального и виртуального мира спорта, раскрыть новые возможности для продолжения профессиональной карьеры белорусских спортсменов в новых реалиях современного мира.

Цель работы – проанализировать соревновательную деятельность спортсменов Республики Беларусь на первых фиджитал-играх в Казани 2024 г.

Предметом изучения явилась соревновательная деятельность квалифицированных спортсменов Республики Беларусь по фиджитал-спорту. Объективную информацию об эффективности спортивной деятельности дают результаты соревнований.

Сбор и анализ данных проводился по официальным статистическим отчетам с использованием данных интернет-ресурсов, видеозаписи выступлений спортсменов, посредством изучения технических протоколов. Выполнены обработка результатов с применением метода педагогического наблюдения, их систематизация и анализ, формулирование выводов и заключение.

В исследовании приняли участие спортсмены Республики Беларусь по фиджитал-спорту на первых «Играх Будущего» в Казани. Беларусь была представлена на Играх в четырех видах спорта.

У белорусских спортсменов уже есть первые достижения. В разделе «фиджитал-велоспорт» в виртуальной велогонке команда «Минск» набрала 522 балла и стала чемпионом «Игр Будущего». Команда выступала в следующем составе: Евгений Соболев, Таисия Наскович, Анна Терех и Михаил Шеметов.

В соревнованиях приняло участие 12 команд. В виртуальной велогонке в симуляторе WattAttack участники преодолели более 40 км в пяти этапах – индивидуальная гонка на время, гонка с выбыванием, скрэч, темпо, гонка по очкам.

Белорусский борец Александр Ковалев в составе команды GOR Union (Россия) занял второе место по фиджитал-единоборствам. В турнире участвовало восемь команд в смешанном составе – мужчины и женщины. Ковалев в виртуальной схватке выиграл, а в физической части принять участие не смог в связи с полученной травмой. Антонина Манько вошла в состав еще одной команды из России – МК Team. Белоруска на симуляторе одержала победу над американкой, но в физической схватке уступила. Итоговый результат – пятое место.

В турнире по фиджитал-хоккею белорусы Артем Нестеров и Дмитрий Николаения заняли второе место в составе команды COSMOS X 17, а выступавший за АК BARS Насир Сухби – третье.

Впервые белорусская команда EXPONENTA TEAM дебютировала на Играх в дисциплине «фиджитал-баскетбол» и дошла до стадии плей-офф, разделила места с 9-го по 12-е с командами, проигравшими на этом этапе. В составе команды выступали Кирилл Володькин, Роман Веробей, Вацлав Бугаев и Даниил Пигуль.

Спорт вошел в новую эру цифровизации. Новая реальность несет в себе новые вызовы. Как отмечали игроки команды по фиджитал-баскетболу, самое сложное – перестроиться с игры на корте в баталии на приставке. Готовясь к «Играм Будущего», игроки ежедневно проводили по 4...5 ч за приставкой, потому как на квалификационном турнире у всех выиграли в физическом баскетболе, но уступили в компьютерной версии. Опыт участия показал, что спортсмен должен быть универсальным – быть успешным и на корте, и за приставкой. По наблюдениям игроков, легче перестроиться с физического

баскетбола на цифровой. А вот обратно очень сложно. Если ты никогда не занимался спортом и баскетболом, то выступать на площадке на турнире топ-уровня в фиджитал-баскетболе на хорошем уровне практически невозможно.

Необычно соревноваться не только на приставке, но и на уникальном покрытии. Оно не скользит, совсем другой отскок мяча, к которому также нужно привыкнуть, прямо на полу площадки были установлены специальные LED-панели, чтобы происходящее максимально напоминало симулятор. Однако, безусловно, технологии добавляют зрелищности.

Матч по фиджитал-баскетболу проходил в два этапа: сначала соперники играют в симулятор баскетбола на приставке, а затем – в реальный баскетбол на площадке.

Digital-этап, или баскетбол на приставке: команды играют в формате 2×2 в режиме Blacktop 2×2 на игровой платформе Sony PlayStation 5/4. Этап завершается после того, как одна из команд первой наберет 19 очков. После пятиминутного перерыва начинается Physical-этап на реальном корте в формате 2×2 с одной корзиной продолжительностью 7 мин. Матч завершается после того, как одна из команд первой наберет 39 очков (с учетом баллов, набранных за первый этап) или закончится игровое время. В случае равенства набранных очков победитель определяется в серии послематчевых штрафных бросков.

«Игры Будущего» – масштабное спортивное событие на стыке спорта, технологий, науки. Технологические аспекты фиджитал-спорта создают впечатляющие возможности для спортсменов и зрителей.

На основе проведенного изученного материала следует отметить, что белорусские спортсмены достойно выступили на международных соревнованиях. Это является заделом на дальнейшее развитие фиджитал-спорта в Республике Беларусь.

На церемонии открытия «Игр Будущего» министр спорта Сергей Ковальчук сообщил о проработке идеи создания федерации по фиджитал-спорту.

Таким образом, качественный анализ соревновательной деятельности является важным фактором для совершенствования профессионального мастерства киберспортсменов, работы тренерского штаба при комплектовании команд. Способствует развитию этого современного, молодого направления в спортивной индустрии как в мире, так и в Беларуси, с использования последних разработок в области киберспорта, робототехники, дополненной виртуальной реальностью, информационными технологиями, искусственным интеллектом и спортивными соревнованиями.

УДК 621.923.4

ТЕХНОЛОГИЯ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ СТАЛЬНЫХ ЗАГОТОВОК ПНЕВМОУДАРНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

В. С. КООВИТ, А. В. МУХА

Научный руководитель Е. В. ИЛЬЮШИНА, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Технология упрочняющей обработки пневмоударным инструментом поверхностей отверстий позволяет обрабатывать стальные заготовки (твердость 210...240 НВ) с внутренним диаметром 50 мм, толщиной стенки 10 мм, исходной шероховатостью $R_a = 0,16...0,25$ мкм. В результате обработки стальные шары твердостью HRC 62...66, степенью точности G 40 и шероховатостью $R_a 0,08$ мкм (ГОСТ 3722–2014) наносят многократные удары по поверхности заготовки, создается новый луночный микрорельеф. Шероховатость поверхности после обработки составляет от 0,15 до 0,10 мкм по параметру R_a . Инструментом при обработке служит пневматический шаровый накатник.

Принцип работы инструмента (рис. 1) состоит в ударном упрочнении отверстия шарами 7, которые находятся в камере, образуемой поверхностью заготовки, дисками 1 и кольцом 4 с соплами 5. Движение в режиме автоколебаний с малой амплитудой шарам задают струи воздуха, направляемые на шары из сопел кольца 4. Сжатый воздух подается в инструмент от компрессора через пневмосистему и осевой канал в корпусе 2 инструмента. Для направления инструмента вдоль оси заготовки служат направляющие диски 6.

Получены оптимальные режимы обработки: частота вращения заготовки $n = 100...150$ мин⁻¹; минутная подача инструмента $S_{мин} = 150...200$ мм/мин; давление сжатого воздуха в осевой полости инструмента P до 0,15 МПа.

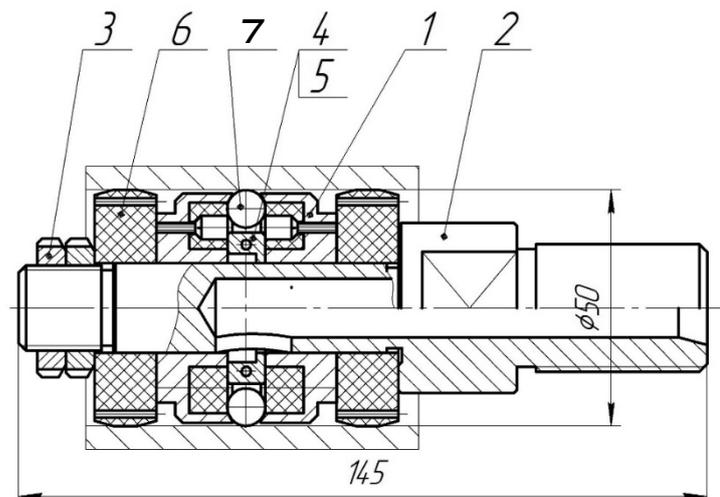


Рис. 1. Конструктивная схема инструмента для упрочняющей обработки пневмоударом поверхностей отверстий

УДК 621.791.75

FEATURES OF A355 GR P 91 STEEL WELDING AND HEAT TREATMENT

А. А. КОРОТЕЕВА

Научный руководитель Ф. И. ПАНТЕЛЕЕНКО, д-р техн. наук, проф.

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

In recent years, main steam pipelines made of chromium steel P91, which operate effectively at high temperatures, have found widespread use in the power engineering sector of many countries. The main problem preventing further operation of steam pipelines is the initiation and development of fourth-type cracks in the weld and the heat-affected zone of welded joints. Main types of cracks in steels are as follows: destruction by a wedge-shaped crack, which usually occurs at the intersection of three grains and then continuously spreads along their boundaries from the surface into the depth of the steam pipeline; fracture by formation of pores at grain boundaries, which increase in size over time, merge and form a continuous crack.

Wedge-shaped cracks are formed at lower temperatures, high stresses and high creep rates, whereas pore-generated cracks are formed at higher temperatures, low stresses, and low creep rates. A distinctive feature of wedge-shaped cracks is a smooth fracture surface, while a crack formed from pores has a rough surface.

Over the past three decades, scientists and specialists have made significant progress, which has made it possible, due to the introduction of some alloying elements (boron, vanadium, niobium, nitrogen) in small quantities into the base metal and weld metal, to create the microstructure of steel with finely dispersed hardening (carbides, carbonitrides, etc. .), as well as regulate grain sizes and thereby increase operating temperatures from 500 to 650 °C.

Thus, the key areas, which make it possible to increase the service life of P91, alloy steel are as follows:

- to find effective methods for creating the required stress state and chemical composition in the surface defective layers of existing steam pipelines;

- to develop shielded welding modes with minimal heat input, excluding the entry of hydrogen into the weld pool;

- to find the optimal composition and properties of the coating on the weld and heat-affected zone, excluding the process of internal oxidation during operation of the steam pipeline;

- to improve diagnostic methods and non-destructive testing of the condition of the base metal, weld metal and heat-affected zone during operation;

- to develop and find optimal modes of restorative heat treatment of the weld metal and heat-affected zone during operation of the steam pipeline, in case of deterioration of mechanical properties.

УДК 621.791

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ УСТАНОВКИ ШОВНОЙ СВАРКИ МШ-3401

К. В. КОСМАЧЁВ

Научный руководитель Л. В. ЖЕСТКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Контактная сварка – термомеханический процесс образования неразъемного соединения металлов, при котором локальный нагрев свариваемых деталей протекающим электрическим током в зоне соединения сопровождается пластической деформацией, развивающейся под действием сжимающего усилия. Шовная сварка – одна из разновидностей контактной сварки, при которой герметичное соединение (шов) формируется путем образования ряда перекрывающихся точек. Подвод тока и перемещение свариваемых деталей осуществляют с помощью вращающихся дисковых электродов – роликов.

Установка шовной сварки МШ-3401 используется для выполнения сварочных работ на ОАО «Могилевский металлургический завод».

Модернизация электрооборудования установки предусматривает применение современной системы электропривода для механизма вращения роликов и адаптивного управления мощностью сварки, что позволяет увеличить быстродействие, повысить надежность и энергоэффективность установки. Адаптивное управление позволит уменьшить вероятность возникновения дефектов формообразования сварной точки, повысить стабильность механических свойств получаемых соединений при регулировании мощности шовной сварки в режиме реального времени.

Сущность адаптивного управления заключается в том, что таблица задания мощности может корректироваться в зависимости от измеренных величин и скорости перемещения подвижного электрода на двух этапах: при начальном подогреве соединения током и при нарастании тока от подогрева к сварочному.

Для устранения многих недостатков контактной сварки используются адаптивные контроллеры. К ним относятся контроллеры с использованием эталонных осциллограмм сварной точности, интеллектуальные системы управления контактной сваркой, адаптивные контроллеры для снижения эффекта шунтирования тока и т. д.

Основные преимущества, которые будут достигнуты при внедрении системы электропривода для механизма вращения роликов и системы адаптивного управления мощностью сварки, – высокое качество управления в изменяющихся условиях, простота эксплуатации, снижение затрат на настройку и обслуживание установки.

УДК 338

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. В. КОТОВА

Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Стратегия развития промышленного предприятия разрабатывается на основе всесторонней оценки эффективности его деятельности, которая представляет собой относительное понятие, которое сравнивает показатели результатов с затратами и ресурсами, необходимыми для их достижения.

В современной практике анализа существует много методов оценки эффективности промышленных предприятий, с помощью которых можно как измерить успех в отдельных областях деятельности предприятия, так и осуществить его комплексную оценку. Объектом исследования является одно из ведущих предприятий легкой промышленности Республики Беларусь по производству текстильно-галантерейных изделий.

Для начала была проведена комплексная оценки эффективности деятельности предприятия, с помощью которой был определен интегральный показатель эффективности, объединяющий значения различных показателей эффективности по разным сферам деятельности предприятия, скорректированных в зависимости от их значимости и другими факторами.

Далее был проведен SWOT-анализ, т. к. исследование внешней среды является важным этапом для понимания текущей ситуации и принятия эффективных стратегических решений.

В ходе проведенного исследования были выявлены основные направления развития предприятия:

- расширение экспортного потенциала в результате оптимизации ассортимента на основе экономико-математического моделирования, что позволит увеличить рентабельность производства на 5,07 п. п.; развитие системы скидок, в результате которого общий резерв роста выручки по анализируемым видам продукции составит 212,59 тыс. р.;

- снижение затратоемкости продукции в результате совершенствования закупочной деятельности, что приведет к снижению затрат на 8,15 тыс. р. (как следствие, к снижению затратоемкости на 0,012 %) и экономии топливно-энергетических ресурсов, что позволит снизить затратоемкость продукции на 0,062 %;

- повышение эффективности использования основных средств в результате модернизации оборудования, что позволит повысить фондоотдачу на 0,485, а среднегодовую производительность труда на 10,461 тыс. р.;

- совершенствование управления запасами на основе применения экономико-математического моделирования, что позволит высвободить из оборота 35,7 р. по одному из основных видов продукции предприятия.

УДК 339

SUCCESSFUL MARKETING CAMPAIGNS THROUGHOUT HISTORY

А. О. КСЕНОФОНТОВА, А. С. МЕЛЬНИКОВА

Научный руководитель Т. П. ПИНЧУКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

The report of «Successful Marketing Campaigns Throughout History» explores the concept of marketing campaigns, their development over time, and provides some prominent examples over the past decades.

The aim of this work is to give an overview of marketing campaigns.

In the project we discuss the concept of marketing campaigns, its importance to the marketing industry. Additionally, some tips for creating an effective marketing campaign are considered.

The relevance of the topic «Successful Marketing Campaigns Throughout History» is meaningful. Firstly, it provides an insightful and interesting view at the history of marketing campaigns and their evolution over time. Marketing campaigns have become a crucial tool for businesses to reach and engage with their target audience and build brand loyalty.

Secondly, the relevance of the topic is its educational potential. Marketing campaigns, as mentioned above, have become increasingly complex and sophisticated over time, and can serve as an inspiring case study for marketing professionals and students.

The last, but not the least, is practical potential of the theme of the topic. As it is shown in the case studies, effective marketing campaigns can substantially boost visibility, increase brand awareness, and improve sales. Therefore, it can be said that successful marketing campaigns can significantly impact the viability and success of businesses, making it a crucial aspect of business strategy and development.

As for the students of innovation management, it is important to understand how businesses operate and how they can effectively market their products. By understanding the techniques used in successful marketing campaigns, we can gain valuable insights into the elements that make a marketing campaign successful and develop effective strategies for promoting our own innovations. Additionally, understanding of how businesses work can help us to create and promote innovations that not only solve problems, but also align with business goals, ensuring that our innovations can have a significant impact.

The necessity of a memorable, well-branded marketing campaign that captures consumers' attention persists despite changes in consumer purchasing behavior throughout time. Finding an effective concept that will appeal to consumers and leave a lasting impression is crucial.

A marketing campaign is a business strategy that uses various media platforms to advertise goods and services. A marketing team can use a central topic to tell a complete story or deliver related messages in a number of ways. Campaigns employ a variety of strategies, including interactive tactics, advertisements, and demonstrations

to spread their message. A company can boost its brand awareness and competitiveness in the market by implementing marketing strategies.

The first marketing campaign that we are going to describe in our project is «Diamonds are forever» by *De Beers*, one of the most lasting marketing campaigns in the world.

Even though they were unaware of it at the time, *De Beers'* diamond campaign led to a radical change in the diamond industry. This slogan, along with large-scale marketing campaigns, made diamond engagement rings necessary rather than just desirable.

The goal of this marketing campaign was to draw similarities between love and a diamond. It was being pushed that the most heartfelt gift a man could give his significant other was a diamond. In a 1977 *De Beers* commercial, we see a black and white video of a couple on a beach. This house and beach appear to be locations that are representative of wealth and prestige. The only color throughout the film is when the man proposes with a gold solitaire diamond ring, a *De Beers'* ring. Then we hear the narrator say, and see the words on the screen, “How else could two months’ salary last forever? A diamond is forever. *De Beers.*” They are not only romanticizing the desire for a diamond excessively, but they have already assigned a value to it. Women are being taught that this is what they need to get engaged and start a love relationship, while men are being told how much money they should spend.

Still relevant today, *De Beers* employs the slogan from that initial campaign. The concept of a diamond being “forever” comes alongside the concept that it was shaped by time and nature. That idealistic idea might not disappear as soon as new technologies emerge, but that really depends on who uses marketing to provide the greatest value.

Another marketing campaign, «Share a Coke» by *Coca-Cola* tells a story on how to produce billions of products a year and still make them individual.

Coca-Cola launched the "Share a Coke" campaign in response to its target audience's passion of sharing content online and capitalized on the social media platform's ever-growing popularity. This not only embraced multichannel marketing, but it also had multiple names on the product label, which made it entertaining for customers to look for their own name or their friends' names online and share them.

Expanding to more than 80 different countries, the campaign maximized social sharing, allowing fans of the brand to promote their products themselves [2].

Overall, *Coca-Cola's* «Share a Coke» campaign is evidence of the effectiveness of personalization and its capacity to forge deep bonds between a company and its customers. *Coca-Cola* was able to successfully turn a basic product into an engaging and personal experience by appealing to the emotional side of individual recognition, which strengthened the company's position as a well-known and loved brand throughout the world.

One of the marketing campaigns that is highly recognizable by its extraordinary sense of humor is “The Man Your Man Could Smell Like”.

The campaign's humor, which spoke to a wide spectrum of consumers, was a major factor in its success. The humor, surprise elements, and slick execution made the campaign instantly popular, turning it into a viral sensation. The main character is

Mustafa whose charismatic performance and the memorable line became widely quoted: "Hello, ladies. Look at your man, now back to me, now back at your man, now back to me". The advertisement was so successful that it even gave rise to a number of viral videos, one of which included Mustafa responding to questions from YouTube fans.

The advertisement significantly affected Old Spice's sales and brand. It successfully dispelled Old Spice's previous reputation as a brand exclusive to older consumers and relaunched the company as a brand for all men. The advertisement earned millions of views on YouTube in its first 24 hours of upload, demonstrating the campaign's quick success.

More than merely views, though, the campaign produced real commercial success. *Old Spice* reported that sales of the body wash Mustafa was promoting in the ad increased by 107 % in the month following the campaign's launch. Sales of the company's other products increased significantly as well [3].

Here are a few lessons can be learned from the success of the “The Man Your Man Could Smell Like” campaign:

1. Humor is a powerful tool: it makes an advertisement memorable so customers would recall your product and its slogan when they roam through shelves in a shop.

2. A marketing campaign should “engage with its audience” and find a style that suits its target audience to attract their attention.

3. It has to be creative: every successful marketing campaign has its own extraordinary feature, so it requires for a company to get one too, if they want to make a campaign successful.

To sum it up, successful marketing campaigns throughout history have often been fueled by creativity, innovation, and the ability to connect with audiences in a meaningful way. Such campaigns as Old Spice's "The Man Your Man Could Smell Like", Coke's "Share a Coke", and De Beers' "Diamonds Are Forever" are examples of campaigns that successfully captured the imagination of their respective target audiences through clever use of humor, emotional appeal, and cultural reference. While these campaigns may have been unique and eye-catching, the key to their success was their ability to connect with consumers on a deeper level and leave a lasting impression.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Eleonor Picciotto (2020, April 22). De Beers’ most famous ad campaign marked the entire diamond industry. The Eye of Jewelry [Electronic resource] – Mode of access: <https://theeyeofjewelry.com/de-beers/de-beers-jewelry/de-beers-most-famous-ad-campaign-marked-the-entire-diamond-industry/>.

2. Leslie Mupeti (2023, March 13). The Emotional Appeal of Coca-Cola's 'Share a Coke' Campaign: Lessons for Marketers. LinkedIn [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.linkedin.com/pulse/emotional-appeal-coca-colas-share-coke-campaign-lessons-leslie-mupeti>.

3. Kendra Barnett (2022, June 14). World’s best ads ever #4: Old Spice returns with ‘The Man Your Man Could Smell Like’. The Drum [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.thedrum.com/news/2022/06/14/world-s-best-ads-ever-4-old-spice-ignites-comeback-with-the-man-your-man-could-smell>.

УДК 004.032.26

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И МЕТОДОВ АФФИННОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ И МАСКИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКЕ

С. В. КУРАШОВ

Научный руководитель И. И. МАКОВЕЦКИЙ, канд. физ.-мат. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Технологии компьютерного зрения и обработки изображений находят широкое применение в различных областях, таких как наблюдение, безопасность, медицина и развлечения. Одним из ключевых направлений является задача идентификации и маскирования объектов в видеопотоке. В данной работе предлагается подход, основанный на использовании нейронных сетей и методов аффинной геометрии для решения этой задачи.

Предлагаемый подход состоит из двух основных этапов. Сначала используются алгоритмы глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети, для выявления и локализации интересующих объектов (например, лиц) в видеопотоке. Затем производится трансформация выделенных объектов с помощью аффинных преобразований, что позволяет наложить маску на объект в исходном видео (рис. 1).



Рис. 1. Схема работы программы

Разработанный подход был протестирован на реальных видеоданных. Результаты показывают, что предлагаемый метод демонстрирует высокую точность идентификации объектов и качественное маскирование. Время обработки кадра видео составляет несколько миллисекунд, что позволяет использовать данный подход в режиме реального времени.

Предложенный метод, сочетающий в себе возможности нейронных сетей и аффинной геометрии, является эффективным решением для задачи идентификации и маскирования объектов в видеопотоке [1]. Данный подход может найти применение в различных приложениях, таких как системы видеонаблюдения, дополненная реальность и развлекательные приложения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Yang, H.** Face Recognition Attendance System Based on Real-Time Video Processing / H. Yang, X. Han // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – P. 159143–159150.

УДК 681.523.13

ВОССТАНОВЛЕНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ШЕСТЕРНИ ПЯТОЙ ПЕРЕДАЧИ НА VOLKSWAGEN PASSAT B7

Я. А. КУСКОВ, А. Н. АЛЕСЕНКО
Научный руководитель А. А. МЕЛЬНИКОВ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В настоящее время часто возникает дефект шестерни коробки пятой передачи автомобиля VW Passat B7. Он заключается в том, что внутренняя поверхность шестерни упрочнена только поверхностным азотированием и при длительной нагрузке под действием осевой силы изнашивается и теряет прочность.

Со временем выработка становится настолько глубокой, что появляется люфт между подшипником и шестерней. Это приводит к сильному шуму и выбиванию пятой передачи во время движения. Изучивши данную проблему, установлено, что в среднем дефект возникает после 90...110 тыс. км пробега, а в отдельных случаях уже спустя 80 тыс.

Чтобы устранить данный дефект, можно использовать наплавку слоя металла на рабочую поверхность с последующей расточкой и шлифовкой в размер. Этот способ не требует больших средств, но ресурс восстановленной детали довольно небольшой.

Еще один из способов ремонта – растачивание посадки под подшипник и установка нового ремонтного подшипника с большим диаметром. Данный способ не существенно увеличивает ресурс детали, а также поиск подшипника с нестандартными размерами вызывает сложность в его поиске.

Предлагается способ ремонта (рис. 1), при котором посадка под подшипник 1 растачивается для установки ремонтной втулки 2, которая запрессовывается в шестерню и служит внешней обоймой подшипника 3. Втулка 2 предварительно закаляется для достижения твердости 65 HRC. Из расчетов можно сделать вывод, что ресурс модернизированной таким способом шестерни составляет более 80 тыс. ч работы, а себестоимость не превышает 51 % от стоимости оригинальной шестерни.

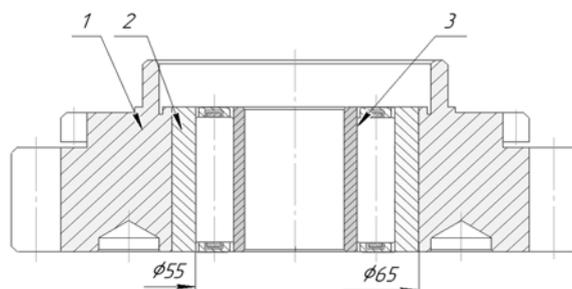


Рис. 1. Схема модернизированной шестерни

УДК 004

СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ «СИМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД»

И. Ю. КУЦАЕВА, О. А. ПЬЯВКО
Научный руководитель И. Г. ПЛИСКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Достаточно часто при изучении дисциплин студенту недостаточно занятий, например для студентов заочного отделения либо иностранных студентов, для досконального изучения той или иной темы. Не всегда есть возможность получить консультации в большом объеме. Появилась необходимость создания приложения для обучения и проверки знаний студентов по теме «Симплексный метод» в рамках дисциплины «Системный анализ и исследование операций».

Разработанное приложение представляет собой инструмент, предназначенный как для студентов, так и для преподавателей, занимающихся изучением данной темы. Оно может быть использовано в следующих целях:

– просмотр примеров решения: приложение предлагает примеры решения задач различных видов. Это позволяет пользователям ознакомиться с различными сценариями применения симплексного метода и лучше понять его принципы. Также доступна теоретическая информация в качестве дополнения к примерам;

– решение задач: пользователь может ввести необходимые данные самостоятельно или случайным образом и получить полное решение задачи. Это помогает проверить свои навыки решения задач. Теоретическая информация также доступна;

– самостоятельное решение: в данном разделе можно ввести свои данные и самостоятельно решить задачу. Предлагается два варианта:

1) пошаговое решение: процесс решения задачи представлен пошагово, и в случае ошибки пользователю будет указано неверное действие. Это позволяет исправить ошибки и лучше понять каждый шаг решения;

2) полное решение: пользователь полностью решает задачу и записывает ответ. Если в процессе решения была допущена ошибка, пользователю будет предложено начать сначала. Неверные шаги будут указаны. Как и в других разделах, доступна теоретическая информация.

Данное приложение значительно упрощает изучение сложного материала, связанного с симплексным методом, и облегчает работу преподавателей: они могут использовать приложение для проверки знаний студентов (тестирование знаний) и немедленного указания на ошибки.

Преимущество разработанного приложения заключается в генерации новых исходных данных, т. е. бессмысленно проходить тестирование и сохранять результаты для передачи другим студентам.

Дальнейшее развитие приложения связано с его дистанционным использованием.

УДК 629.113

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОНАГРУЖЕННОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 1.4 TSI АВТОМОБИЛЯ AUDI A3

А. Г. ЛЕБЕДИНСКИЙ

Научный руководитель М. Л. ПЕТРЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Совершенствование методов проектирования позволяет заложить в конструкцию меньший запас прочности. Современные двигатели 1.4 TSI, устанавливаемые на автомобиль Audi A3, из-за конструкции очень чувствительны к перегреву [1].

Конструкция системы охлаждения двигателя имеет сложную структуру и решает множество поставленных перед ней задач. Одна из таких задач – ускоренный прогрев двигателя, осуществляется с помощью отключаемого насоса системы охлаждения. Повреждение или преждевременный выход из строя элементов системы охлаждения приводит к перегреву и дорогостоящему ремонту двигателя даже на малых пробегах автомобиля.

Проведенные исследования выявили неравномерность в прогреве двигателя 1.4 TSI автомобиля Audi A3, что позволяет предположить возникновение локальных перегревов блока цилиндров двигателя и головки блока цилиндров в результате возникновения неисправностей в системе охлаждения [2].

Для предотвращения преждевременного выхода из строя двигателя из-за перегрева было предложено внедрить систему дополнительного контроля температурного режима работы двигателя, состоящую из четырех датчиков температуры и блока управления, отслеживающего и контролирующего работу двигателя. При необходимости блок управления способен дополнительно активировать электрический насос системы охлаждения или вентилятор.

Контроль температуры требуется контролировать у наиболее ответственных узлов и элементов системы: термостат, отключаемый насос системы охлаждения.

Современные технологии позволяют интегрировать систему контроля за рабочей температурой двигателя совместно с системой контроля давления в шинах. Для удобства и простоты монтажа датчики можно выполнить беспроводными.

Своевременное выявление неисправности в системе охлаждения двигателя обеспечит снижение вероятности перегрева и повреждения элементов ДВС.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобили: учебно-методическое пособие / А. Н. Карташевич [и др.]. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – 424 с.: ил.
2. Двигатель Volkswagen CZDA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://motorist.expert/volkswagen/czda.html>. – Дата доступа: 05.02.2024.

УДК 621.79

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКЕ

А. А. ЛЕЖАВА

Научный руководитель Ф. И. ПАНТЕЛЕЕНКО, д-р техн. наук. проф.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Лазерная сварка является передовой и быстроразвивающейся технологией соединения материалов, обладающей рядом особенностей, которые определяют ее преимущества и широкое применение в различных отраслях промышленности, таких как электроника и приборостроение, машиностроение, металлообрабатывающая промышленность, пищевая промышленность и др.

Основные особенности формирования соединений при лазерной сварке включают в себя:

- точность подготовки деталей перед сваркой – качество сварных швов в процессе лазерной сварки напрямую зависит от достаточно высокой точности подготовки и сборки элементов соединения ввиду узкого лазерного луча;

- малые деформации – благодаря локализации теплового воздействия луча лазерной сварки минимизируются деформации соединяемых деталей и их окружающей области;

- высокая скорость сварки – лазерная сварка позволяет производить соединение металлических деталей с большей скоростью, что повышает производительность процесса;

- возможность сваривать в труднодоступных местах на расстоянии, а также через прозрачную среду;

- возможность сварки различных материалов – лазерная сварка позволяет соединять металлы различных толщин (например, лазерная дуговая сварка больших толщин) и составов;

- минимальное влияние на окружающую среду и персонал – при лазерной сварке уменьшается загрязнение окружающей среды сварочными аэрозолями и снижаются вредные факторы и риски от них, воздействующие на персонал, снижается потребность в зачистке деталей от брызг;

- высокие технологические требования – лазерная сварка требует высокой технологической оснащенности и квалификации персонала для обеспечения качественного соединения;

- высокая культура производства – особенное отношение к лазерной сварке, к технике безопасности при выполнении сварочных работ, а также неукоснительное соблюдение технологии сварки.

Соблюдение этих особенностей на всем технологическом процессе производства является гарантом образования качественных сварных соединений, полученных путем лазерной сварки.

УДК 621.762

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СПЛАВОВ

И. В. ЛУГОВЦОВ, Н. Б. КИСЕЛЕВИЧ

Научный руководитель А. И. ХАБИБУЛЛИН, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

При литье стальных изделий существует возможность модифицирования стали в процессе плавки с целью измельчения структуры. Используя метод реакционного механического легирования, можно получать модифицирующую шихту по универсальной технологии, разработанной в Белорусско-Российском университете для литья любых типов сплавов.

Механическое легирование является универсальным методом синтеза химических соединений в различных порошковых материалах. При этом способе происходит интенсивное измельчение и перемешивание исходных компонентов в энергонапряженных мельницах. Частицы композиции в процессе обработки наклепываются и разрушаются. Кроме того, исходные компоненты могут реагировать друг с другом, образуя наноразмерные частицы тугоплавких соединений, которые представляют собой готовые центры кристаллизации в расплавах. В расплаве металла из центров кристаллизации начинается рост зерен. Если центров кристаллизации много, то в единице объема образуется большое количество зерен и, как следствие, мелкозернистая структура.

Известно, что все способы упрочнения металлов связаны с созданием препятствий для скольжения дислокаций. При пластической деформации в пределах зерен дислокации перемещаются свободно, но на границах зерен кристаллическое строение нарушается и появляются препятствия для их скольжения в виде неметаллических включений и атомов, расположенных аморфно. Для преодоления препятствий необходимо увеличивать усилие деформирования. При мелкозернистой структуре дислокациям для перемещения на единицу длины необходимо преодолеть большее количество границ зерен, что требует значительного увеличения усилий деформирования. Например, при увеличении диаметра зерен от номера 1 (0,3 мм) до номера 14 (3 мкм) механические свойства возрастают в 8 раз.

Для создания модификаторов при выплавке стали в процессе механического легирования в качестве кислородсодержащего компонента, необходимого для образования тугоплавкого оксида (например, Al_2O_3), можно использовать дешевые и доступные химические соединения с низкой термодинамической стабильностью (например, Fe_3O_4), а в качестве восстановителя порошок Al.

Основой лигатуры является порошок железа. Суммарное содержание легирующего компонента (Al), идущего на образование оксида алюминия в шихте, составляло 6 %. Для получения оксида железа Fe_3O_4 проводили отжиг порошка железа в окислительной атмосфере при температуре 900 °С

до образования порошка черного цвета. Количество оксида железа соответствовало теоретически необходимому для полного восстановления железа и связывания алюминия в синтезируемую фазу Al_2O_3 . В качестве поверхностно-активного вещества в шихту вводилась стеариновая кислота в количестве 1,0 %.

В системе «Fe–Al–оксид железа» формирование лигатуры состоит из одновременно протекающих процессов: измельчение и равномерное распределение легирующих компонентов; растворение алюминия в железной основе; внутреннее окисление алюминия оксидом железа. Образовавшиеся в процессе внутреннего окисления оксиды алюминия находятся в виде наночастиц размером до 5 нм и являются тугоплавкими термостабильными соединениями, т. е. эффективными модификаторами первой группы.

Преимуществом подобной лигатуры является возможность синтеза наноразмерных модификаторов (Al_2O_3), образование которых завершается в расплаве за счет термической активации. Это обеспечивает равномерное распределение большого количества центров кристаллизации по всему объему и снижает вероятность флотации в расплаве химических соединений малой плотности.

Технология получения лигатуры включает в себя выбор исходного состава шихты, механическую обработку шихты в вибрационной мельнице высокой энергонапряженности и термическую активацию полученной лигатуры.

В качестве исходных компонентов для получения модифицирующей лигатуры применялись порошки: железа – ПЖ2М (ГОСТ 9849–74); алюминия – ПА-4 (ГОСТ 6058–73); стеариновой кислоты $C_{17}H_{35}COOH$ (ГОСТ 9419–60) марки "ч.

Компоненты, входящие в исходный состав шихты, являются экологически безопасными, доступными и дешевыми. При этом синтезируемые соединения осуществляют роль модификаторов первой группы, а другие образующиеся фазы не снижают физико-механические свойства стали.

УДК 621.3

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ КОМПРЕССОРА TURBOMASTER СЕРИИ SA2000

С. А. ЛУКЪЯНЧУК

Научный руководитель Л. В. ЖЕСТКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При производстве тканей на ОАО «Моготекс» используются пневматические ткацкие станки, которые требуют наличия в производстве компрессорной установки и воздушной сети с рабочим давлением технологического воздуха 6...7 бар. Расход воздуха на станке определяется параметрами вырабатываемой ткани и может составлять от 0,7 до 2,0 м³/мин на один станок. Когда существует потребность в непрерывном и большом потоке сжатого воздуха, целесообразно использовать центробежные компрессоры.

Модернизация электрооборудования центробежного компрессора Turbomaster серии SA2000 в системе подготовки воздуха для пневматических ткацких станков позволяет повысить энергоэффективность установки, увеличить надежность системы. Компрессор должен обеспечивать непрерывную подачу сжатого воздуха в требуемом диапазоне.

Оптимальным вариантом модернизации является применение системы частотно-регулируемого привода со скалярным управлением на базе асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и системы управления с программируемым логическим контроллером и использованием минимального количества релейно-контакторных аппаратов. В ходе модернизации решена задача использования импортозамещающей элементной базы российских и китайских производителей.

Преобразователь частоты со скалярным управлением позволяет поддерживать постоянное давление в системе и обеспечивать плавный пуск. Для контроля давления используется датчик давления. Измеренное значение давления поступает в программируемый логический контроллер. Он, в свою очередь, в зависимости от заданного уровня давления формирует сигнал управления для преобразователя частоты, который регулирует привод, обеспечивая компрессор необходимым потоком воздуха.

При проектировании решены вопросы безопасности обслуживания приводов. Для управления компрессором был модернизован пульт управления.

Модернизация системы регулирования привода и других частей компрессорной установки позволяет снизить затраты на электроэнергию и уменьшить износ системы, повысить безопасность и надёжность устройства.

Общее управление приводами, клапанами и контроль параметров осуществляется программируемым контроллером и промышленным компьютером.

УДК 519-7

NATURAL LANGUAGE PROCESSING USING
ARTIFICIAL INTELLIGENCEЕ. Д. МАКАРОНОК, В. О. ДЕМИДЕНКО
Научный руководитель Т. П. ПИНЧУКОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

The report is dedicated to the influence of Artificial Intelligence on various spheres of our life, with a focus on Natural Language Processing. Artificial Intelligence is defined as the ability of machines to perform tasks that typically require human intelligence, such as learning, problem-solving, decision-making, and understanding natural language.

Artificial Intelligence is used in many areas of our lives, including automobiles (autopilots and driver assistance systems), smartphones (voice assistants and facial recognition systems), healthcare (disease diagnosis and personalized treatment), business (data analysis and process automation), and art (generation of music and images).

The main focus is on Natural Language Processing using Artificial Intelligence, which allows computers to understand, interpret, and generate human language. The main challenges in this field include machine translation, speech recognition, natural language generation, information extraction, and translation of foreign videos into Russian.

One of the recent advancements in this field is the machine video translation technology of Yandex. Based on neural networks, this technology translates and dubs videos from six languages: English, Spanish, French, Italian, German, and Chinese. The translation process involves several stages, including speech recognition, text translation, and voicing and combining the translated text with the video sequence.

The report discusses examples of using Artificial Intelligence in Natural Language Processing, including Yandex's machine video translation technology and voice assistants such as Alice, Apple Siri, Google Assistant, and others. These software applications can process voice commands and interact with the user in natural language, providing a convenient way to control devices and get information without typing or using keys. They offer various features, such as hands-free internet searches, task organization, smart home device control, messaging and calling, route building, and more.

In conclusion, AI-powered Natural Language Processing is revolutionizing the way humans interact with machines. It enables more natural and intuitive communication and opens up new opportunities for innovation. Depending on the user's preferences, they can choose a voice assistant that better suits their needs and the services they use. This report underscores the transformative potential of Artificial Intelligence and Natural Language Processing in shaping our future interactions with technology.

УДК 629.113

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА ФРИКЦИОННЫХ НАКЛАДОК БАРАБАННЫХ ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ

М. Н. МАЛИНОВСКИЙ, И. С. МОРДАЧЕВ

Научный руководитель В. П. ЛОБАХ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Тормозные механизмы (ТМ) широко применяются в различных машинах, в том числе и в автомобилях, количество которых составляет около 1,5 млрд шт. Приняв в среднем массу одной накладки 0,5 кг и производя их замену раз в два года, а также учитывая, что барабанные ТМ составляют половину от общего их количества в автомобилях, получим расход фрикционного материала на изготовление накладок равным 10 тыс. т в день. Значительная часть их из-за неполного износа выбрасывается в утиль, что усложняет экологическую проблему. Поэтому с целью более эффективного использования фрикционного материала на практике применяют различные схемы ТМ и устройства. Например, ТМ с кулачковым разжимным устройством обеспечивают одинаковый износ накладок первичной и вторичной колодок. У ТМ с гидравлическим разжимным устройством накладку вторичной колодки делают короче, чем первичной, или гидроцилиндр делают ступенчатым (рис. 1), чем обеспечивается одинаковый ресурс работы и производится одновременно замена накладок двух колодок. Таким образом, сокращаются трудозатраты на обслуживание ТМ и более полно используется фрикционный материал.

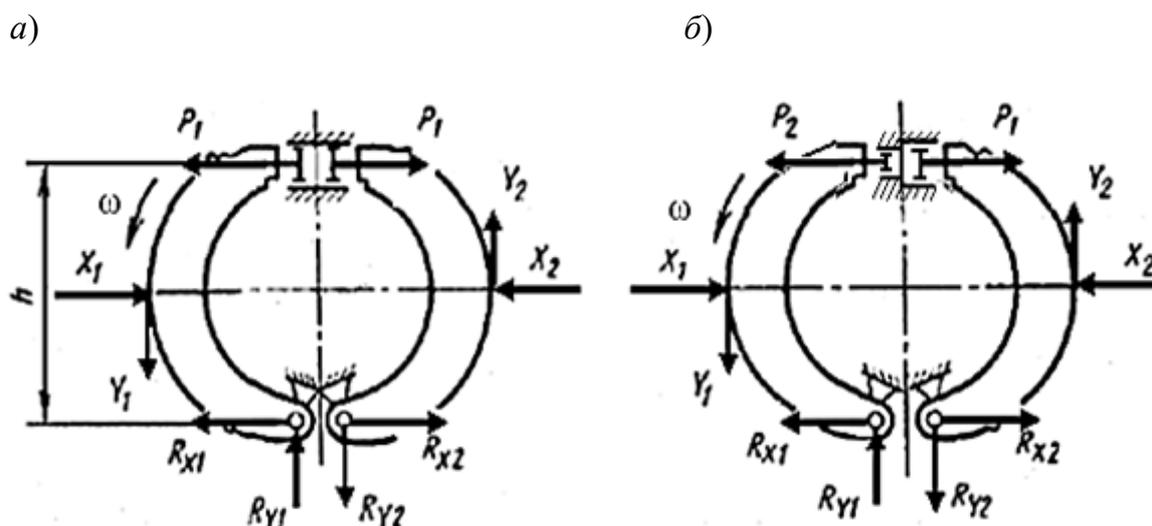


Рис. 1. Расчетные схемы барабанных тормозных механизмов: *a* – одинаковые приводные силы ($P_1 = P_2$) и разные тормозные моменты ($M_1 > M_2$) и ресурсы; *b* – разные приводные силы ($P_1 > P_2$) и равные тормозные моменты ($M_1 = M_2$) и ресурсы

Были проведены исследования износа фрикционных накладок при различных нагрузочных режимах ТМ и даны рекомендации по эффективному использованию фрикционных накладок при этих режимах.

Известно, что нагрузочный режим определяется законом распределения удельных давлений по длине накладок и может быть синусоидальным, равномерным и косинусоидальным. Для них были получены следующие выражения по определению площади изнашиваемой части накладки в продольном сечении:

$$S^s = 2Rt(\sin \alpha + \sin \beta);$$

$$S^e = 2Rt(\alpha + \beta);$$

$$S^c = 2Rt(2 - \cos \alpha - \cos \beta),$$

где S^s , S^e , S^c – площадь продольного сечения изнашиваемой части накладки при синусоидальном, равномерном и косинусоидальном законах распределения удельных давлений по длине накладки соответственно; R – радиус барабана; t – толщина изнашиваемой части накладки; α , β – углы установки накладки от оси, перпендикулярной линии, соединяющей оси поворота колодки и вращения барабана.

Входящие в формулы величины показаны на рис. 2.

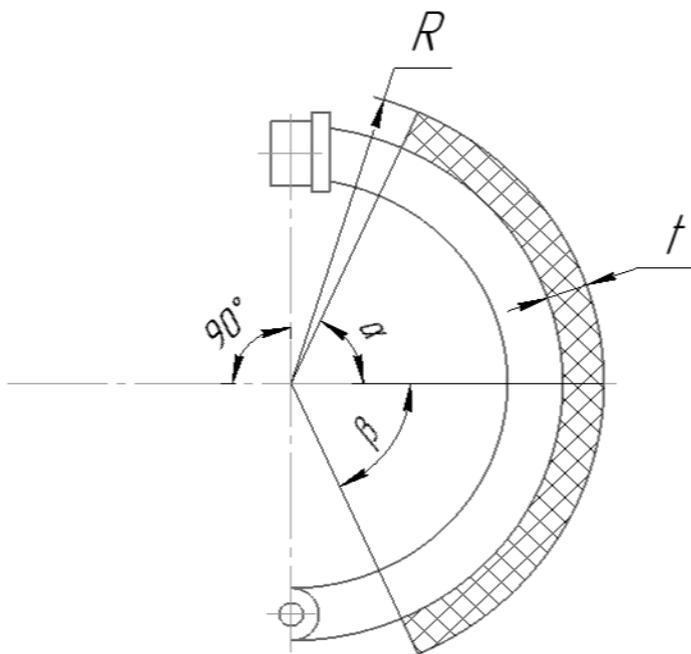


Рис. 2. Схема колодки с указанием расчетных величин

Результаты выполненных по формулам расчетов для одного из возможных случаев приведены на рис. 3.

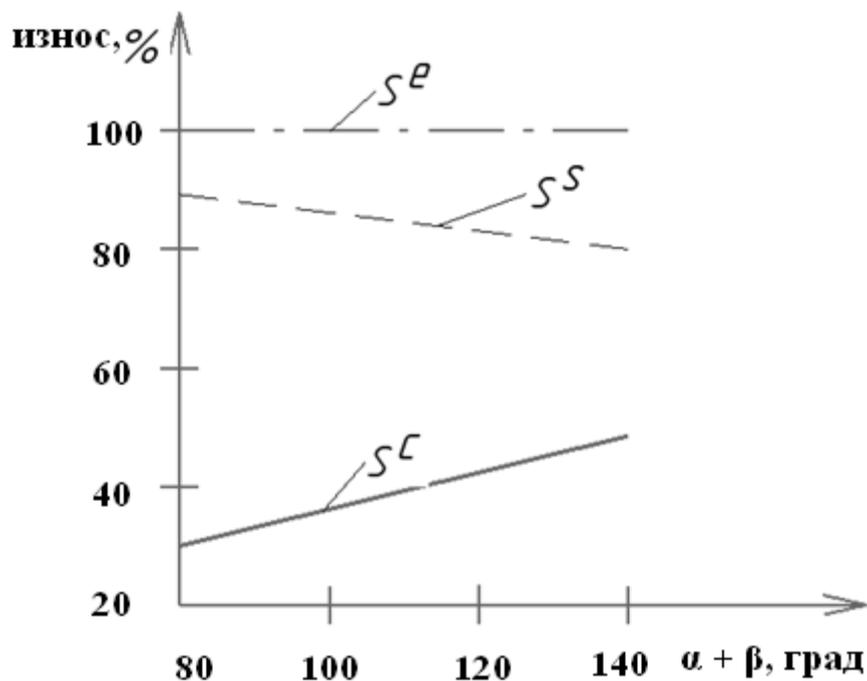


Рис. 3. Результаты расчета износа накладки при синусоидальном законе нагружения, симметричном расположении ($\alpha = \beta$) и различной длине накладки ($\alpha + \beta$)

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы.

1. Нагружение (закон распределения удельных давлений) тормозного механизма влияет на количественный показатель износа фрикционной накладки (масса, площадь).

2. При равномерном и синусоидальном законах нагружения площадь изнашиваемой части накладки в продольном сечении примерно в 2 раза больше, чем в косинусоидальном.

3. При синусоидальном законе износ накладок на 10 %...15 % меньше, чем при равномерном.

4. Смещение по полке колодки накладок на колодке незначительно влияет на износ накладки.

5. Тормозной механизм должен быть спроектирован так, чтобы обеспечить в начальный период работы равномерное или синусоидальное нагружение.

6. Крепление накладок заклепками уменьшает площадь изнашиваемой части накладки примерно в 2 раза.

7. Площадь фрикционной накладки под заклепки снижает общую рабочую площадь фрикционной накладки до 6 %.

8. При эксплуатации ТМ жесткость тормозного барабана снижается из-за износа барабана и растачивания его рабочей поверхности (снижается толщина барабана), что приводит к изменению закона распределения удельных давлений от синусоидального к равномерному и далее к косинусоидальному.

УДК 621.926

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ГРАНИТНОГО ЩЕБНЯ

А. С. МАРЧЕНКО

Научные руководители В. С. МИХАЛЬКОВ, канд. техн. наук, доц.;

Д. В. МИХАЛЬКОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

С учетом предварительного анализа априорной информации функция отклика для исследования процесса измельчения щебня хорошо аппроксимируется полным квадратным полиномом

$$Y = a_0 + \sum_{j=1}^{k=4} b_j \cdot x_j + \sum_{j,i=1}^{k=4} c_j \cdot x_j \cdot x_i + \sum_{j=1}^{k=4} d_j \cdot x_j^2,$$

где a_0 – свободный член уравнения регрессии; b_j – коэффициент при линейной зависимости; c_j, d_j – коэффициенты при парном взаимодействии факторов; x_j, x_i – исследуемые независимые переменные; Y – расчетное значение функции.

Для построения плана эксперимента выбрана матрица B_4 для четырехфакторного эксперимента, содержащая ядро эксперимента ПФЭ² (где n – число факторов). Эксперименты, предусмотренные матрицей планирования, проводились по методике случайной последовательности. Это было сделано для исключения влияния на управляющую функцию систематических ошибок.

Результаты экспериментов были обработаны на ЭВМ, получены численные значения коэффициентов регрессии как в кодированном, так и в натуральном выражении. Конечный результат представлен в виде уравнений регрессии. Построенные графики (производительности, удельной энергоемкости, процента остатка на сите определенных фракций щебня) наглядно показывают сходимость с прогнозными результатами.

Основываясь на значениях величин коэффициентов при линейных членах X_1, X_2, X_3, X_4 , присутствующих в уравнениях функций отклика, было отмечено различное влияние факторов на функцию отклика. Полученные в результате решения уравнения регрессий $Q, E, R_{-40}, R_{-5} = f(n, \Omega, Z, D)$ адекватно описывают исследуемый процесс в варьируемом диапазоне, представлены графические функции данных зависимостей. Полученные графические зависимости показывают характер функций, позволяют установить в исследуемом диапазоне рациональные значения: частоты вращения вала n , количества ярусов ударных элементов Y , количества ударных элементов на ярусе Z для дробильной установки диаметром D при дроблении щебня при полном измельчении щебня с минимальным значением переизмельчения.

УДК 666.9-4

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВОГО БЛОКА

А. С. МАРЧЕНКО

Научный руководитель Т. С. ЛАТУН

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Существует множество современных материалов, применяемых для монтажа перегородок, разделяющих внутреннее пространство помещения. Наибольшую популярность получили перегородки, изготовленные из штучных элементов. Такие перегородки легко монтируются одним человеком, образуя при этом достаточно ровную поверхность, не требующую дополнительной отделки. Используя отдельные небольшие стеновые блоки для устройства перегородок, легко придавать любую форму будущей стене. Применение стеновых блоков из гипса имеет преимущества перед аналогами, изготовленными из других материалов.

Материалы на основе гипса регулируют влажность воздуха, поддерживая при этом оптимальный климат помещения, устойчивы к гниению и воздействию насекомых. Блоки, изготовленные из гипса, не проводят и не накапливают электрический ток, имеют высокую огнестойкость и низкую звукопроводность. Стеновой блок, изготовленный на основе гипсового вяжущего, идеально подходит для устройства внутренних межкомнатных перегородок. Блоки изготавливаются разных размеров, составов и форм. В результате исследований было установлено, что для экономии гипсового вяжущего можно добавлять различные отходы промышленности и строительной отрасли. Применение отходов позволяет сэкономить расход дорогостоящего вяжущего. Применяя отходы, предпочтение надо отдавать тем, которые не будут причинять вред здоровью людей, проживающих в таких помещениях, и одновременно с этим не будут загрязнять экологию. Рассмотрев существующие отходы строительной отрасли, было выявлено огромное количество безопасных для человека отходов, но не все они хорошо взаимодействуют с минеральными вяжущими (гипсом) и водой. Наиболее подходящими по своей сущности и происхождению оказались отходы измельченного керамического кирпича.

Введение боя керамического кирпича позволяет существенно экономить на гипсовом вяжущем. Экономия составляет около 250 р. за один куб. Подобранный оптимальный состав можно изготавливать пазогребневые стеновые блоки, которые легко и быстро монтируются в конструкцию стеновой перегородки. При монтаже стены с использованием строительных блоков они укладываются так, чтобы гребень одного блока вставлялся в пазовое отверстие другого блока, тем самым обеспечивая требуемую фиксацию блоков друг относительно друга.

УДК 621.926

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИЗМЕЛЬЧЕНИЮ ЩЕБНЯ

А. С. МАРЧЕНКО

Научные руководители В. С. МИХАЛЬКОВ, канд. техн. наук, доц.;

Д. В. МИХАЛЬКОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Многие исследователи считают регрессионный анализ методом моделирования измеряемых данных, а также исследования их свойств. Получив уравнение регрессии, находят корни регрессионного моделирования [1].

Таким образом, имея результаты экспериментальных данных процесса измельчения щебня, получаем регрессионные модели. Далее задача исследования состоит в определении коэффициентов уравнений моделей при выбранной их структуре и установке оценки адекватности и работоспособности полученной экспериментальной модели технической системы.

Исследуемыми факторами процесса измельчения щебня являются: частота вращения вертикального вала с ударными элементами n (x_1), количество ярусов с ударными элементами на вертикальном валу дробилки Ω (x_2), количество ударных элементов на одном ярусе дробилки Z (x_3), диаметр камеры измельчения дробилки D (x_4). Исследуемые факторы процесса измельчения рассматриваем на следующих интервалах: n – от 600 до 1400 об/мин; Ω – от двух до четырех; Z – от двух до шести; D – от 0,4 до 1,0 м.

Влияние количества ярусов ударных элементов Ω на производительность дробилки на заданном интервале представлено на рис. 1.

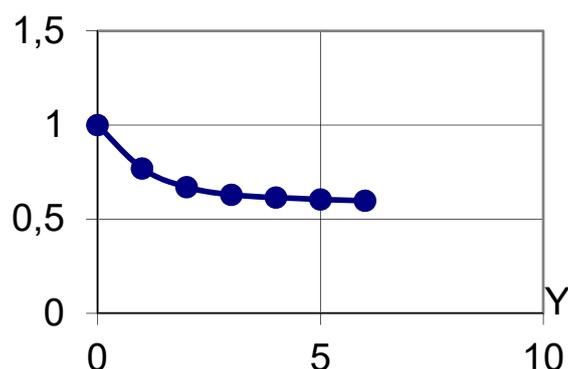


Рис. 1. График изменения коэффициента Ω в зависимости от числа ярусов ударных элементов

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гельман, Э. Регрессия: теория и практика. С примерами на R и Stan: пер. с англ. / Э. Гельман, Д. Хилл, А. Вехтари. – Москва: ДМК Пресс, 2022. – 748 с.: ил.

УДК 338

ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

И. Р. МАРЧЕНКО

Научный руководитель Т. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Промышленный сектор экономики долгое время является одним из наиболее востребованных направлений инвестиций. Инвестиции в промышленность отличаются быстрой рентабельностью и способностью получить хорошую прибыль, которая не только поможет сохранить вклады, но также значительно приумножит капитал.

Объектом исследования является одно из значимых промышленных предприятий Республики Беларусь – ОАО «Могилевхимволокно», занимающее ведущие позиции в производстве диметилтерефталата, полиэфирного гранулята ПЭТ, полиэфирных волокон и нитей, синтетических пленок, а также являющееся основным поставщиком сырья для легкой промышленности. На основе проведенного анализа динамики ключевых показателей финансово-хозяйственной деятельности организации с 2020 г. по 2022 г. было выявлено, что превышение роста себестоимости над выручкой в 2022 г. привело к убыткам, а следовательно, к отсутствию чистой прибыли, необходимой для развития предприятия. Это свидетельствует о наличии финансовых проблем, требующих пересмотра стратегий управления издержками и ресурсами. В связи с этим проведен SWOT-анализ, который выявил сильные и слабые стороны, возможности и угрозы рыночной среды для организации на рынках Республики Беларусь и Российской Федерации. В результате анализа факторов внутренней и внешней среды на основе SPACE-анализа выбрана конкурентная стратегия развития предприятия.

Для более глубокого анализа конкурентоспособности каждого продукта, который поставляется на территорию Российской Федерации, построена матрица БКГ, которая показала несбалансированность портфеля продукции предприятия. Разработка матрицы Ансоффа позволила определить стратегические альтернативы по развитию портфеля товаров, имеющих наибольших спрос у предприятия.

Для реализации выявленных стратегий предлагается инвестиционный проект по внедрению комплектной технологической линии № 2, в результате чего будет производиться новый продукт «полиэфирная лента» и увеличится объем производства. Реализация данного инвестиционного проекта позволит увеличить объем производства на 14,068 т, или 675,26 тыс. р., и в значительной степени сократит убыток предыдущего года в результате ожидаемой прибыли в размере 321,22 тыс. р.

УДК 378.146

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А. Д. МАЧУЛЬСКАЯ, В. А. ПРИСТАВКИН
Научный руководитель О. В. СЕРГИЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Развитие сферы информационных технологий затрагивает все сферы экономики и, как следствие, приводит к изменению требований к профессиям, а также к возникновению новых специальностей и, соответственно, рабочих мест. Стандартный текст вакансии на соискание рабочего места содержит перечень требований, определяющийся самой профессией, спецификой деятельности работодателя и рядом других нюансов. В вакансиях ИТ-специалистов указываются конкретные требования, такие как языки программирования и технологии.

Регулярно публикуются рейтинги востребованных ИТ-технологий и навыков. Эти данные помогают отслеживать изменения в индустрии и требования работодателей. Интенсивное развитие ИТ-сферы приводит к быстрому устареванию профессиональных стандартов. Поэтому в высших учебных заведениях возникает потребность оценки, насколько подготовка будущих специалистов в этой области соответствует требованиям работодателей.

Для достижения объективной оценки знаний студентов и сравнения их с требованиями компаний и рынка труда необходимо разработать систему, которая учитывает знания студентов в различных областях.

Традиционные методы оценки, такие как результаты сессий или средние баллы, не могут полностью отразить уровень навыков и умений студентов. Система должна быть способна оценивать знания студентов в каждой конкретной области навыков, чтобы предоставить полную картину их компетенций.

Решением данной проблемы является разработка приложения для анализа стека технологий студентов ИТ-специальностей. Оно должно включать в себя две взаимодействующих части: модуль опроса студентов и модуль анализа данных. Модуль опроса позволит студентам оценить свой уровень знаний в настоящий момент и выбрать источники, из которых знания были получены. Модуль анализа данных будет отображать динамику развития навыков, распределение навыков среди студентов, долю различных источников обучения и степень владения технологиями.

Использование такого приложения позволит отслеживать качество знаний выпускаемых специалистов, реагировать на изменения в программы обучения и улучшать подготовку студентов.

В целом применение данного продукта поможет улучшить подготовку специалистов и их возможности трудоустройства.

УДК 331.5

БОРЬБА С БЕЗРАБОТИЦЕЙ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. А. МЕЛЬНИКОВ

Научный руководитель Д. М. СТЕПАНЕНКО, канд. экон. наук,
канд. юрид. наук, доц.Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Безработица является одной из наиболее острых социальных проблем в России и в Псковской области в частности. Уровень безработицы в Псковской области составляет 2,6 % от экономически активного населения, что соответствует 35-му месту по уровню безработицы среди субъектов Российской Федерации.

Уровень безработицы зависит от экономической ситуации в регионе и демографических тенденций. Среднее время поиска работы составляет около 7 месяцев, а уровень регистрируемой безработицы составляет 0,4 %.

Численность населения Псковской области сокращается с 1990-х гг., что создает предпосылки к полной занятости населения региона. В 2023 г. показатели трудоустройства составили 63 %, что является улучшением по сравнению с 2021 г. Наблюдается положительная динамика в трудоустройстве молодежи, с ростом числа трудоустроенных граждан в возрасте от 14 до 29 лет с 67 % до 78 % в 2023 г. Также ведется подготовка к созданию молодежного кадрового центра для повышения показателей трудоустроенности молодежи. Дополнительные меры, такие как общественные работы, временная занятость и переобучение граждан, способствуют улучшению показателей трудоустройства. Индивидуальная программа социально-экономического развития снизила уровень безработицы и привлекла внебюджетные инвестиции.

Свою эффективность показала и индивидуальная программа социально-экономического развития Псковской области на 2020–2024 гг. Согласно сообщению губернатора региона М. Ю. Ведерникова, начиная с 2020 г. было создано 812 новых рабочих мест (в то время, как планировалось создать только 540).

Переселенцы из других регионов и стран являются источником кадров и их число увеличивается. Особенно ярко это наблюдалось во втором полугодии 2023 г., т. к. наметилась тенденция к росту переселения граждан России и приезжающих из Латвии – за период с июня по октябрь в регион прибыли 120 чел., или 60 % от общего числа переселенцев; всего же в 2023 г. в Псковскую область приехало 199 чел. Планируется открыть Центр временного размещения соотечественников, чтобы решить вопросы регистрации, проживания и трудоустройства. Видна тенденция снижения безработицы в Псковской области и предпринимаются меры для продолжения успешной работы в этом направлении.

УДК 338.4

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Д. К. МЕЛЬНИКОВА

Научный руководитель Е. С. КЛИМОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Риски присущи деятельности любого предприятия, включая транспортное. Чаще всего различные виды рисков взаимосвязаны и могут оказывать влияние на работу предприятия.

В качестве объекта исследования выступал Могилевский филиал «Автобусный парк № 1» ОАО «Могилевоблавтотранс».

На основе анализа теоретических концепций и методов оценки рисков выявлены разнообразные категории рисков, с которыми сталкивается автобусный парк. Основными видами рисков выделены следующие: производственные, операционные, эпидемиологические, социальные и валютные.

Далее выделены причины возникновения для каждого из видов рисков и оценена их вероятность и степень опасности в трех градациях: малая (0 %...20 %), вероятная (20 %...60 %) и высоко вероятная (60 %...100 %).

Данная градация позволила построить карту рисков (рис. 1), в которой степень каждого риска продемонстрирована визуально с помощью цветовой шкалы.

		Степень опасности		
		неопасный	допустимый	опасный
Вероятность возникновения	0-20%	- колебания курсов валют, инфляция; - изменение транспортных тарифов. 1	- низкое качество сырья, материалов, запасных частей. 2	- чрезвычайные ситуации; - отказы в работе новой техники; - травматизм; - аварии на объектах транспорта; - тяжелая эпидемиологическая ситуация. 3
	20-60%	- нехватка рабочей силы. 4		5 6
	60-100%		- изношенность подвижного состава 7 8	9

Рис. 1. Карта рисков

Из рисунка видно, что наиболее значительное внимание следует обратить на риски, связанные с возросшим износом транспортных средств.

УДК 004.9

ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ СТУДИИ ДИЗАЙНА ИНТЕРЬЕРОВ И ЭКСТЕРЬЕРОВ

А. А. МИНОВА

Научный руководитель Ю. В. ВАЙНИЛОВИЧ, канд. техн. наук
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Одним из перспективных и динамично развивающихся направлений в сфере услуг являются услуги дизайнеров. Услуги дизайнеров становятся все более востребованными, поскольку они способны создать уникальные и функциональные решения для интерьера жилых и коммерческих помещений, а также оформления ландшафта. Современные люди ценят комфорт, стиль и эксклюзивность в своем окружении, поэтому обращаются к профессиональным дизайнерам, чтобы получить индивидуальные и оригинальные концепции.

Технологический прогресс и развитие интернета привели к возникновению новых возможностей для дизайнеров и их клиентов.

Введение режима изоляции из-за эпидемии COVID-19 показало высокую степень актуальности использования специализированных программных продуктов в различных сферах деятельности.

В результате анализа открытых литературных источников и запросов сервиса Google Trends был сделан вывод об актуальности и перспективности разработки онлайн-студии дизайна интерьеров и экстерьеров с внедрением искусственного интеллекта, что позволит повысить эффективность работы студии дизайна, конкурентоспособность на рынке услуг, открыть новые перспективы для создания впечатляющих проектов, улучшить взаимодействие с клиентами и организовать командной работы над дизайнерским проектом.

Разрабатываемая онлайн-студия дизайна предполагает наличие двух ролей – дизайнера и заказчика проекта.

Для дизайнера ключевыми возможностями онлайн-студии являются: возможность продемонстрировать свои работы широкому кругу потребителей, создавать проекты, редактировать макеты и обмениваться ими с заказчиком, получать быструю обратную связь и вносить изменения в дизайн на основе комментариев.

Использование искусственного интеллекта поможет дизайнеру провести анализ предпочтений заказчика на основе его истории заказов и создавать оптимальные дизайнерские решения на основе его предпочтений в короткие сроки.

Для заказчика ключевые возможности системы заключаются в возможности словесно описать свои пожелания, на основе которых будет построен первоначальный вариант дизайна, анализа предоставленных дизайнером макетов, оценивания их соответствия требованиям и предоставлении обратной связи дизайнеру. Заказчик может утвердить окончательный вариант макета и оформить заказ на его реализацию.

УДК 621.791.754

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ
ЧЕРЕЗ ДУГОВОЙ ПРОМЕЖУТОК ПРИ НАПЛАВКЕ И СВАРКЕ
В МОДИФИЦИРОВАННОЙ ЗАЩИТНОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

М. М. МИРОНЧИК, В. В. ПЯТАКОВА
Научный руководитель Е. А. ФЕТИСОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Легирующие элементы являются важными составляющими сталей и сплавов. Они придают особые свойства материалам, из которых изготавливаются различные металлические конструкции. От процентного содержания легирующих элементов зависит выбор технологии дуговой сварки и наплавки, температурный режим обработки изделий и др. В настоящее время появление новых материалов, которые обладают специфической системой легирования, имеют в своем составе многообразие легирующих элементов, но в малом процентном количестве, требуют новых подходов к существующим дуговым сварочным технологиям.

Основная потеря легирующих элементов при сварке происходит на стадии образования капли расплавленного металла сварочной проволоки, которая вследствие отрыва от ее торца «проходит» область высокотемпературного дугового промежутка, где взаимодействует с газовыми компонентами защитной среды. Это может привести к образованию химических связей, которые будут изменять условия перехода легирующих элементов в сварной шов. Поэтому при выборе технологий сварки особое внимание следует уделять не только значениям параметров режима, которые являются одним из основных факторов, влияющим на потери легирующих элементов, но и выбору состава защитной газовой атмосферы.

Работа посвящена исследованию влияния трехкомпонентной газовой защиты ($\text{Ar} + \text{CO}_2 + \text{SF}_6$) на переход легирующих элементов в наплавленный металл. Наплавки образцов выполнялись в восемь слоев сварочной проволокой Св-08Г2С на скоростях подачи 3,7 и 5,3 м/мин, на значениях напряжения от 16,5 до 24 В и значениях силы сварочного тока от 98 до 205 А. SF_6 вводился в традиционную газовую смесь в количествах 0,5 %, 1 % и 2 %.

Установлено, что введение SF_6 изменяет характер переноса расплавленного электродного металла. Повышение напряжения приводит к увеличению существования дугового промежутка, а следовательно, и времени «пребывания» капли и взаимодействия с газовыми компонентами в нем возрастает, что приводит к образованию продуктов химических реакций. Это привело к снижению содержания углерода в наплавленном металле на 20 %...40 % в отличие от наплавки, полученных в традиционной газовой среде $\text{Ar} + \text{CO}_2$. Дальнейшие исследования направлены на изучение перехода таких легирующих элементов, как марганец и кремний, т. к. они являются наиболее чувствительными к изменениям условий газовой защиты.

УДК 339.138

PR-АКЦИИ КАК СПОСОБ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ОАО «ОЛЬСА»

А. С. МИХАЛЬЦОВА

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Паблик рилейшнз (далее – PR) играет важную роль в успехе любого предприятия. Эффективная работа с общественностью позволяет формировать положительное восприятие бренда, привлекать новых клиентов, укреплять партнерские отношения и повышать уровень доверия к компании. Проанализируем PR-деятельность ОАО «Ольса». Для оценки параметров использовалась десятибалльная шкала (где 0 – отсутствие параметра, 10 – наилучшее значение). Результат представлен в табл. 1.

Табл. 1. Оценка использования ОАО «Ольса» различных инструментов PR

Инструмент	Оценка	Комментарий
Пресс-релизы	0	Данный параметр полностью отсутствует
Социальные сети	8	ОАО «Ольса» активно публикует страницы в социальных сетях. Контент является разнообразным. Посты публикуются 4–6 раз в неделю, что является хорошим показателем
Мероприятия	10	Предприятие довольно активно участвует в различных ярмарках и выставках как государственного, так и международного уровня
SEO	7	По ключевым запросам «Мебель садовая г. Могилев» и «Мебель для отдыха г. Могилев» сайт предприятия входит в ТОП-20 поисковой выдачи
Email-рассылка	0	Данный параметр полностью отсутствует
PR-акции	0	Данный параметр полностью отсутствует

Средняя оценка PR-деятельности ОАО «Ольса» по приведенным выше параметрам составляет 4,2. Показатель довольно низкий из-за полного отсутствия половины некоторых инструментов. Предприятию следует использовать пресс-релизы, т. к. они могут стать эффективным инструментом коммуникации для предприятия, помогающим продвигать бренд, информировать общественность и привлекать новых клиентов и партнеров. Также следует наладить email-маркетинг, т. к. данный инструмент позволяет увеличить продажи и повысить лояльность целевой аудитории. Что касается PR-акций, они способствуют повышению узнаваемости бренда и формированию имиджа. Примерами могут стать акции «Праздник двора» (для уличных тренажеров), «Летнее настроение» (для кемпинговой мебели), «Наши дети» (для детских игровых комплексов).

УДК 621.79

ОСОБЕННОСТИ АДДИТИВНОЙ НАПЛАВКИ СПЛАВОВ Al–Mg

А. Н. МИХЕЙКИНА, А. В. КЛИМЕНКОВА, А. А. ЛОПАТИНА

Научный руководитель А. О. КОРОТЕЕВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Аддитивные технологии являются перспективным методом создания изделий сложной геометрии. Одним из наиболее высокопроизводительных способов является послойная дуговая наплавка. Метод позволяет не только обеспечить надежное сплавление отдельных слоев материала, но и их контролируемую термообработку путем регулирования мощности тепловложения. Это позволяет реализовать механизм эффективного воздействия на формируемую микроструктуру материала и комплекс его механических характеристик. Одним из наиболее перспективных материалов для создания изделий методами аддитивной послойной наплавки являются алюминиевые сплавы, широко используемые в авиационной промышленности, благодаря низкому удельному весу. Практический интерес представляют сплавы на основе системы легирования Al–Mg, Al–Si. Присадочные проволоки для сварки таких материалов широко распространены, что позволяет эффективно адаптировать технологию дуговой наплавки в среде аргона плавящимся электродом для целей аддитивного синтеза.

В работе решалась задача выбора оптимальных параметров создания объемных изделий конусообразной формы с толщиной стенок до 5 мм. Одним из важнейших условий получения качественного материала является отсутствие пористости и оксидных включений в объеме заготовки. Послойная наплавка должна обеспечивать не только надежное сплавление материала, но и необходимые условия для вытеснения оксидных пленок Al_2O_3 на периферию.

Использовалось несколько подходов, наиболее эффективными из которых оказались следующие:

- импульсно-дуговой режим, позволяющий обеспечить контролируемый дозированный ввод энергии путем подачи импульсов высокого значения силы тока, что позволяет проплавить предыдущий слой на необходимую глубину, не перегревая весь объем заготовки;

- технология с реверсивной подачей присадочного материала на базе оборудования Fronius CMT, что позволяет существенно снизить тепловложение в материал за счет переноса электродного металла при минимальном значении силы тока в момент короткого замыкания и действия сил поверхностного натяжения.

На основании металлографического анализа установлены оптимальные значения параметров режима, обеспечивающие формирование требуемой структуры и свойств материала.

УДК 004.4, 338.2

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

И. И. МИЩЕНКО

Научный руководитель М. А. СИНИЦА, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

С каждым годом диагностические услуги в области медицины становятся все более востребованными. Это связано с растущим средним уровнем жизни и постоянным развитием медицинских технологий. Однако несмотря на то, что качество медицинских услуг улучшается, требования к ним также растут.

Важной областью медицины является травматология, предоставляющая услуги, направленные на непосредственное восстановление и поддержание опорно-двигательного аппарата. В травматологии большое значение имеют диагностические процедуры, такие как МРТ, КТ и рентген.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) считается «золотым стандартом» в медицинской визуализации, однако ее распространение ограничено высокой стоимостью и длительным временем процедуры. Компьютерная томография (КТ) обладает большим облучением пациента, однако является более доступной, чем МРТ. Рентген же, будучи самой доступной процедурой, часто вызывает проблемы с качеством изображений и имеет ограниченные диагностические возможности.

Для решения вопроса повышения качества рентгеновских изображений, а также диагностических медицинских услуг в травматологии и ортопедии, автором разработано программное обеспечение (ПО), основанное на нейронной сети. Данное ПО делает рентгеновские изображения более четкими и точными, сегментирует изображение и находит дефектные места, что позволяет выделить ключевые области исследования и улучшить результаты диагностики.

Отличительной особенностью конечного программного продукта является его функциональность (наличие нейронной сети) с возможностью его внедрения во многие учреждения здравоохранения, что приведет к повышению качества медицинских услуг путем сокращения времени обработки информации, увеличения точности диагноза (параметров коррекции), а также срока службы медицинских изделий (протезов) без нарушения функциональных изменений в теле человека.

Применение созданного программного обеспечения уже показало неплохие результаты. Благодаря улучшению яркости и контрастности рентгеновских изображений, врачи могут определить диагноз с большей точностью. Скорость обработки данных также значительно увеличилась, что позволило сократить время ожидания результатов для пациентов. Более того, благодаря более точному определению дефектных мест на изображениях, увеличилось качество медицинских услуг, а также улучшился срок службы медицинского оборудования.

УДК 338

ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СКЛАДСКОМ ПЕРСОНАЛЕ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЕГО МОТИВАЦИИ

К. В. МОРОЗОВА

Научный руководитель Т. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Трудовые ресурсы являются важнейшим фактором, определяющим эффективность деятельности организации, в том числе и складской системы. Эффективное планирование и управление трудовыми ресурсами в складской системе основано на решении кадровых задач: определение штата сотрудников; подбор персонала для управления; выбор управляющей стратегии, включающей стимулирование труда сотрудников и т. д.

Обоснование потребности в любых ресурсах для экономической организации основано на решении задач оптимизации по различным критериям. Так, планирование штата сотрудников складской системы по сути является задачей оптимального назначения, решение которой может быть получено по критериям времени, фонда заработной платы, производительности труда. При этом в математической модели задачи требуется отражение всех работ и функций в соответствии с применяемой технологией процесса производства и определение времени их выполнения. Время рассчитывается в соответствии с нормами труда, размер которых определяется множеством факторов, что усложняет точную их оценку. Такой элемент нормы, как оперативное время, является наиболее производительным, занимает около 1/3 рабочего времени, остальные элементы нормы связаны с подготовкой и завершением работы, а также с перерывами по организационно-техническим причинам и отдыхом персонала. Нормы, в свою очередь, также подлежат оптимизации их состава и структуры на основе сетевых моделей. Это позволяет перераспределить функции между основным и вспомогательным персоналом склада с целью повышения производительности процесса в целом.

Дальнейшая оптимизация штата сотрудников требует разработки системы мотивации персонала, как одного из способов повышения производительности труда, которая включает в себя совокупность стимулов (материальных и моральных), определяющих поведение конкретного сотрудника организации. Это обеспечивает комплексный подход в решении рассматриваемой задачи. Ожидаемые результаты от проведения мероприятий по мотивации работников организации: повышение качества работ и производительности труда; уменьшение текучести кадров; быстрое развитие компании и повышение ее конкурентоспособности.

УДК 631.16

РОСТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЕГО АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКИ

А. Н. МОХОВЦОВА

Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Эффективность и ассортиментная политика предприятия являются взаимосвязанными понятиями, т. к. от эффективности ассортиментной политики зависит увеличение прибыли, рентабельности бизнеса, рыночной доли, конкурентоспособности и дальнейшее развитие предприятия.

В целях повышения эффективности деятельности ОАО «Ольса» изучена его ассортиментная политика, для чего использовался метод построения адаптированной матрицы БГК (рис. 1).



Рис. 1. Адаптированная матрица БГК для продукции ОАО «Ольса»

Судя по рисунку, портфель продукции ОАО «Ольса» является достаточно сбалансированным. К «звёздам» относятся садовые качели, они являются ключевым мотором развития предприятия. Отсутствие «дойных коров» в ассортименте продукции лишает предприятие стабильного источника дохода. Категория «трудные дети», представленная медицинским оборудованием, террасной мебелью и электронасосами, имеет большой потенциал развития в «звезды». В целом, сбалансированный портфель продукции ОАО «Ольса» позволяет обеспечить стабильность, разнообразие и потенциал для предприятия.

Таким образом, грамотно построенная ассортиментная политика способствует оптимизации ассортимента, получению дополнительной прибыли и повышению рентабельности деятельности предприятия, что и выступает главным индикатором эффективной хозяйственной деятельности предприятия.

УДК 330.313

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ФИНАНСОВОГО РЕЗУЛЬТАТА НА ПРИМЕРЕ ОАО «БЕЛАГРОПРОМБАНК»

В. Р. НАКОВ

Научный руководитель О. И. ЧУМАЧЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Анализ динамики финансовых показателей является ключевым фактором при оценке финансового состояния и устойчивости организации. Он позволяет выявить и понять тренды и паттерны, происходящие в финансовой деятельности организации. Это может проявляться в увеличении или уменьшении прибыли, изменении в структуре расходов, росте активов. Идентификация таких трендов помогает в понимании текущего состояния и прогнозировании будущих результатов.

В ходе работы рассмотрена структура показателей чистой прибыли, как одного из важнейших показателей финансового результата (табл. 1), и построен тренд чистых доходов ОАО «Белагропромбанк» (рис. 1).

Табл. 1. Показатели чистой прибыли за 2017–2021 гг.

В тысячах рублей

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Чистые процентные доходы	76,42	67,88	67,52	56,16	51,06
Чистые комиссионные доходы	18,66	24,8	26,49	28,86	38,99

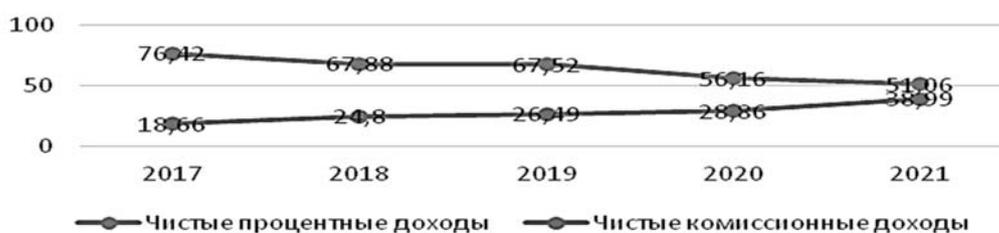


Рис. 1. Тренд чистых доходов ОАО «Белагропромбанк» за пять лет

Анализ данных показывает, что комиссионные доходы увеличивались со временем, в то время как процентные доходы снижались. Это указывает на то, что банк активно развивает свои комиссионные услуги и стремится увеличить свою прибыльность от них. Возможно, банк расширяет свою клиентскую базу и предлагает новые услуги, которые требуют платы за комиссионные операции. С другой стороны, снижение процентных доходов может быть связано с низкими процентными ставками или снижением спроса на кредитование и другие процентные операции.

В целом, можно сделать вывод, что банк стремится разнообразить свои источники доходов и сосредоточиться на комиссионных услугах для обеспечения стабильной и устойчивой прибыли.

УДК 621.791

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ СВАРКИ

Е. П. НИКИТЕНКО

Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Виртуальный прибор (рис. 1), выполненный в среде LabVIEW, используется для управления машиной конденсаторной сварки МТК-1601. Содержит индикации и панели настройки, а та, в свою очередь, состоит из блока управления приводом сжатия (1), блока установки напряжения батареи конденсаторов (2), блока установки времени цикла сварки (3), кнопки запуска процесса сварки (4).



Рис. 1. Виртуальный прибор

Виртуальный прибор обеспечивает выполнение сварки в двух режимах: в одноимпульсном и двухимпульсном с заданием величин напряжения U_{c1} и U_{c2} на батареи конденсаторов, устанавливая время предварительного сжатия, время паузы между импульсами и время проковки. Предусмотрена возможность включения проковочного усилия после протекания сварочного тока и принудительное разжатие электродов. Панель индикации позволяет следить за процессом протекания цикла сварки и отображает величину напряжения на батареи конденсаторов и величину сварочного тока.

УДК 621.791:621.3

СТРУКТУРА И СХЕМНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОБИЛЬНОГО РЕГИСТРАТОРА СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Е. П. НИКИТЕНКО, А. С. ШЕРСТОБИТОВ

Научные руководители С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.;

Н. А. ТОЛПЫГО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Мобильный регистратор сварочных процессов состоит из трех отдельных узлов: основного блока, блока датчиков и блока измерения температуры. Структурная схема основного блока (рис. 1) содержит: контроллер на ESP-32, который осуществляет управление сбором данных о сварочном токе и напряжении на дуге через аналоговые входы AI аналого-цифрового преобразователя, контроль заряда аккумуляторной батареи, блокировку работы сварочного источника питания через реле, индикацию с помощью светодиодов режима работы, соединения с Wi-Fi, заряда аккумуляторной батареи, а также отправку данных по Wi-Fi сети через встроенный модуль. USB-модуль CH376S предназначен для сохранения данных на flash-накопитель при отсутствии соединения с Wi-Fi.

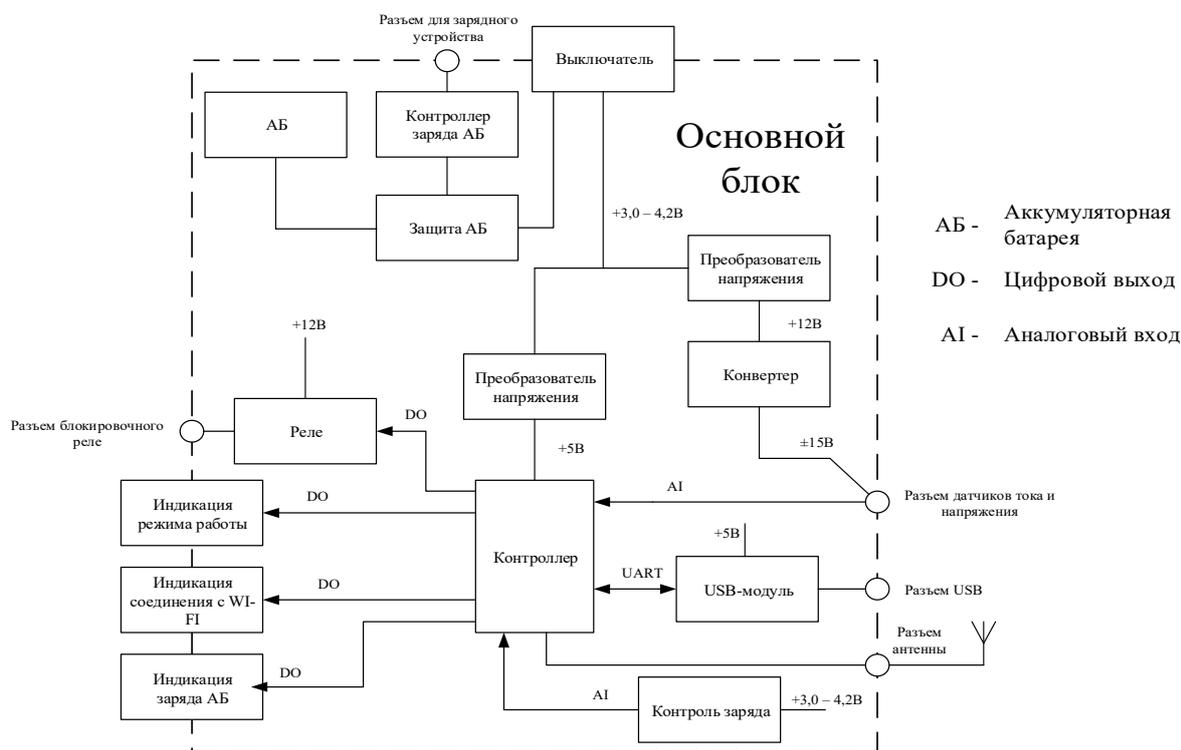


Рис. 1. Структурная схема основного блока

Питание основного блока напряжением 3,0...4,2 В осуществляется от аккумулятора литийионного INR18650-30Q через контроллер заряда MCP73833-AMI/UN, обеспечивающий защиту аккумуляторной батареи. Один из преобразователей напряжения питает контроллер напряжением +5 В,

а второй формирует напряжение +12 В для питания DC/DC конвертера на ± 15 В для работы датчика тока и напряжения.

На рис. 2 представлена схема электрическая принципиальная основного блока, состоящая из платы основного блока A1, USB-модуля A2, выключателя клавишного SA1, светодиодных индикаторов VD1...VD3, розеток и вилок для подключения питания, блока датчиков, USB-модуля.

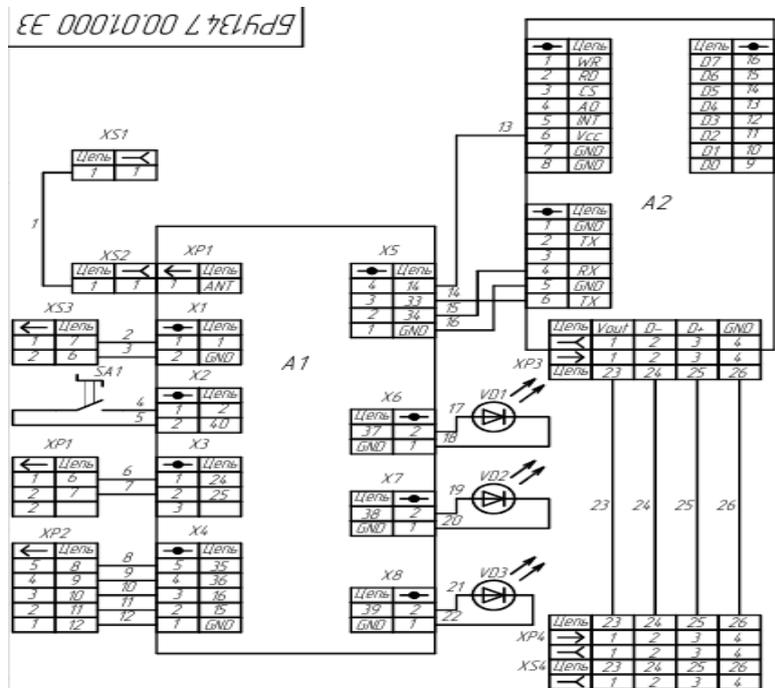


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная основного блока

Структурная схема блока датчиков состоит из датчика тока компенсационного ДТК-700С и датчика напряжения компенсационного ДНК-С, необходимых для снятия данных о параметрах процесса сварки.

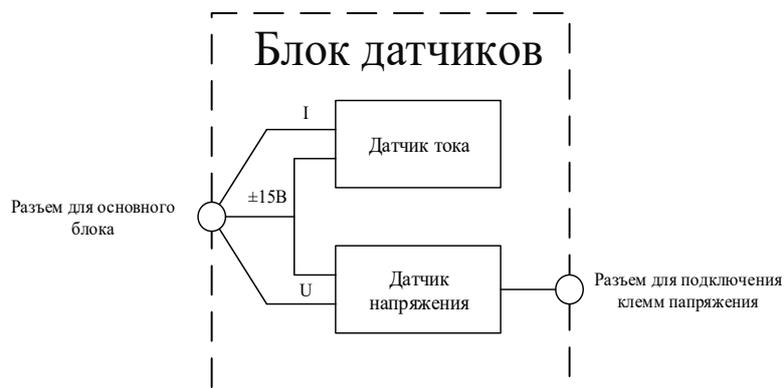


Рис. 3. Структурная схема блока датчиков

Структурная схема блока измерения температуры (рис. 4) или пульта сварщика состоит из: контроллера на основе ESP-32; пирометра mlx90614, который служит для бесконтактного измерения температуры; лазерного

указателя DSL6505-0921, который подсвечивает область измерения температуры; преобразователя сигнала MAX6675 с термопары К-типа, которая необходима для контактного измерения температуры. Питание контроллера напряжением +5 В производится через преобразователь напряжения от аккумуляторной батареи.

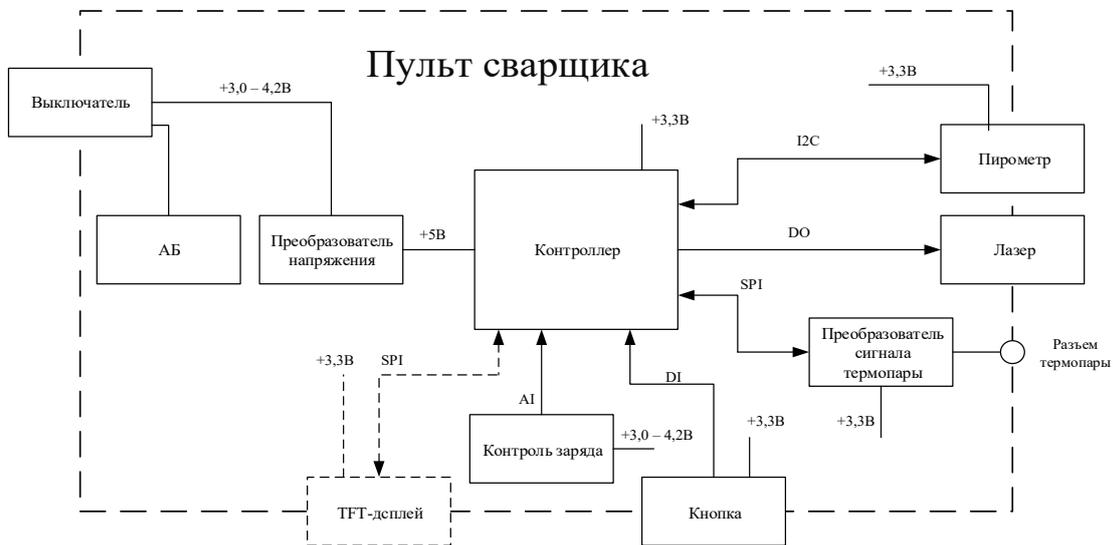


Рис. 4. Структурная схема блока измерения температуры

На рис. 5 представлена схема электрическая принципиальная блока измерения температуры, состоящая из: платы пульта сварщика А1; датчика температуры А2; выключателя клавишного SA1; кнопки SB1; модуля лазерного VD1; разъема термопарного К-типа XS1.

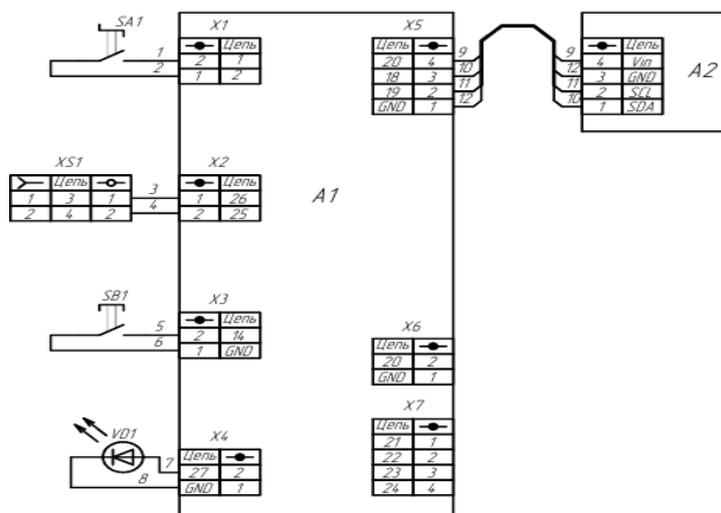


Рис. 5. Схема электрическая принципиальная блока измерения температуры

Используя структурные и электрические принципиальные схемы, можно производить изготовление, ремонт и техническое обслуживание мобильного регистратора сварочных процессов.

УДК 331.108.26

УПРАВЛЕНИЕ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. И. НИКОЛАЕНКО

Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В рамках проведенного исследования изучено управление трудовыми ресурсами на примере могилевского предприятия обрабатывающей промышленности ОАО «Ольса». Исходя из проведенного анализа установлено, что главной проблемой предприятия является высокая текучесть кадров. Большинство работников уходят как по собственному желанию, так и вследствие нарушения трудовой дисциплины. Кроме того, среднемесячная заработная плата работников меньше, чем зарплата по отрасли и стране в целом. При найме на работу руководством не используются новые методы отбора персонала, а используются профессионально-квалификационные требования к рабочим местам по справочникам. К положительным аспектам можно отнести то, что организация отправляет рабочих на производственные курсы, осуществляет подготовку и переподготовку кадров.

Для решения проблем, связанных с текущей линейно-функциональной системой управления на предприятии, было предложено внедрить матричную структуру. Эта структура предусматривает двойное подчинение сотрудников: они отвечают как перед своим непосредственным начальником в функциональном отделе, так и перед менеджером проекта, который отвечает за координацию их работы в рамках определенной территории. Кроме того, для эффективной работы сотрудников предприятия предлагается внедрить бестарифную систему оплаты труда на основе использования коэффициента трудового участия (далее – КТУ). Применение КТУ для оценки труда исполнителей и распределения коллективных заработков усиливает зависимость заработной платы работающих от результатов их труда. Работнику, полностью выполнившему нормы труда и времени, коэффициент определяется в базовом значении, равном 1,0. При этом работодатель устанавливает систему дополнительных понижающих и повышающих коэффициентов, используемых как в качестве поощрения за дополнительные успехи в труде, так и в качестве санкций за невыполнение установленных норм и требований.

Применение этих мер позволит добиться гармоничного и обдуманного подхода к управлению рабочей силой на предприятии, что обеспечит соответствие между финансовыми вложениями в управление и результатами работы организационной структуры. Также это приведет к снижению расходов на поддержку штата сотрудников, внедрению эластичной системы стимулирования и повышению производительности труда, и в целом увеличит эффективность управления предприятием.

УДК 378(061.3)

РЕФОРМАЦИЯ И КОНТРЕФОРМАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕЧИ ПОСПОЛИТОЙ И ВЕЛИКОГО КНЯЖЕСТВА ЛИТОВСКОГО

Е. А. НОВИК

Научный руководитель Д. М. ПОПЕЛЬШКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Изучение Реформации и Контрреформации в Речи Посполитой и Великом Княжестве Литовском имеет важное значение для понимания исторического развития Восточной Европы, её уникального пути развития и вклада в общеевропейскую культуру. Этот регион, отличающийся этническим и религиозным разнообразием, стал ареной распространения различных протестантских течений, активной реакции католической церкви и сложных общественно-политических процессов, которые оказали глубокое влияние на культуру, образование и политическую жизнь региона. Идеи Мартина Лютера, провозгласившего необходимость реформирования католической церкви, быстро распространились за пределы Германии, найдя отклик в различных слоях общества. Речь Посполитая, с её традициями веротерпимости и активной интеллектуальной жизнью, стала благодатной почвой для проникновения идей Реформации. Параллельно с лютеранством в Речи Посполитой распространялось и кальвинистское учение, основанное Жаном Кальвином. Кальвинизм, с его акцентом на предопределении, активной роли мирян в церковной жизни и строгой морали, привлек внимание шляхты, которая видела в нём средство укрепления своих позиций в обществе и противостояния влиянию католической церкви. Реформация затронула не только католическую церковь, но и православную. В XVI в. в православной среде также возникли реформаторские движения, направленные на обновление церковной жизни и укрепление духовности. Эти движения были вызваны как внутренними проблемами православной церкви, так и внешними вызовами, такими как католическая экспансия и распространение протестантизма. Одним из важнейших событий в истории православной культуры стало издание Острожской Библии в 1581 г. Эта Библия, изданная князем Константином Острожским, стала первой полной Библией на церковнославянском языке.

Распространение протестантизма в Европе в XVI в. стало серьезным вызовом для католической церкви. В ответ на этот вызов католическая церковь начала процесс внутренних реформ и активной борьбы с протестантизмом, известный как Контрреформация. Важным этапом Контрреформации стал Тридентский собор (1545–1563), который собрался по инициативе папы Павла III. Собор принял ряд решений, направленных на обновление церкви и борьбу с протестантизмом. Реформация и Контрреформация в Восточной Европе – это не просто исторический эпизод, а важный урок для современности, напоминающий о том, что мирное сосуществование разных религий и культур возможно, и что именно в разнообразии кроется истинная сила и богатство общества.

УДК 378:811

THE YOUNG BRITISH ARTISTS

Д. С. НУРМАГОМЕДОВ

Научный руководитель Н. М. САВЧЕНКО, канд. ист. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

As a whirlwind in the world of art, in the late 1980s and early 1990s, Great Britain witnessed the emergence of a new era. It was a time when postmodernism not only came into fashion but exploded onto the scene thanks to an ambitious and talented generation of artists who later became known as the Young British Artists (YBAs). These creators did not recognize boundaries, did not adhere to established canons; they were painters, sculptors, masters of video and installations, photographers – united only by the desire for novelty, youth, and British origin.

Their artistic output, dubbed Brit-art, soared on the wings of three key exhibitions: "Freeze" (1988) and "Modern Medicine" (1990), organized by then-unknown Goldsmiths college student Damien Hirst, and "Sensation" (1997), which took place at the Royal Academy [1]. Since 1988, millionaire-collector Charles Saatchi became the main sponsor of the YBAs; his patronage turned London into a magnet for postmodernist art. The name "Young British Artists" arose from a series of six exhibitions held at the Saatchi Gallery in London from 1992 to 1996.

Today, the YBAs are already a part of the British cultural pantheon. They regularly receive the Turner Prize, become members of the Royal Academy in London, and adorn the walls of the most prestigious contemporary art galleries across Europe with their works. Among the stars of this movement are Tracy Emin, the Chapman brothers, Douglas Gordon, Marcus Harvey, Gary Hume, Rachel Whiteread, Gillian Wearing, Mark Wallinger, Mark Quinn, Steve McQueen, Chris Ofili, Jenny Saville, and many others [2, c. 103].

Comparing with the avant-garde art of the past, such as Contemporary British Sculpture (1930–1970) and Contemporary British Painting (1960–2000), one can see how far the YBAs have gone in their pursuit of innovation. The term "Young British Artists" was, in reality, a marketing ploy aimed at drawing attention to British contemporary art of the 1990s. Strictly speaking, it only encompasses those who participated in the "Freeze", "Sensation" or "Progress by Degree" exhibitions [3, c. 13]. However, it is also applied more broadly, including all progressive British artists who made their mark in the late 1980s and 1990s. The emergence of a new generation of artists in the 2000s gave rise to the term Post-YBAs, which includes Darren Almond, Mike Nelson, Tim Noble, Oliver Payne, Nick Relph, Eva Rothschild, Simon Starling, David Thorp, Sue Webster, Kerry Young, and others.

In the art world, where every stroke and form carry significance, the Young British Artists made their unique contribution, creating works that encompass the entire spectrum of creative expression. From painting to sculpture, from video art to installations, their works form a kaleidoscope of contemporary art. Their approach to

materials and the process of creation can be described as eclectic and boundless, where every object, texture, and color have a right to exist in art.

Among the most memorable and discussed works of the YBAs are undoubtedly Damien Hirst's "The Physical Impossibility of Death in the Mind of Someone Living," his "dead animals" preserved in formaldehyde [1]. Rachel Whiteread's "House," casting entire buildings in concrete, Tracy Emin's "My Bed," surrounded by personal items and memories, Cornelia Parker's "Cold Dark Matter: An Exploded View," turning everyday objects into flat images, Chris Ofili's "The Holy Virgin Mary," adding texture and context to his canvases, and Mark Quinn's "Self," a self-portrait cast in his own frozen blood, prompting questions about life, death, and preservation [2, c. 105].

The YBAs were not afraid to provoke discussion and shock the audience. Examples of this include Jenny Saville's "raw forms" of nude women, the Chapman brothers' "disfigured mannequins," which challenged our notions of beauty and norm. But the YBAs also explored the boundaries of conceptual art: Mark Wallinger's "Sleeper," a two-hour film where a person in a bear suit wanders through a gallery, Gillian Wearing's "60 Minutes Silence," featuring actors in police uniforms standing silently, and Martin Creed's "The Lights Going On and Off," an installation with a light bulb that turns on and off, prompting the viewer to contemplate the meaning of art and its perception.

The Young British Artists stirred up a storm of emotions in the art world, becoming the subject of both sharp criticism and enthusiastic acclaim. Some critics, including prominent cultural figures, claimed that the YBAs overlooked traditional craftsmanship and artistic values. However, many, including the British public and authoritative circles of the visual arts, embraced Brit-art with open arms, appreciating its freshness and innovative approach.

«"Young British Artists" is just a geographical coincidence. It so happened that all these artists appeared in London at the same period, and their works were bought by Charles Saatchi. But these are very different artists. Maybe the only thing that connects us is that we tried to bring reality into art, and did not just make art about art» [4, c. 114].

The YBAs made a significant contribution to the revival of interest in contemporary art, breathing new life into its various forms and attracting new crowds to museums. Their influence extended far beyond the canvas and marble, inspiring a new generation of galleries, such as Jay Jopling's White Cube, Victoria Miro Gallery, Karsten Schubert, Sadie Coles, Moro Gallery, and Anthony Wilkinson Gallery. They also contributed to the growing popularity of magazines on contemporary British art, such as Frieze, Art Monthly, Art Review, Modern Painters, and Contemporary Art, expanding the horizons of art and its perception.

The opening of Tate Modern in 2000, this iconic museum of contemporary art, did not bring the expected explosion to the world of the Young British Artists, but their presence in its halls served as a solid confirmation of their significance in the art scene. In 2003, the Saatchi Gallery moved to the historic County Hall building on the banks of the Thames, opening a new chapter in the history of Brit-art with a retrospective of Damien Hirst. However, in May 2004, a fire at the gallery's warehouse destroyed many valuable works, including Tracey Emin's famous piece "Everyone I Have Ever Slept

With 1963–1995" [2, с. 106] In the same year, Charles Saatchi made a provocative statement, predicting that most YBAs would remain footnotes in the history of art despite continuing to sell their works, often with significant profits.

The YBAs were very good at marketing themselves. They used their critical success and the “Young British Artists” name to create an instantly recognizable brand image. They also favored creative marketing tactics. Damien Hirst opened an art themed restaurant, Pharmacy, in Notting Hill, and Tracy Emin and Sarah Lucas set up The Shop, an art-themed corner shop, to promote their works.

The Young British Artists are no strangers to controversy, and have received a lot of negative attention for their work. Most notably Hirst’s use of dead animals causes continual uproar from animal rights groups. Sarah Lucas and Tracey Emin’s provocative work has also raised a few eyebrows among the more conservative critics.

Ironically, many of the YBAs are now figureheads of an institution from which they wanted to detach themselves. Tracey Emin, Gary Hulme and Micheal Landy have all been elected as Royal Academicians; members of the Royal Academy of Arts in London. Chris Ofili, Rachel Whiteread and Damien Hirst have all been awarded the Turner Prize, the UK’s most prestigious art award.

In summary, the emergence of the Young British Artists in the late 1980s and 1990s marked a pivotal moment in the contemporary art world. Through groundbreaking exhibitions like "Freeze" and "Sensation," the YBAs challenged traditional artistic norms and boundaries, embracing a diverse range of mediums and pushing the limits of conceptual art. While initially regarded as a marketing strategy, the term "Young British Artists" came to encompass a generation of innovative British artists who reshaped the art landscape.

The impact of the YBAs extended beyond the confines of galleries, influencing new generations of artists, galleries, and art publications. The Young British Artists changed the dynamics of the British art scene and beyond. Despite criticism from some quarters, their fresh approach and provocative works captured the imagination of audiences worldwide, revitalizing interest in contemporary art. Their legacy lives on in the continued exploration of new artistic frontiers and the ongoing dialogue surrounding the role of art in society.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Brooks, R.** Hirst's shark is sold to America / R. Brooks. – The Sunday Times. – 2005. – 6 January.
2. **Bush, K.** Young British art: the YBA sensation / K. Bush // Artforum. – 2004. – P. 103–106.
3. **Graham-Dixon, A.** The Midas Touch? Graduates of Goldsmiths School of Art dominate the current British art scene / A. Graham-Dixon // The Independent. – 1990. – P. 13.
4. **Игумнова, Е. В.** Художники Young British Artists и опыт инсталляции / Е. В. Игумнова // Искусство Евразии. – 2018. – № 2 (9). – С. 113–123.

УДК 004.4

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО КОНКУРСА

А. А. ПАНКОВА

Научный руководитель Е. А. ЗАЙЧЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Музыкальный конкурс – это соревновательное мероприятие, направленное на выявление талантов и стимулирование развития музыкальных навыков участников под руководством опытных специалистов. Важность автоматизации в этом процессе не может быть переоценена, т. к. она упрощает процесс проведения конкурса и облегчает работу как участникам, так и членам жюри.

Веб-приложение для отслеживания проведения музыкального конкурса является хорошим решением проблем, связанных с проведением музыкального конкурса. В данном веб-приложении пользователям предоставляются такие возможности, как подача заявок на участие онлайн по выбранной категории, просмотр результатов прохождения этапов конкурса, а также предоставление всей необходимой информации по конкурсу. Для жюри реализован функционал для просмотра и оценивания заявок участников, а также выставление оценок непосредственно во время выступлений.

В качестве технологий разработки выбраны следующие средства. Asp.net core mvc позволяет создавать динамические веб-страницы и веб-приложения, используя C# и HTML. Визуальная часть разработана с использованием Html/css и дополнительной библиотекой Bootstrap.

Для хранения всех данных приложения используется Microsoft SQL Server, мощная система управления базами данных, широко используемая для управления и анализа данных в бизнес-аналитике и приложениях. Непосредственное взаимодействие базы данных и кода приложения осуществляется посредством ORM Entity Framework, объектно-реляционного отображения (ORM), которое позволяет работать с базами данных, используя объекты.NET, вместо написания SQL-запросов. Это упрощает разработку, т. к. можно использовать C# для создания, чтения, обновления и удаления данных в базе данных, не заботясь о деталях SQL.

Также в приложении важную часть занимает методика хранения и управления учетными записями пользователей. С этим помогает справиться Identity Framework, который предоставляет встроенные средства для аутентификации и авторизации пользователей в приложениях на ASP.NET Core.

В заключение можно выделить, что актуальность такого приложения крайне высока. Оно представляет собой инновационное решение для автоматизации и упрощения процесса проведения музыкального конкурса, обеспечивая надежное и эффективное хранение данных, безопасность и контроль доступа, а также улучшая пользовательский опыт и адаптивность интерфейса.

УДК 621.791

ОСОБЕННОСТИ МАГНИТОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ШВОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА ОСТАЮЩЕЙСЯ ПОДКЛАДКЕ

В. Г. ПАНТЮШИНА

Научный руководитель В. А. НОВИКОВ, д-р техн. наук, проф.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Соединения, выполненные на остающейся подкладке, весьма часто встречаются в ответственных металлоконструкциях. Межгосударственные стандарты регламентируют их параметры в широком диапазоне толщин объектов. Так, ГОСТ 8713–79 (сварка под флюсом) указывает на возможность применения таких швов в объектах с толщиной стенки s от 2 до 12 мм в соединениях без разделки кромок, от 8 до 30 мм при односторонней и двусторонней подготовке кромок и от 16 до 60 мм в соединениях с криволинейным скосом кромок. Во всех случаях стандарт ограничивает только минимальную ширину подкладки, причем она возрастает при увеличении толщины стенки объекта. Например, при условном обозначении шва С5 минимально допустимая ширина подкладки увеличивается от 15 мм (при $s = 2$ мм) до 30 мм (при s от 10 до 12 мм), а при С10 – от 25 мм (при $s = 8$ мм) и до 40 мм (при $s = 30$ мм). Толщина подкладки для случая С5 должна быть не менее $0,25s$, но не менее 1,5 мм, а для С10 – от 3 мм (при s от 8 до 10 мм) и до 6 мм (при s от 18 до 30 мм).

Характерными дефектами таких соединений, кроме традиционных несплошностей сварных швов, выполненных сваркой плавлением, являются трещины, возникающие в местах перехода сварного шва через зазор между поверхностями объекта и остающейся подкладки, как правило, в объектах, подвергающихся ударным нагрузкам, тряске, вибрациям и т. д.

Узкие трещины неудовлетворительно обнаруживаются радиационными методами дефектоскопии, даже если направление просвечивания совпадает с фронтом раскрытия дефекта. Кроме того, в объектах контроля не всегда есть подход для расположения рентгеновской пленки или преобразователя.

Применение акустического контроля также сопряжено с рядом трудностей. Это ложные сигналы, обусловленные зоной перехода шва через межслойный зазор, дополнительные помехи, вызванные донными сигналами и т. д.

Поэтому в работе предпринята попытка применения для обнаружения дефектов в соединениях данного вида магнитографического метода контроля. При проведении экспериментов рассмотрен самый неблагоприятный случай для магнитографической дефектоскопии – минимальная толщина свариваемых пластин 2 мм и коэффициент формы выпуклости шва меньше 7. Экспериментально показано, что в этом случае ширина подкладки должна быть не меньше 40 мм, а ее толщина – не больше 1...1,5 мм. Во всех других случаях наблюдается резкое улучшение условий контроля объектов при обнаружении дефектов сплошности.

УДК 378(061.3)

РЕФОРМАЦИОННОЕ ДВИЖЕНИЕ В ГЕРМАНИИ (1516–1548 ГГ.)

А. С. ПАНЬКОВ

Научный руководитель Д. М. ПОПЕЛЬШКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В первой половине XVI в. в Западной и Центральной Европе возникло широкое общественное движение, противостоящее феодальной системе и католической церкви. Это движение, сочетавшее антифеодальные и антикатолические идеи, стало известно как Реформация. Главным центром Реформации стала Германия, где под руководством выдающихся деятелей началась значительная реорганизация религиозной жизни и общественных отношений. В начале XVI в. Германия переживала экономический и социальный подъем, однако общие условия национального развития были неблагоприятными. Это создало почву для принятия Реформации в Германии как широкого общественного движения, ставшего первой крупной битвой против феодализма в Европе. Мартин Лютер вырос в среде недовольства бюргерства и оппозиции к католическому духовенству. После поступления в Эрфуртский университет и пребывания в августинском монастыре Лютер стал фигурой, выдвинувшей 95 тезисов против индульгенций в 1517 г. Лютер проповедовал идею всеобщего священства всех верующих и поддерживал понятие о светской власти, основанной на естественном праве. Лютеровские тезисы стали фактором, подогревающим социальное напряжение и объединяющим разные оппозиционные группы в Германии. Решительная позиция Лютера в борьбе с папским Римом поставила его в центр общенародного движения против католического духовенства в первые годы Реформации. На Вормском рейхстаге 1521 г. Лютер отказался отречься от своего учения, за что был объявлен вне закона имперским эдиктом. Томас Мюнцер был выразителем народного революционного направления Реформации. Мюнцер отличался от Лютера своими радикальными взглядами. Он призывал к действию и утверждал, что бог должен проявиться через действия людей. Он осуждал Лютера за его консервативные взгляды и пытался убедить его привлечь народ к активному протесту. Мюнцер основал тайный «Союз избранных», готовивший восстание против князей и церкви. В 1525 г. восстание крестьян разгорелось во многих областях Германии. Лютер выступил против восстания и написал памфлет «Против разбойничьих и грабительских шаек крестьян», в котором призывал к решительному подавлению мятежников. Разгром радикального крыла Реформации, возглавляемого Мюнцером, способствовал дальнейшему распространению лютеровского учения.

В итоге на рейхстаге в Аугсбурге в 1548 г. был объявлен интерим – временное соглашение между католиками и протестантами, которое требовало от протестантов значительных уступок.

УДК 378:811

FORMATION OF THE NORM OF THE ENGLISH LITERARY LANGUAGE

А. С. ПАНЬКОВ

Научный руководитель Н. М. САВЧЕНКО, канд. ист. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

This research delves into the development of the norm of the English literary language, shaped by various factors including historical shifts, socio-cultural dynamics, and linguistic reforms.

The economic and socio-political factors of the XII and XIII centuries contributed to the emergence of London as an important economic and cultural centre of England. Due to its location on trade routes and its role as a trading and craft centre, London attracted people from different regions. This process contributed to the formation of the national English language, especially after the conversion of schooling to English.

In the XIV and XV centuries, writers such as Chaucer and Gower began to use the national English language in their works, mixing different dialects. An important moment was the introduction of printing by William Caxton in 1477, which required standardisation of spelling and grammar. The process of forming the national language continued until the 16th century, when the first works in standardised English appeared and local dialects began to disappear.

This period saw the emergence of professional jargons and argot, which also contributed to the diversity of the English language. In the XVI century there was an interest in the aesthetic function of language, reflected in books on rhetoric. Rhetorical canons played an important role in the formation of norms of the literary language. In the XVII century there were works aimed at standardising and describing the rules of the English language. Important events were the publications of grammars by Alexander Gill, Charles Butler, John Wallis, and others, as well as Samuel Johnson's dictionary in 1755. John Jones's 'Practical Phonographer', which was published in 1701, included valuable observations on the pronunciation and spelling of words. Towards the end of the XV and XVI centuries there was a Latinisation of spelling of some English words borrowed from French, which affected the pronunciation and affixes of words, increasing the discrepancy between spelling and pronunciation.

The formation of the English literary norm was the result of historical, cultural and linguistic factors. Each stage of this process, from the economic rise of London to efforts to standardise grammar and orthography, has contributed to the evolution of the language. The Romanisation of orthography added complexity by emphasising the dynamic nature of language development. As a result, English has become rich and varied, reflecting centuries of adaptation and influence.

УДК 338

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НА ПРИГРАНИЧНОМ РЫНКЕ

М. В. ПАХОМОВА

Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При выборе учреждения образования абитуриенты Могилевской области и Российской Федерации предпочитают учебные заведения, расположенные в приграничных регионах России и Беларуси. Здесь расположены четыре крупных университета со схожими специальностями: Белорусско-Российский университет, Смоленский государственный университет, Брянский государственный университет имени И. Г. Петровского и Брянский государственный технический университет. Преимущества этих университетов: удобный проезд до места учебы, наличие общежитий, родственников и схожий менталитет.

Для оценки конкурентоспособности образовательных учреждений проведен анализ методом бенчмаркинга среди этих учебных заведений. Для сбора исходных данных исследования использовались данные с сайтов образовательных учреждений. В ходе исследования показатели были разделены на две группы: социальные и научные. К социальным показателям относится количество кафедр и факультетов, план набора и наличие общежитий. К научным показателям: количество кандидатов и докторов наук, количество публикаций вуза и количество ППС. Расчет по методу бенчмаркинга велся в графической форме путем построения «роз», площадь которых показывает уровень конкурентоспособности организации по социальному или научному направлению. Результаты оценки представлены на рис. 1.

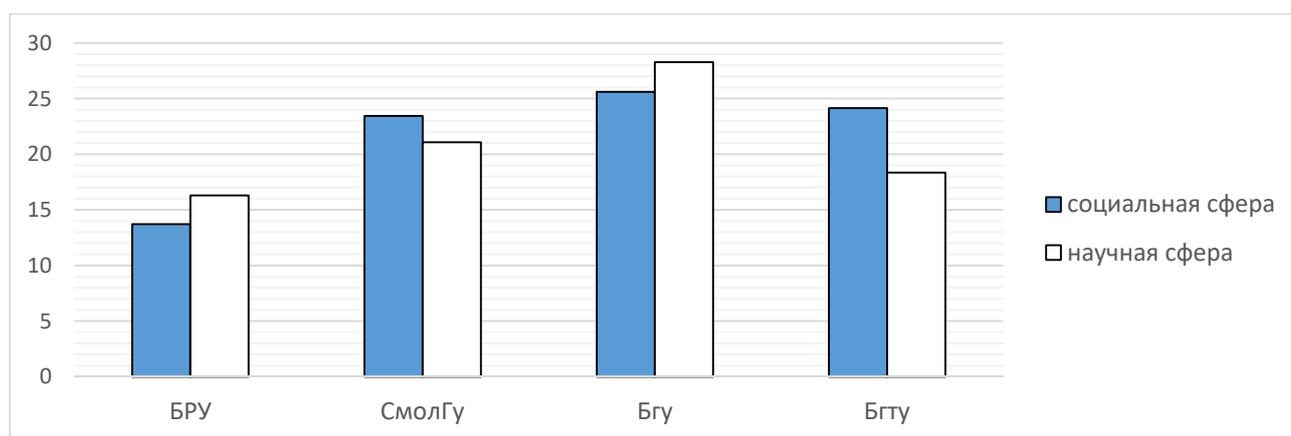


Рис. 1. Результаты исследования конкурентоспособности приграничных вузов

Можно сделать вывод, что по развитию социальной и научной сферы университеты Российской Федерации более предпочтительны для абитуриентов, а Белорусско-Российский университет в исследовании находится на четвертом месте.

УДК 621.9

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТИ MIDJOURNEY

В. Р. ПЕТРЕВИЧ, А. А. ФЛОЕРАР
 Научный руководитель И. В. ВОЙЦЕХОВИЧ
 Белорусско-Российский университет
 Могилев, Беларусь

В настоящее время сложно представить себе творчество архитектора или дизайнера без набора специализированных инструментов программного обеспечения. При проектировании малых архитектурных форм, используемых для организации пространства, возможно обращение к интеллектуальной нейросети, которая имитирует процесс мышления человека, поступление информации, прогон ее через уточненные критерии, результат. Например, нейросеть Midjourney на основании текстовой формулировки введенного запроса генерирует из исходных характеристик разнообразные комбинации. Работа данной нейросети была протестирована на достаточно простом запросе – сгенерировать декоративную малую архитектурную форму на основе сферы, а затем дополнить ее лестницей и цветочницей (рис. 1).

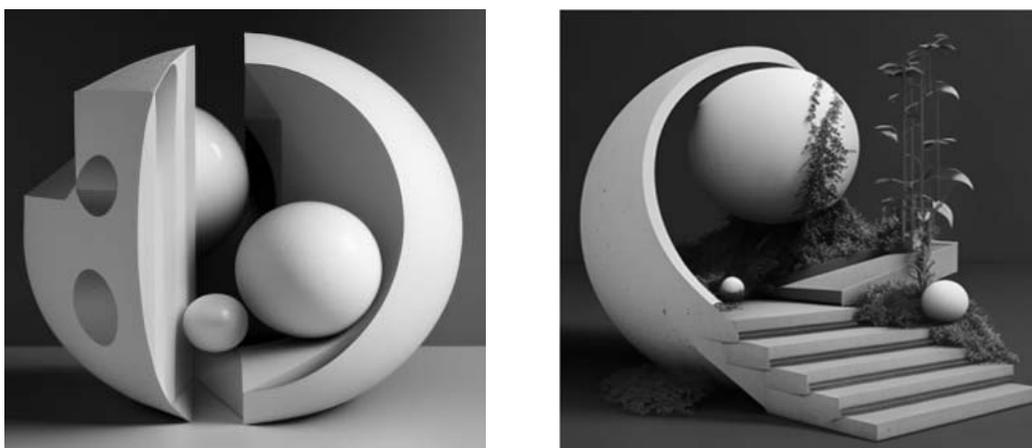


Рис. 1

Большой плюс нейросети в том, что за незначительный промежуток времени она может создать большое количество вариантов эскизов на заданную тему. Дизайнер, даже вооруженный знанием графических редакторов, за это время успеет выполнить от силы два или три эскиза. Используя эволюционный подход к генерации, дизайнер может отобрать наиболее удачные решения из множества имеющихся и еще раз именно их, как образец задания, пропустить через нейросеть. Эскизы получаются наглядными, результат можно предъявить заказчику и выбрать лучшее решение вместе с ним. А далее оптимальный эскиз прорабатывается проектировщиком, переводится в конкретный масштаб, в трехмерную модель или в стандартные ортогональные проекции, снабжается необходимыми размерами, определяется материал, цветовое решение, как итог – выполняется вся необходимая проектная документация.

УДК 004.021

БАЗА ЗНАНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ

А. А. ПЕТРОВА, Е. И. САВИЦКИЙ

Научный руководитель Е. М. БОРЧИК, канд. техн. наук

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Создана и заполнена база знаний (БЗ) выявления зависимости диагнозов заболеваний печени от медицинских показателей. На этапе сбора данных разработан и опрошен в качестве эксперта бот в Телеграмм для выявления информации, преобразованной в факты и продукционные правила БЗ.

Примеры полученных фактов. Факт 1: Повышение уровня креатинина и мочевины – возможно нарушение работы почек. Факт 2: Повышены АСТ и АЛТ – возможен гепатит. Факт 3: Повышены АСТ и АЛТ – возможно алкогольное повреждение печени. Факт 4: Повышены АСТ и АЛТ – возможна неалкогольная жировая болезнь печени. Факт 5: Повышена щелочная фосфатаза (ЩФ) – возможно нарушение работы печени. Факт 6: Повышена ЩФ – возможно нарушение работы желчного пузыря и др.

Правила, сформированные по фактам: при повышении уровня креатинина и мочевины – возможно нарушение работы почек; повышены АСТ и АЛТ – возможно нарушение работы печени; повышена ЩФ – возможны проблемы с печенью, желчным пузырем или костями; повышен общий билирубин – возможно нарушение работы печени, желтуха.

В базу знаний добавлена информация о пациентах, которая включает в себя: ФИО, пол, возраст и уровни различных показателей крови, внесена информация о нормах каждого показателя. Каждый показатель связан с той или иной системой организма, которую необходимо было проверить при отклонении от нормы. На основании информации о медицинских показателях пациентов и продукционных правил БЗ указаны действия, которые необходимо выполнить при отклонении показателей от пороговых значений.

На основании данных разработанной базы знаний построена байесовская сеть доверия, определяющая вероятность наличия проблем с печенью в зависимости от вероятностей превышения норм показателей АСТ и АЛТ. Так, вероятность «АЛТ повышен» при условии «АСТ повышен» и «проблемы с печенью» – 0,9 %, вероятность «АЛТ в норме» («АСТ в норме») при условии «АСТ повышен» («АЛТ повышен») и «проблемы с печенью» – 0,67 %.

Для поиска здоровых пациентов в БЗ применен генетический алгоритм.

УДК 502.521:504.5-03

ПРОБЛЕМА ДЕГРАДАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ И ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ЗАСОЛЕНИЯ

В. П. ПЛАТОНОВА

Научный руководитель Т. Н. АГЕЕВА, канд. вет. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Одной из экологических проблем крупных городов является деградация почв придорожных территорий и газонов вследствие их искусственного засоления при применении антигололедных смесей в зимний период.

Засоление почв – это процесс накопления в почве вредных для растений солей хлоридов, карбонатов, сульфатов и других химических веществ. Оно происходит при уборке снега с дорог снегоуборочной техникой и при разбрызгивании соли со снегом из-под колес движущегося автотранспорта. В связи с тем, что в последнее время количество вносимых солевых смесей не регламентируется, отмечается значительное возрастание содержания соли в почве придорожного полотна, особенно вблизи центральных дорог городов и крупных магистралей. Следствием этого является: возрастание щелочности почвенной среды (рН достигает 9,0 при фоновых значениях рН 5,5–6,5); повышение емкости катионного обмена и осмотического давления почвенного раствора, увеличение в почве до токсичных концентрации ионов натрия и хлора (отмечается превышение фоновых значений более, чем в 30 раз); нарушение водного баланса и ухудшение структуры почв, что приводит к уменьшению ее порозности и фильтрующей способности; снижение биологической активности почвы, связанной с жизнедеятельностью микрофлоры корневой системы растений, что ведет к увеличению обсемененности почв анаэробными микроорганизмами.

В результате негативных изменений в почвенных процессах у растений наблюдаются нарушения в ультраструктурах клеток корней и проводящих сосудистых системах, изменяются структуры хлоропластов, как следствие, снижается усвоение влаги и питательных веществ, нарушается рост и развитие растений, уменьшается их продуктивность, они поражаются различными болезнями и вредителями, что приводит к их преждевременному старению и гибели.

Зеленые насаждения на урбанизированных территориях являются важной и неотъемлемой частью архитектурного облика города. Их гибель приводит к нарушению экологической обстановки и ухудшению санитарно-гигиенических условий окружающей среды. Снижение качества воздушной среды становится причиной возрастания среди городского населения аллергических заболеваний, патологий органов дыхания и болезней крови.

Таким образом, деградация почв и зеленых насаждений под влиянием антропогенного засоления является серьезной проблемой урбанизированных территорий. Методы ремедиации таких почв трудоемки и не всегда достаточно эффективны, потому восстановление и поддержание стабильности природной среды в крупных городах требует значительных экономических затрат.

УДК 620.179; 621.791

МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОКОЛОШОВНОЙ ЗОНЫ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

А. С. ПРОТАСОВ, Е. П. НИКИТЕНКО, А. С. ШЕРСТОБИТОВ

Научные руководители С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.;

А. В. КУШНЕР, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Многоканальный датчик температуры околошовной зоны (МДТОЗ) предназначен для контроля температуры в зоне соединения в процессе сварки труб стальных с внутренним полимерным покрытием и наружной полиэтиленовой изоляцией (ППИ), а также для контроля температуры предварительного подогрева перед сваркой. МДТОЗ входит в состав модернизированной автоматизированной системы регистрации сварочных процессов, которая выполнялась по договору с РУП «Производственное объединение «Белоруснефть».

МДТОЗ конструктивно состоит из двух блоков. Первый блок представляет из себя хомут из нержавеющей стали, к которому с помощью разработанной технологии контактной точечной сварки были приварены латунные клеммы держателей термопар в количестве шести штук на равноудалённых расстояниях друг от друга. Выводы датчика температуры находятся в металлической оплётке и через герметичный ввод связаны со вторым блоком, который служит для преобразования сигналов с термопар в цифровые сигналы. В ходе работы прибора данные с термопар передаются на преобразователь сигнала MAX31855, который и преобразует их в цифровой сигнал. В качестве микроконтроллера для сбора данных с термопар используется Arduino Nano, а дальнейшая отправка данных на пульт сварщика осуществляется с помощью конвертера SCM TTL to RS485 по интерфейсу RS-485. Частота прихода новых значений температуры с термопар на контроллер равна 0,2 с. Температуры с шести термопар визуализируются на пульте сварщика с частотой 1 Гц. Отправка данных о температурах на сервер осуществляется по GSM-связи и записывается на сменный носитель после завершения каждой сессии сварки.

Установлено, что для обеспечения точности измерения температуры $\pm 5\%$ термопара должна устанавливаться под углом к оси шва $35^\circ \dots 50^\circ$ для диаметров свариваемых труб от 325 до 89 мм, что обеспечивает максимальную площадь контакта термопары с изделием.

При измерении температуры предварительного нагрева перед сваркой и температуры в зоне сварного соединения в процессе сварки хомут с термопарами устанавливается на расстоянии 50...70 мм от сварного шва. Для сохранения полимерного покрытия температура по всей окружности трубы в зоне измерения не должна превышать 100°C . В силу инерционности процесса нагрева, при достижении 85 % от максимальной температуры, осуществляется звуковое оповещение на пульте сварщика.

УДК 621.791

МОБИЛЬНЫЙ РЕГИСТРАТОР СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ МРСР-БРУ-01

А. С. ПРОТАСОВ, Е. П. НИКИТЕНКО, А. С. ШЕРСТОБИТОВ

Научные руководители С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.;

А. В. КУШНЕР, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В рамках инновационного проекта Белорусско-Российского университета разработан мобильный регистратор сварочных процессов, предназначенный для контроля температуры, тока и напряжения при производстве сварочных работ. Регистратор состоит из аппаратной части (блока датчиков, основного блока и пульта измерения температуры) и программной (контроллеров и мобильного приложения).

Основной блок состоит из контроллера esp-32, антенны, разъемов подключения блока датчика, зарядного устройства, USB-разъема, а также кнопки включения и выключения и оснащен светодиодной информационной индикацией. Предназначен для сбора данных с блока датчиков и пульта измерения температуры и отправки их на мобильное устройство, а также блокировки работы сварочного оборудования.

Блок датчиков предназначен для съема данных о токе и напряжении во время сварки. В качестве датчика тока используется ДТК-700С компании «ИДМ-ПЛЮС» со следующими эксплуатационными характеристиками: диапазон измерения тока 0...700 А; напряжение питания $\pm(15,0 \pm 0,5)$ В; выходной интерфейс – аналоговый токовый; основная, приведенная к верхнему значению диапазона, погрешность $\pm 0,35$ %. В качестве датчика напряжения используется ДНК-С компании «ИДМ-ПЛЮС» с эксплуатационными характеристиками: диапазон измерения напряжения 0...600 В; напряжение питания $\pm(15,0 \pm 0,5)$ В; выходной интерфейс – аналоговый токовый; основная, приведенная к верхнему значению диапазона, погрешность $\pm 1,5$ %. Для измерения тока требуется продеть силовой кабель сварочного аппарата через отверстие в датчике, для измерения напряжения подключить измерительные клеммы датчика напряжения к сварочным кабелям.

Пульт измерения температуры состоит из разъема подключения термопар К-типа, лазера, кнопки включения и выключения питания, кнопки для снятия температуры, контроллера esp-32 и пирометра. Предназначен для контроля температуры как бесконтактным, так и контактным методом.

Программная часть (мобильное приложение) предназначена для обработки и визуализации данных. В мобильном приложении есть три режима: ручной, автоматический и режим калибровки. Управляющие программы контроллеров регистратора разрабатывались на языке программирования высокого уровня С++ с элементами объектно-ориентированного программирования.

УДК 330.522.2

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ОБНОВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

А. В. ПРОХОРОВА

Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Деятельность любого предприятия должна быть рентабельна и способной приносить прибыль. Достижение этой цели зависит от очень большого числа факторов, одним из которых является его техническая оснащенность основными средствами, своевременное обновление которых на промышленном предприятии важно по следующим причинам.

1. Обеспечение выживаемости на рынке. Обновление основных средств обеспечивает возможность сокращать производственные затраты и материалоёмкость, повышать производительность труда и качество выпускаемой продукции, что способствует снижению себестоимости производимого продукта и повышению конкурентоспособности организации.

2. Повышение финансовой устойчивости. Рациональное использование основных средств предприятия способствует не только росту фондоотдачи и производительности труда, увеличению выпуска, снижению себестоимости, но и росту прибыли.

3. Внедрение достижений научно-технического прогресса. Обновление основных средств повышает уровень механизации и автоматизации производства, способствует экономии материальных затрат, повышает культуру и безопасность производства.

В рамках исследования проведена оценка состояния и эффективности использования основных средств на примере ОАО «Зенит», а также предложены мероприятия по модернизации и замене устаревшего оборудования. В настоящее время на исследуемом предприятии имеется узкое место по намотке простых и сложных катушек, которые занимают наибольший удельный вес в производимой продукции. По результатам проведенного исследования было предложено внедрить оборудование для рядовой намотки катушек (универсальный намоточный станок СУН-1.8 МЛР), что позволит заменить физически изношенное оборудование, повысить качество и увеличить объем производства выпускаемых изделий и обеспечить бесперебойное производство катушек. Расчет экономической эффективности обновления основных средств предприятия за счет закупки нового универсального намоточного станка СУН-1.8 МЛР показал, что ОАО «Зенит» ежегодно сможет сэкономить 31 680 р., что позволит направить сэкономленные средства на необходимые потребности ОАО «Зенит» и на дальнейшую замену устаревшего оборудования для роста производственных возможностей. Таким образом, инвестиции в обновление основных средств – это вложения в будущее предприятия, обеспечивающие его устойчивое развитие и процветание.

УДК 621.791.754

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОПЛАВЛЕНИЯ ОСНОВНОГО
МЕТАЛЛА ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ С ВВЕДЕНИЕМ SF₆
В ЗАЩИТНУЮ ГАЗОВУЮ АТМОСФЕРУ

В. В. ПЯТАКОВА, М. М. МИРОНЧИК
Научный руководитель Е. А. ФЕТИСОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Глубина проплавления основного металла и ширина валика шва являются одними из основных параметров, определяющих тип сварного соединения при проектировании металлоконструкций. Из практического опыта известно, что на глубину проплавления h_{np} оказывают влияние в первую очередь значения силы сварочного тока, а на ширину валика наплавленного металла e – напряжения на дуге. Изменение состава защитной газовой атмосферы, технологических особенностей выполнения сварного соединения вносят существенные изменения в эти зависимости, что требует проведения дополнительных исследований.

В высокотемпературной области существования дугового промежутка при сварке и наплавке протекает ряд процессов взаимодействия компонентов защитной газовой атмосферы с расплавленным металлом сварочной ванны и присадочным материалом, что впоследствии может приводить к изменению форм и размеров геометрических показателей проплавления основного металла.

Защитная атмосфера может влиять на протекающие металлургические процессы при сварке путем изменения вида переноса электродного металла, что влечет за собой изменение значений глубины проплавления материала и ширины валика шва. Кроме того, от вида защитного газа зависит и его теплопроводность, которая способствует изменению формы столба дуги и характера плавления присадочного материала.

Проведены экспериментальные исследования по определению влияния количества вводимого в состав защитной атмосферы Ar + CO₂ газообразного галогенидного модификатора SF₆ на геометрические характеристики проплавления основного металла.

Установлено, что несмотря на способность SF₆ «подавлять» дугу в процессе сварки из-за фторсодержащих компонентов, SF₆ способствует увеличению глубины проплавления на 20 %...30 %. Эффект наблюдается в диапазоне всех используемых в исследованиях значениях параметров режима. Также наблюдается снижение ширины валика наплавленного металла на 20 %...60 % на всех значениях напряжения и силы сварочного тока. Полученные результаты говорят о более эффективном вводе тепловой энергии в рабочую зону образования сварного соединения.

УДК 691.5:666.96

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МОНТАЖНОЙ ПЕНЫ В ЛЕГКИХ БЕТОНАХ

А. В. РАГУЛЕВА, А. А. СИЛКИНА

Научные руководители Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц.;

Т. С. ЛАТУН

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Ученые во всем мире пытаются решать проблему утилизации полимерных отходов. Основной интерес к этой проблеме обусловлен экологическими требованиями, т. е. возможностью внедрения новых способов переработки отходов в полезные продукты, и этим уменьшить загрязнение окружающей среды.

Пенополиуретан – один из самых распространенных материалов в мире, он входит в обширную группу синтетических вспененных материалов на основе полиуретанов или полимеров. Этот материал используется в различных областях, таких как теплоизоляция трубопроводов и монтажная пена.

Большое количество пенополиуретановых продуктов производится каждый год по всему миру и значительная часть этой продукции является одноразовой. Растущий спрос неизбежно приводит к увеличению количества отходов от этих продуктов.

В разных отраслях народного хозяйства полимерные отходы образуются неравномерно (рис. 1). На долю строительства выпадает около 13 %.

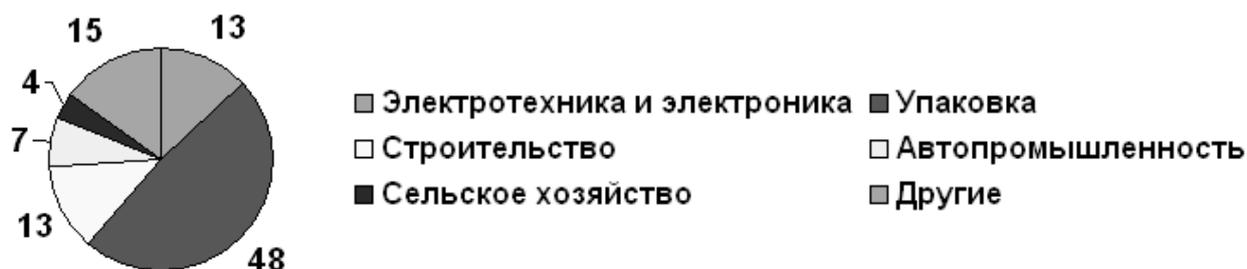


Рис. 1. Образование полимерных отходов (в процентах) по отраслям народного хозяйства

Монтажная пена – это одна из многочисленных разновидностей пенополиуретана. Из-за неиспользованных остатков монтажной пены после застывания на крупных стройках образуется много отходов.

Предметом исследования являются измельченные отходы монтажной пены, используемые в качестве мелкого заполнителя для изготовления звукоизоляционных и теплоизоляционных легких бетонов.

Применяются такие бетоны в стяжках под полы с целью повышения как теплоизоляционных, так и звукопоглощающих свойств.

УДК 691.5:666.96

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧНОГО БОЯ В ЛЕГКИХ БЕТОНАХ

А. В. РАГУЛЕВА, А. А. СИЛКИНА

Научные руководители Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц.;

О. Ю. МАРКО, канд. техн. наук

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Вследствие сноса и реконструкции зданий и сооружений массовой застройки прошлого века образуются значительные объемы строительных отходов в виде бетонного лома, кирпичного боя, битого стекла и т. п. В Могилеве ликвидированы крупные предприятия, полностью или часть зданий которых выполнены из кирпича: кирпичный завод, причина – технологическая отсталость и не востребованность продукции; пивзавод, причина – технологическая отсталость и не востребованность продукции, отсутствие инвестиций; завод им. Куйбышева, причина – технологическая отсталость и не востребованность продукции, отсутствие инвестиций, полный упадок [1]. И многочисленные небольшие предприятия прошлого века.

После демонтажа этих зданий получается вторичный материал в виде кирпичного боя, включающего целый кирпич и его обломки. Все эти отходы вывозились на свалку.

В настоящее время и в обозримом будущем основным конструкционным материалом для различных видов строительства останется бетон и железобетон.

Легкие бетоны на пористых заполнителях применяют для снижения собственной массы несущих конструкций.

Наша работа посвящена исследованию применения боя из керамического кирпича при изготовлении легких бетонных конструкций различного назначения. Экспериментальные исследования проводятся в учебно-научной лаборатории строительного факультета Белорусско-Российского университета.

На первом этапе были решены следующие задачи:

- определен режим дробления керамического кирпичного боя;
- изучены основные свойства продукта дробления.

Для исследования кирпичного боя как вторичного материала производилось его измельчение с использованием щековой дробилки со сложным качанием щеки с размерами приемного отверстия 160×250 в лаборатории кафедры «Транспортные и технологические машины», затем на основе набора сит выполнялся анализ гранулометрического состава.

Далее будут проводиться исследования по изучению физико-механических и химических свойств полученного керамобетона.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Режим доступа: <https://tut-mogilev.site/spisok-likvidirovannyh-predpriyatij-mogilev/>.

УДК 331.46

ОСОБЕННОСТИ ТРАВМАТИЗМА В ОРГАНИЗАЦИЯХ НЕПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. РАГУЛЕВА, А. А. СИЛКИНА
Научные руководители В. М. ПУСКОВА;
Т. Н. АГЕЕВА, канд. вет. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Травматизм на рабочих местах остается одной из нерешенных проблем Могилевской области. Ежегодно на предприятиях производственной и непроизводственной (социальной) сферы регистрируется от 200 до 300 несчастных случаев, в том числе от 10 до 17 со смертельным исходом. Разнообразные условия труда обуславливают множество причин производственного травматизма, которые не всегда удается предусмотреть. Травмы, получаемые в результате несчастных случаев, могут повлечь за собой временную или постоянную потерю трудоспособности, при этом пострадавший может утратить общую или профессиональную трудоспособность.

Рассмотрим особенности травматизма в организациях непроизводственной сферы, куда можно отнести учреждения образования, здравоохранения, культуры, социальных услуг и др. В таких организациях также ежегодно отмечаются несчастные случаи, а их суммарная доля в общем травматизме колеблется от 5 % до 8 %. Так, периодически регистрируются случаи падения при спуске по лестничным маршам, падение при скольжении на мокрых полах или ступеньках и др. Большинство травм происходит из-за халатности, личной невнимательности и неосторожности, когда работники спешат, не держатся за перила, не смотрят под ноги, нарушают требования инструкций по охране труда. Организационные недостатки в процессе труда, несоблюдение гигиенических требований в рабочих помещениях и захламление рабочих зон, низкая квалификация персонала, несоблюдение норм трудовой дисциплины на рабочих местах также могут быть причиной, провоцирующей несчастные случаи.

В связи с этим в непроизводственной сфере особое внимание необходимо уделять профилактике травматизма по личной неосторожности. Новым подходом в данной ситуации может быть использование Концепции нулевого травматизма, в основу которой положено признание того, что несчастные случаи на производстве не являются неизбежными и у них всегда есть причины. В организации профилактики производственного травматизма должны учитываться три составляющих: безопасность, гигиена труда и благополучие работников на всех уровнях. Развитие эффективной культуры профилактики позволит снизить или вовсе не допустить наличия таких несчастных случаев. Улучшение условий труда, повышение его безопасности и безвредности имеют большое экономическое значение, т. к. влияют на производительность труда, качество и себестоимость создаваемой продукции.

УДК 621.01

TECHNOLOGY FOR MANUFACTURING TWISTLOCKS FOR A SPREADER
BY CASTING IN SAND-CLAY MOLDS

Н. В. РУБИНЧИК

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

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

The paper deals with the twistlock system of the spreader and the container. The twistlock system is becoming more widespread in container handling in ports. The twistlock is designed to lock the container to the spreader. This is an important element that makes it possible to transport containers in a variety of ways. The problem with twistlocks is the brittleness of the material they are made of.

The main reason for twistlock failure is pin breakage. The pin or rod wears under repeated/cyclic loads losing its strength characteristics and breaks after some time under repeated loads. This negatively affects the rating and performance of the container shipping company.

In this study, 38Cr2H2N2MA steel was chosen as the pin material. The material has good strength characteristics. Structural alloyed chromium-nickel-molybdenum steel 38X2H2MA is used for the manufacture of heavily loaded large parts with a complex configuration, used after thermal improvement of the material - connecting rods, shafts, studs, bolts, other products. Steel exhibits no temper embrittlement.

Sand-clay mold casting was chosen as the method of manufacturing the pin. So far, the technology of sand-clay mold casting has been improved. This helps create better molds and not spend a lot of money on both one-off and mass production. With this manufacturing method, it is easier to make a mold for casting. Less metal is consumed to make one pin. During further machining, fewer chips are removed. More parts can be produced due to less material consumption during pin manufacturing. For manufacturing companies, this will result in lower production costs, and for customers, it will have a positive impact on the cost of purchasing products as well as the cost of repairing equipment.

The SOLIDWORKS software was chosen to create the pin. This software is a good tool for design and research tasks. A three-dimensional solid model of the workpiece was created using this software. Loading simulations were also performed. For the simulation, a workpiece material was selected. To obtain more accurate data, a fine grid was added. Besides, pressure forces were applied to certain surfaces, and the calculation was done in tension. Based on the data obtained, the pin was modified and a sand and clay mold was developed for it, taking into account the features for creating molds for casting parts.

In the future, the calculations obtained with the software and the calculations obtained after loading of the real part will be compared. After comparative analysis of the results, the next steps in the study will be set.

УДК 004.9

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ПРОФОРИЕНТАЦИЕЙ В ИТ-СФЕРЕ

М. С. РЯБИКОВСКАЯ

Научный руководитель Ю. В. ВАЙНИЛОВИЧ, канд. техн. наук

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В связи с недостаточной ролью профессионального воспитания и профориентационных мероприятий, отсутствию специализированных платформ для введения школьников в ИТ-профессии актуальной является задача создания программного комплекса, который позволит учащимся окунуться в сферу ИТ-разработки, приобрести соответствующие навыки и базу для дальнейшего образования путем участия в различных ИТ-проектах, а также окончательно определиться, насколько близка им область информационных технологий и программирования.

Разработанный программный комплекс реализует диагностическую и практическую составляющие профориентационной деятельности в ИТ-сфере.

Диагностическая составляющая представляет собой систему тестирования, направленную на оценку склонности к работе в сфере информационных технологий. Система тестирования включает методики Климова, Голланда, Кеннета, Хани – Мамфорда и Майерс – Бриггс.

Отличительной особенностью практической составляющей профориентационных мероприятий, реализованной в программном комплексе, является создание эмулятора ИТ-компании, в которой учащийся проходит полный путь работы над ИТ-проектом. Учащимся предоставляется учебный проект с определенными сроками исполнения, проводятся регулярные код-ревью. За каждым учащимся закрепляется наставник. Стимулирование учащихся осуществляется за счет возможности перехода в разряд наставника и участия в последующих проектах в роли наставника. Таким образом, учащийся получает практический опыт участия в ИТ-проекте.

Целевой аудиторией разработанного программного комплекса являются профориентационные центры вузов, ведущие работу среди будущих абитуриентов ИТ-специальностей, специализированные профориентационные центры для людей, которые хотят изменить свою профессиональную деятельность и рассматривают ИТ-сферу как подходящее направление для развития своей карьеры.

Таким образом, разработанный программный комплекс – это способ погружения в мир информационных технологий, помощник для абитуриентов и взрослых людей в поиске своего места в сфере ИТ-разработки, получении опыта проектной работы, что может способствовать более осмысленному подходу к выбору профессиональной сферы деятельности.

УДК 004.05

РЕДИЗАЙН САЙТА КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ЕГО УСПЕШНОГО ПРОДВИЖЕНИЯ

Д. А. САВИЦКАЯ

Научный руководитель А. В. АЛЕКСАНДРОВ, канд. экон. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Любой сайт со временем нуждается в обновлении. Важность редизайна сайта для его продвижения заключается в создании сильного визуального впечатления на посетителя. Качественный дизайн, навигация и удобство использования сайта способствуют удержанию и привлечению посетителей, а также укреплению имиджа предприятия.

Для выявления необходимости проведения редизайна сайта ОАО «Могилевхимволокно» был выполнен его сравнительный анализ с сайтами конкурентов, в качестве которых были определены такие предприятия, как «Востокхимволокно» (Россия), «SASA» (Турция), «HUVIS» (Южная Корея).

Итоговая оценка по группам параметров представлена в табл. 1.

Табл. 1. Результаты сравнительного анализа сайтов предприятий

Группа параметров	Предприятие			
	«Могилевхимволокно»	«Востокхимволокно»	«SASA»	«HUVIS»
Дизайн	4,2	4,5	5	4
HTML-программирование	4,5	4,5	4,5	4,5
Привлекательность	3	5	5	5
Суммарный балл	11,7	14	14,5	13,5

Таким образом, ОАО «Могилевхимволокно» имеет наименее конкурентоспособный сайт среди рассмотренных предприятий, при этом самый существенный проигрыш наблюдается по параметрам привлекательности.

Это связано с имеющимися недостатками:

- некорректное выравнивание текста;
- наличие изображений низкого качества;
- такие элементы сайта, как заголовки и навигационная панель, не масштабируются и не адаптируются при изменении размера окна браузера;
- неправильное использование шрифтов и очень большие абзацы.

По итогам исследования предложены рекомендации по редизайну сайта ОАО «Могилевхимволокно». В частности, разработаны обновленная структура сайта, а также концепция главной страницы, ее цветовое и шрифтовое оформление.

Предлагаемый редизайн сайта предполагает не дорогостоящую полную его переделку, а обновление отдельных блоков с целью придания им более современного внешнего вида.

УДК 338

ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА С ПОМОЩЬЮ SWOT-АНАЛИЗА

М. Д. САКОВИЧ

Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

SWOT-анализ – метод оценки конкурентоспособности, который позволяет выявить и оценить сильные и слабые стороны, достоинства и недостатки в развитии малого бизнеса. В качестве объекта оценки конкурентоспособности взято предприятие по производству сублимированных продуктов, в частности сублимированных ягод, грибов, яблок. Ягоды и фрукты, полученные методом сублимационной сушки, имеют ряд преимуществ, к числу которых относится сохранение формы, цвета, аромата и вкуса исходного сырья. SWOT-анализ представлен на рис. 1.

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Длительный срок хранения (до 5 лет), без использования консервантов, без ухудшения качества. 2. Сохранение до 95 % питательных веществ. 3. Компактность и небольшой вес упаковки. 4. Удобство транспортировки. 5. Продукт легко восстанавливает свою массу при насыщении влагой	1. Ограниченная осведомленность у потенциальных потребителей сильных сторон продукта. 2. Затраты на производство. 3. Сезонность производства. 4. Объем производства зависит от погодных и почвенно-климатических условий. 5. Отсутствие у сельхозпроизводителя гарантированного рынка сбыта продукции
Возможности	Угрозы
1. Разработка инновационного национального продукта, который в дальнейшем сможет символизировать Республику Беларусь, представлять ее природные ресурсы, стать сувениром и угощением. 2. Повышение спроса на натуральные продукты здорового питания	1. Возможные изменения в законодательстве, регулирующие пищевую промышленность. 2. Неблагоприятные погодные условия, в виду которых может задерживаться поставка сырья в производственный цех. 3. Неурожайный год (приводит к ограниченному количеству сырья для производства продукции)

Рис. 1. SWOT-анализ для малого предприятия по производству сублимированных продуктов

Для того чтобы избежать угроз и рисков, на данном предприятии с целью большей загрузки производственных мощностей в период отсутствия основного сырья можно изготавливать полноценные блюда, такие как сублимированные каши, сублимированные напитки, сублимированные завтраки. Что позволит не только расширить ассортимент выпускаемой продукции, но и реализовывать продукцию в рамках основной идеи бренда.

УДК 338

РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. В. СЕВРЮКОВА, Д. А. ФОМЧЕНКО

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

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Промышленный транспорт представляет собой совокупность транспортных средств и инфраструктуры промышленного предприятия, предназначенной для управления перемещением сырья, полуфабрикатов и готовой продукции по территории обслуживаемого предприятия.

Развитие промышленного транспорта на современном предприятии направлено на повышение эффективности организации транспортного обслуживания с целью минимизации транспортных расходов субъекта хозяйствования.

В настоящее время замена двигателей внутреннего сгорания на электродвигатели является актуальной темой и Могилевский автомобильный завод имени С. М. Кирова реализует инвестиционный проект по производству электрической версии горной техники.

Суть проекта заключается в оснащении самосвалов БелАЗ грузоподъемностью более 90 т комплексом для преобразования электрической энергии в механическую, что позволит повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции, снизить вредное воздействие на окружающую среду в результате работы транспортных средств.

Для доставки готовой продукции и сырья на промышленных предприятиях задействованы различные виды транспортных средств, одним из которых является железнодорожный транспорт.

Сегодня белорусские железные дороги являются лидерами национальной транспортной системы. Являясь одной из важных составляющих транспортной системы Беларуси, железнодорожный транспорт в настоящее время стабильно развивается и обеспечивает около 63 % грузовых перевозок и 33 % пассажирских перевозок на всех видах общественного транспорта.

Стратегия инновационного развития транспортного комплекса Республики Беларусь до 2030 года определяет долгосрочные цели, задачи и направления инновационного развития различных видов транспорта с учетом положений проекта Государственной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года.

Основные направления развития железнодорожного транспорта в соответствии с данной стратегией связаны с модернизацией существующего комплекса транспортных услуг и организационно-технических решений, направленных на сокращение времени и затрат на перевозку, а также повышение транспортной безопасности и качества перевозок.

УДК 94(4)

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ИТАЛИИ И ГЕРМАНИИ В 1930-Е ГГ.

А. С. СЕМЁНОВ

Научный руководитель В. В. КУШНЕР

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Германия и Италия сражались друг против друга в Первой мировой войне. Популярность и поддержка радикальных политических партий (таких как нацисты Адольфа Гитлера и фашисты Бенито Муссолини) резко возросли после того, как Великая депрессия серьезно подорвала экономику обеих стран.

Б. Муссолини занял пост премьер-министра Италии в 1922 г., увеличив свою популярность за счет программ общественных работ и инфраструктурных проектов, а также построив мощный средиземноморский флот.

Когда А. Гитлер был назначен канцлером Германии в 1933 г., он инициировал огромную волну общественных работ и тайного перевооружения. Фашизм и нацизм разделяли схожие принципы: А. Гитлер и Б. Муссолини встречались на нескольких государственных и частных мероприятиях в 1930-х гг. 23 октября 1936 г. Италия и Германия подписали секретный протокол, впервые согласовавший их внешнюю политику по таким вопросам, как Гражданская война в Испании, Лига Наций и кризис в Абиссинии.

Стальной пакт, официально известный как Пакт о дружбе между Германией и Италией, был военным и политическим союзом между Италией и Германией.

Первоначально пакт был разработан как военный союз между Японией, Италией и Германией. Однако Япония хотела, чтобы основное внимание в пакте было направлено на Советский Союз, а Италия и Германия хотели, чтобы основное внимание в нем было направлено на Британскую империю и Францию. Из-за этих разногласий пакт был подписан без участия Японии. В результате он стал соглашением, которое существовало только между фашистской Италией и нацистской Германией, подписанным 22 мая 1939 г. министрами иностранных дел Галеаццо Чиано Италии и Иоахимом фон Риббентропом Германии.

Официально Стальной пакт обязывал Германию и Италию оказывать другой стране военную, экономическую или иную помощь в случае войны и сотрудничать в производстве в военное время. Пакт был направлен на то, чтобы гарантировать, что ни одна страна не сможет заключить мир без согласия другой. Когда Германия вторглась в Польшу 1 сентября 1939 г. и 3 сентября разразилась война, Италия еще не была готова к конфликту и испытывала трудности с выполнением своих обязательств. Следовательно, Италия не вступала во Вторую мировую войну до июня 1940 г., с отсроченным вторжением в Южную Францию.

УДК 341.176

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ БОЛЬШОЙ ЕВРАЗИИ

Е. А. СЕМЕЩЕНКО

Научный руководитель Н. В. ВОЛОГИНА, канд. полит. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Развитие современного миропорядка во многом зависит от характера взаимоотношений, складывающихся между различными политическими субъектами, в том числе в процессе их объединения в различного рода союзы политического, военно-политического, таможенно-экономического и иного порядка.

Становление и развитие крупных интегрированных структур – одна из существенных тенденций преобразования современной экономики. В общем смысле интеграция способствует освоению новых территориальных рынков, созданию совместных предприятий на осваиваемых территориях.

Интеграционные объединения Большой Евразии включают: Евразийский экономический союз, Организацию Шанхайского сотрудничества и Содружество Независимых Государств.

Многие страны в настоящее время добровольно отказываются от полного национального суверенитета с целью образования интеграционных объединений с другими государствами. В основе этого процесса лежит стремление к повышению экономической отдачи от производства, а сама интеграция носит прежде всего экономический характер.

Интеграционные объединения Большой Евразии имеют ряд преимуществ.

1. Способствуют развитию экономики и укреплению экономического сотрудничества между странами региона.

2. Создают благоприятные условия для торговли и инвестиций, обеспечивая экономический рост и увеличение производства.

3. Интеграционные объединения также способствуют улучшению безопасности и стабильности на постсоветском пространстве и восточной части Евразии.

4. Обеспечивают политическую поддержку и сотрудничество между государствами в различных сферах, таких как борьба с терроризмом и кибербезопасность.

5. Способствуют укреплению культурных и гуманитарных связей между странами, повышая взаимопонимание и сотрудничество.

Таким образом, интеграционные объединения в Большой Евразии – это сложный и динамичный процесс, который имеет значительное влияние на регион и является важным инструментом для формирования общего регионального пространства, способствующим развитию сотрудничества, укреплению безопасности и стабильности, а также сближению народов и культур региона.

УДК 338

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. А. СЕМЕЩЕНКО

Научный руководитель Н. Н. КАЗАЧЁНОК, канд. биол. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Успех коммерческой деятельности зависит, в первую очередь, от привлекательности и правильной организации туристического маршрута. Для того чтобы разработать маршрут, который будет пользоваться спросом на рынке туристских услуг, необходимо определить, для какого сегмента рынка этот маршрут создается, разработать концепцию маршрута и стратегию маркетинга.

Наиболее развитые виды туризма в Витебской области: культурно-познавательный туризм; религиозный и паломнический туризм; рекреационный туризм (включая охотничий туризм); оздоровительный туризм. Также в регионе реализованы программы для развития агроэкотуризма. Туристические маршруты по Витебской области предлагают познакомиться с природой и достопримечательностями этого региона. Начало путешествия – город Витебск – один из самых древних культурно-исторических центров страны. Недалеко от Витебска находится Национальный парк «Браславские озера», в котором можно насладиться живописными пейзажами. В Витебской области находится 21 % особо охраняемых природных территорий Беларуси. Здесь протекает вторая по величине река Беларуси – Западная Двина и ее наибольшие притоки (Улла, Оболь, Дисна, Дрыса, Ушача) – значимые объекты для активного туризма. Этот вид туризма не требует больших инвестиций, его услуги можно предлагать в том числе в находящимся вблизи воды агроусадебках.

Целевой аудиторией проектируемого тура является внутренний рынок Беларуси, тур разрабатывается для людей со средним уровнем дохода.

В программу тура входит: знакомство с городом и его достопримечательностями (Витебский замок, Двинское ущелье, художественные музеи), поездка в Национальный парк «Браславские озера», посещение местных мастерских по производству национальных ремесел, поездка в город Полоцк, посещение Софийского собора, Прадедского палаца и музея «Старина» [1].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа «Беларусь гостеприимная» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100058>.

УДК 621.791.763.2

A POWER CALCULATION METHOD FOR RESISTANCE WELDING WITH
A MOBILE ELECTRODE

А. О. СЕРГЕЙЧИК

Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

The development of power calculation methodology for resistance welding, which takes into account the correction for the movable electrode motion, is an important research area in the welding industry. The use of modern inspection methods and continuous improvement of welding technologies are critical for producing high quality welded joints and increasing the efficiency of production processes. The use of specialized sensors and monitoring systems makes it possible to control welding process parameters more reliably and to detect deviations in a timely manner, thus preventing possible problems. The constant development of analytical methods and quality control systems for welded joints is an important aspect of work in this area and helps enhance the efficiency of technological processes and minimize defects.

It is important to develop methods of analysis and quality control of welded joints in order to improve welding processes and minimize bonding defects with strength and geometric characteristics of the cast core. This may include the development of new inspection technologies, the introduction of automatic systems for checking the quality of welded joints and training programs for resistance welding professionals.

The experiments were performed by using resistance welding machine with TRM-1MU-720A built-in thyristor regulators. It is used as a program control of power input into the weld nugget area. This power controller, due to its fast performance (thanks to its paired operation in the LabView virtual environment), has many functions for the efficient control of the resistance machine in its programming of resistance spot welding cyclograms.

In the virtual resistance welding controller, developed on the LabVIEW graphic programming platform, not only the power control of the welding process using TRM-1M is performed, but also a process cyclogram by setting time parameters is formed. In addition, this device includes a control unit for electro-pneumatic valves of welding equipment, which helps calculate the required movement when the part is deformed during the heating process. When the virtual regulator is running, the time to actuate the compression force is divided into several stages. Each of these stages can be adjusted using different control criteria, producing high-quality welded joint (so far, theoretically).

After all, it is generally considered to be the best indicator for evaluating heat input. It is believed that the amount of thermal expansion, melting and displacement may be related to the slope and magnitude of the displacement curve. Several control strategies have been developed based on displacement curve monitoring, although many believe that they are only applicable to stationary welding machines and not to

the portable resistance welding machines. The force of compression of the electrode during welding can also be related to the amount of thermal expansion, melting and ejection. However, the correlation may be inconsistent due to the variability of welding machines (over long periods of operation).

The study showed that the dynamic force influenced the weld spot growth process, while other researchers reported that the measurements provided little useful information.

Although electrode displacement and force can provide significant information about the welding process, they must be very close to the electrodes or they will be distorted. It would be preferable if some useful signals could be obtained using sensors located far enough from the electrodes. To obtain accurate measurements, welding current (Rogowski belt), voltage, electrode displacement and compression force recording sensor (strain gauge) were used in this study. All these data are transferred to the USB 6251 National Instruments control unit, which is a transitional link between the synthesis of the system under development and the computer with the LabView program installed. It generates a control signal and receives data after control.

One of the important parameters of the technological cycle of resistance spot and projection welding is the compression force of the electrodes, which significantly affects the mechanical properties of the welded joints. The operation of the pneumatic drive of a resistance welding machine is characterized by significant inertia associated with filling the working cavity of the pneumatic cylinder with compressed air and the movement of the piston. This inertia leads to a delay in the application of compression force at different stages of the resistance welding process, which leads to the appearance of defects and a sharp decrease in the mechanical properties of welded joints.

Therefore, there is a need to develop pneumatic actuator control software for the resistance welding machine to ensure accurate and timely application of compression force during pre-compression and forging.

The developed software control unit provides power to two electro-pneumatic valves of the pneumatic cylinder with a supply voltage of +24 V and a load current of 0.5 A. Each unit is powered from a GW Instek PSV 7 80-40.5 DC power supply with voltage $U_1 = 31$ V at corpuscular 10 mV.

The solution represents an elaborate design of a pneumatic cylinder control system with various safety features and controls. The main components and their functions are as follows:

1. Galvanic isolation and protection: optoparamediators are used to provide galvanic protection, ensuring the absence of short circuits between the control and power supply circuits. This helps prevent grounding and protect reliable control components from damage.

2. Control of inductive loads: diodes connected in parallel with inductive loads, free diodes, which leads to safe energy consumption, accumulation in the inductive load and protection of power switches from overvoltage when the load is turned off.

3. Connection of control circuits: digital outputs of NI USB 6251 data acquisition boards are connected by optoparamediators through resistors, providing isolation of

control signals from power supply circuits. This arrangement provides a safe and reliable connection between the control system and the pneumatic cylinder.

4. Software control unit: a high-voltage relay provides power circuit activation only when the virtual weld cycle controller is initiated in LabView, helping to prevent accidental activation of the system and providing an additional layer of control over the welding process.

5. Implementation mechanism: the trigger is used to start the welding cycle, with the specified cyclogram to activate the resistance welding process. This setting helps define intelligent control over powerful settings and timing of welding operations, improving the productivity and quality of the welding process.

The overall system described above includes a comprehensive approach to control, safety and automation of pneumatic cylinder operations, incorporating modern technologies and best practices to ensure efficient and reliable functionality.

To take into account the inertia of the pneumatic drive, the time of application of the increased forging force is counted from the moment the welding current is turned on and is determined by the “forging start” parameter, which makes it possible to achieve the required maximum forging force no later than 0.15 s after turning off the current to effectively reduce tensile residual stresses and improve mechanical properties of the resulting welded joints.

Thus, the developed program block of pneumatic drive control of the resistance welding machine helps set the time parameters of compression force application with the required accuracy and speed, which positively affects the kinetics of the welded joint formation and its mechanical characteristics.

A number of experiments will be carried out to ensure the stability of joints during resistance welding. It is necessary to carry out not only mechanical tests, but also metallographic studies to analyze the kinetics of joint formation at various stages, study the influence of various welding parameters and identify the structure of the joint after welding. In addition, samples are tested to identify potential defects in welded joints.

The results of metallographic studies will show that the development of welding technology with correction of the heat supply power from the movement of the electrode affects the welding area and has a favorable effect on the quality of welded joints.

In conclusion, it can be noted that the development of power calculation methodology for resistance welding with its correction on the basis of the moving electrode motion is reasonably promising. It serves as an important resource for those involved in resistance welding research. The use of modern control methods and continuous improvement of welding processes will make it possible to produce high quality welded joints and increase production efficiency.

Specialized sensors and monitoring systems can also be used to more reliably control the parameters of the resistance welding process, which can improve the speed of detection of deviations from the set parameters and prevent possible problems at an early stage.

УДК 621.791.763.2

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИМИТАЦИИ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

А. О. СЕРГЕЙЧИК, А. А. ЛОПАТИНА

Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Разработка экспериментальной установки для имитации системы адаптивного регулирования мощности контактной сварки является перспективным решением популяризации этого способа сварки на промышленных предприятиях. Использование адаптивных систем позволяет совершенствовать качественные параметры сварных соединений, своевременно обнаруживать дефекты и отклонения процесса от заданных параметров.

За основу установки была взята машина контактной сварки МТ 3201 с подключенным тиристорным регулятором мощности ТРМ-1М, который позволяет управлять параметрами задаваемой циклограммы с задержкой в 8 мс. Такое быстроедействие является обязательным условием для построения систем адаптивного регулирования. Подача управляющих сигналов на тиристорный регулятор осуществляется с виртуальной консоли управления контактной машины, реализованной в программно-графической среде LabVIEW. Данные процесса сварки передаются в блок цифроаналогового и аналого-цифрового управления NI USB, который является связующим звеном между силовой частью сварочной машины и синтезируемой программой управления, разрабатываемой в среде LabView. NI USB генерирует управляющий сигнал и получает данные, на основе которых осуществляется корректировка задаваемых параметров в одном периоде сетевого напряжения.

Одним из важных параметров технологического цикла контактной точечной сварки является усилие сжатия электродов, которое существенно влияет на механические свойства сварных соединений. Работа пневмоклапанов контактной машины характеризуется значительной инерционностью, связанной с заполнением рабочей полости клапана сжатым воздухом и движением поршня. Эта инерция приводит к задержке приложения усилия сжатия на разных стадиях процесса контактной сварки, что приводит к появлению дефектов и резкому снижению механических свойств сварных соединений. Поэтому существует необходимость программного управления пневмоприводом машины контактной сварки, обеспечивающего своевременное приложение усилия к электродам при предварительном сжатии и проковке.

Разработанная плата управления обеспечивает работу двух электропневмоклапанов с напряжением питания +24 В и током нагрузки 0,5 А с питанием от источника постоянного напряжения GW Instek PSV 7.

Перемещение электрода контролируется с помощью датчика ЛИР-17.

УДК 621.791.763.2

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ БЛОКОВ ВИРТУАЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРА КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

А. О. СЕРГЕЙЧИК, А. Д. МИХАЛЮТО

Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Создание эффективного алгоритма управления процессом точечной и рельефной сварки на основе характеристик перемещения подвижного электрода заключается в разработке виртуального регулятора контактной сварки, использующего эталонные характеристики перемещения электрода для контролирования параметров режима, выплеска расплавленного металла шва, шунтирования сварочного тока, что открывает возможности стабилизации качества сварных соединений без прерывания процесса сварки.

Виртуальный регулятор контактной сварки машины реализован в среде графического программирования LabView. Программа имеет структуру из последовательно обрабатываемых блоков.

Подготовительный (нулевой) блок осуществляет подключение цепи питания катушек электропневмоклапанов с помощью реле напряжения (цифровой выход P0.3) и подготавливает электропневмоклапаны к работе. Этим исключается ложное срабатывание клапанов при отключенном от сети устройстве сбора данных. Также в этом блоке происходит обнуление датчика перемещения.

Первый блок осуществляет запуск работы сварочной машины. Система находится в режиме ожидания нажатия педали (цифровой триггер PFI 0/P1.0).

Второй блок отсчитывает время предварительного сжатия электродов. При этом срабатывает клапан малого усилия сжатия (цифровой выход P0.1).

Третий блок отвечает за отсчет времени протекания тока подогрева $I_{\text{под}}$. При этом срабатывают цифровые сигналы «Измерение перемещения электрода» (цифровой триггер PFI 1/P1,1) и «Включение тока» (цифровой триггер PFI 2/P1,2). Задание тока подогрева осуществляется с учетом коэффициента подогрева $K_{\text{под}}$, зависящего от величины усилия сжатия электродов $F_{\text{св}}$.

Переход к выполнению четвертого блока «Отсчет времени нарастания тока от подогрева к сварке» происходит при достижении величины перемещения электрода при подогреве определенной величины (около 0,2 мм). Скорость нарастания тока регулируется коэффициентом датчика скорости $K_{\text{дс}}$, который зависит от скорости перемещения электрода. Переход к следующему блоку происходит при достижении заданного значения сварочного тока $I_{\text{св}}$.

Далее последовательно выполняются блоки отсчета: начала проковки от включения сварочного тока, времени протекания сварочного тока, времени проковки сварного соединения при включении клапана большого усилия $F_{\text{ков}}$ (цифровой выход P0.2) и времени паузы между сварками.

УДК 666.9-4

ПОДБОР СОСТАВОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
СТЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ГИПСА

А. С. СИВУХА

Научный руководитель Т. С. ЛАТУН

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Для разделения внутреннего пространства здания на различные по назначению и функциям зоны используют перегородки. Межкомнатные перегородки не являются несущими конструкциями, однако к ним предъявляется ряд эксплуатационных требований:

- достаточная прочность (для выдерживания внутридомовых коммуникаций и навесной мебели);
- хорошие звукоизолирующие свойства;
- экологичность (отсутствие вредного воздействия на человека);
- экономичность.

Изучив рынок производителей, было установлено, что всеми вышеперечисленными свойствами обладают перегородки, изготовленные из изделий на основе гипса. Гипсовое вяжущее нельзя назвать дешевым сырьем, отсюда возникает вопрос «Как сэкономить вяжущее, не потеряв при этом прочности и качество изделия?».

Еще один вопрос, который интересует сегодня всех, это утилизация и переработка строительных отходов. Существует огромное множество строительных отходов, которые образуются в результате нового строительства или при разрушении и демонтаже старых строений. В Республике Беларусь по относительно недорогой цене можно приобрести бой керамического кирпича, который имеет незначительную стоимость, но при этом является хорошим наполнителем в различные виды составов. Введение такого наполнителя позволяет существенно сэкономить вяжущее и утилизировать отходы.

Задачей исследований является подбор такого состава, который будет максимально экономичным и технологичным. Введение отходов керамического кирпича в виде крошки позволяет снизить расход гипсового вяжущего, однако большое содержание наполнителя уменьшает пластичность смеси и требует увеличения количества воды. Увеличение количества воды влияет на водовяжущее отношение и, как следствие, снижает прочность материала.

При проведении серии экспериментов с различными составами, в которых количество отходов керамического кирпича варьировалось от 10 % до 70 % было установлено, что оптимальным является состав, который состоит из 50 % вяжущего и 50 % керамического кирпича в виде измельченных отходов. Смесь такого состава хорошо укладывается в форму, а готовые изделия имеют прочность на 4,2 % ниже образцов, изготовленных без применения строительных отходов.

УДК 008:001.8

АКТУАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ЧЕЛОВЕКА С. КЬЕРКЕГОРА
В СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФСКОЙ АНТРОПОЛОГИИН. В. СИНЯВСКИЙ, П. И. МАЧУЛЬСКИЙ
Научный руководитель А. П. ДУБИНИНА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Серен Кьеркегор – один из немногих писателей, который, в отличие от Гегеля, не пытается представить жесткую и рациональную концепцию человеческой души, а занимается вопросом человеческой души, в том числе этическим вопросом. Он является необычайно уникальной фигурой: мало найдется мыслителей XIX в., которые могли бы сравниться с ним по степени влияния на духовную и интеллектуальную жизнь XX в.

Антропологическая концепция С. Кьеркегора пронизана христианскими идеями, что, безусловно, ограничивает ее применение вне этого контекста. Хотя следует отметить, что эти ограничения не являются критическими для понимания данной теории в контексте мышления датского философа. Именно поэтому в работе предпринята попытка осмыслить морально-этические идеи в философско-теологических концепциях С. Кьеркегора, которые, безусловно, связаны скорее с его философскими и религиозными взглядами, чем с теологическими идеями. Философ представляет очень подробную этическую теорию и выводит три стадии совершенствования личности, этический путь человека. С. Кьеркегора не удовлетворила первая стадия, эстетическая, он предложил вторую, этическую. Слияние эстетической и этической стадий образует стадию «светской этики».

С. Кьеркегор вводит третью религиозную стадию. Эта стадия имеет свою собственную этику: это религиозная этика, основанная на христианских идеалах и полностью подчиненная вере. Чтобы достичь высшей ступени, человек должен сначала покаяться. Только через покаяние, принятие и осознание своей греховности можно обрести веру в Бога. Однако автор различает два разных вида этики, а именно светскую этику (земную этику) и этику веры (религиозную этику). Если первая основана на долге и совести, то вторая абсолютно прислушивается к голосу сердца (вере). Те, кто отваживается на подвиги веры, не боятся поступать неправильно и полны веры и благоговения перед Богом. Как субъективный мыслитель, С. Кьеркегор был совершенно неспособен принять этику долга И. Канта, основанную на абсолютных повелениях.

Датский философ полагал, что человек свободен принимать собственные решения и определять свою судьбу. В современной философии концепция С. Кьеркегора приобретает новое звучание, т. к. обращена к истинным духовным ценностям и моральному поведению человека.

УДК 621.914.5

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ ОБРАБОТКИ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ШЛИЦЕВ НЕПРЯМОЛИНЕЙНОГО ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

А. О. СЛАВИКОВ

Научный руководитель Е. Ю. ДЕМИДЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Обработка эвольвентных шлицев с непрямолинейным продольным профилем представляет собой сложный технологический процесс, требующий внимательного анализа и поиска оптимальных производственных решений.

Минимизация погрешностей является одним из основных аспектов формирования таких шлицев ввиду серийности выпуска деталей с данными поверхностями. К тому же эвольвентные шлицы с непрямолинейным профилем имеют криволинейную форму, что усложняет процесс их обработки и требует специального подхода к анализу погрешностей.

В ходе экспериментальных исследований выявлено несколько основных источников погрешностей при обработке эвольвентных шлицев, которые необходимо устранять в первую очередь: погрешности заготовки (погрешности формы и расположения центровых отверстий, радиальное биение наружной поверхности), погрешности станка (неисправность электронного редуктора, отклонение от соосности и податливость центров технологического оснащения и станка, жесткость червячной фрезы на оправке, состояние и качество СОТС), погрешности режущего инструмента (погрешность настройки, износ) и др.

Данные ошибки настройки технологической системы являются источниками таких погрешностей, как отклонение от симметричности профиля в нормальном сечении, «шагание» и «качание» шлицев в результате спиральности профиля в продольном направлении и др.

Для минимизации погрешностей при обработке эвольвентных шлицев необходимо правильно выбирать режимы резания, контролировать деформацию инструмента и заготовки, а также осуществлять точную настройку обрабатывающего оборудования, в том числе и станков с ЧПУ. Важно также учитывать особенности материала заготовки и требования к конечным характеристикам детали.

Анализ и оптимизация обработки эвольвентных шлицев с непрямолинейным продольным профилем являются важными задачами для обеспечения высокой точности и качества производства деталей.

Применение современных методов анализа и оптимизации позволяет эффективно справляться с этими задачами и повышать эффективность производственных процессов.

УДК 53.05; 537.86

РАЗРАБОТКА ДЕМОНСТРАЦИОННОГО СТЕНДА «ФИГУРЫ ЛИССАЖУ»

И. А. СОКОЛОВ, И. К. КОВАЛЕВ, А. В. КРАВЧЕНКО, Е. А. ЛОГВИНОВА

Научный руководитель П. Я. ЧУДАКОВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Фигуры Лиссажу находят применение в различных инженерных приложениях, например, в оптике (используют для оценки микровибраций [1]), в задачах визуализации (для эндоскопических систем сканирующей микроскопии [2]), в приложениях мобильной робототехники. В работе предложена и апробирована компактная установка, которая может быть использована как для физических демонстраций, так и в лабораторном практикуме высшей школы. Основными элементами установки являются: аппаратная платформа Arduino Nano, две микросхемы AD9833, необходимые для генерации сигналов, энкодер, дисплей LCD1602 и осциллограф. Фигуры Лиссажу, полученные с помощью данной установки, представлены на рис. 1.

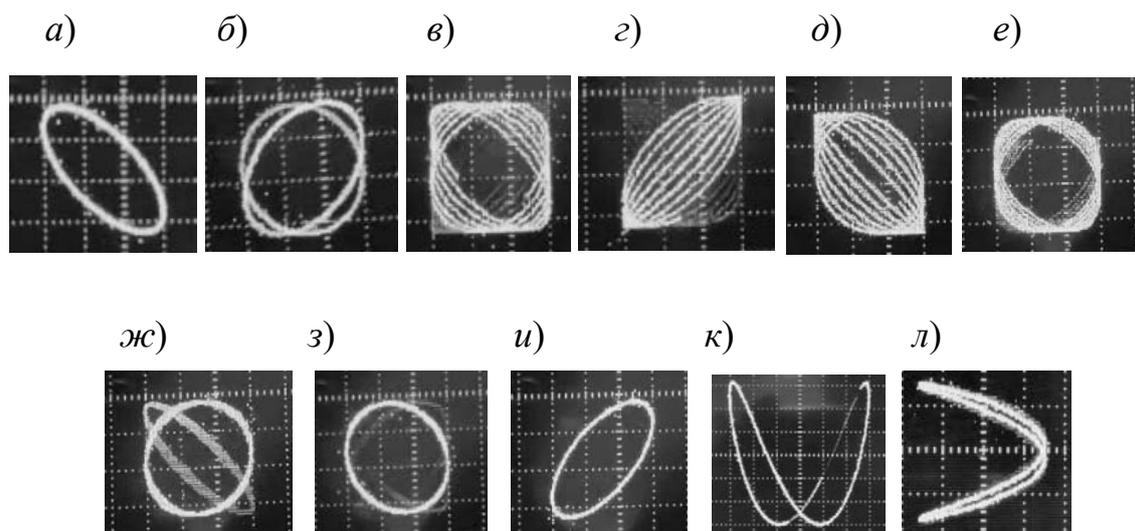


Рис. 1. Фигуры Лиссажу, наблюдаемые на экране осциллографа

Таким образом, установка в режиме реального времени позволяет генерировать фигуры Лиссажу (см. рис. 1) от электрических сигналов (колебаний) с различными входными параметрами частоты, амплитуды и фазы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Self-mixing interference signal analysis based on Lissajous figure convergence algorithm for vibration measurement / Z. Huang [et al.] // Measurement. – 2024. – Vol. 229. – P. 114407.
2. Frequency-phase shift correction of interlaced lissajous trajectories for precise imaging in endoscopic scanning microscopy / S. Yang [et al.] // Optics and Lasers in Engineering. – 2022. – Vol. 158. – P. 107177.

УДК 621.83

РАСЧЕТ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

С. Д. СТАНКЕВИЧ

Научный руководитель Е. Г. КРИВОНОГОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Подшипник является важной частью любого устройства, в том числе приводов и редукторов различных типов и конструкций.

Методика расчета подшипников качения приведена в большом количестве источников литературы, однако классическая методика расчетов на статическую и динамическую грузоподъемность не учитывает многие факторы, влияющие на работу реальной конструкции. Большинство авторов рекомендуют принимать подшипники средней серии, которые, как правило, работают с недогрузкой, а их завышенные габариты приводят к увеличению общих габаритных размеров редуктора. При этом остается актуальным направление снижения материалоемкости готового изделия. Следовательно, для корректного выбора оптимального варианта данного элемента и для конструкций новых типов необходимо проведение большого количества экспериментальных исследований. Для решения этой задачи и снижения затрат на проектирование, в результате уменьшения количества экспериментальных исследований, в последнее время широко применяется метод компьютерного моделирования.

Для выполнения расчетов путем компьютерного моделирования разработаны различные программные продукты, в том числе SolidWorks, который был использован для выполнения проверочного расчета подшипников качения для вала редуктора на статическую грузоподъемность:

$$P_0 = X_0 \cdot R_A + Y_0 \cdot X_A .$$

Для подшипника шарикового радиального однорядного легкой серии 216 ГОСТ 8338–75 принимаем максимальное значение опорной реакции $R_A = 5549,2$ Н, найденное расчетом вала на усталостную выносливость. Справочные коэффициенты $X_0 = 0,6$, $Y_0 = 0,5$, $X_A = 0$. Осевая сила в подшипнике отсутствует.

Эквивалентная статическая нагрузка

$$P_0 = 0,6 \cdot 5549,2 + 0,5 \cdot 0 = 3330 \text{ Н} .$$

При расчете статической грузоподъемности с помощью системы SolidWorks получено значение $P_0 = 3234$ Н. Таким образом, поправочный коэффициент составляет 0,971.

УДК 338

ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ

Н. Е. СТЕПАНОВ

Научный руководитель М. Н. ГРИНЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Развитие транспортной системы Могилевской области рассматривается в двух направлениях: железнодорожный и автомобильный транспорт.

Развитие железнодорожного транспорта происходит очень медленно. Всевозможные мероприятия по развитию пассажирских перевозок под эгидой БЖД сводятся к внутриорганизационным решениям, связанным с сокращением расходов, в то время как грузовые перевозки направлены на привлечение новых клиентов. Пассажирские перевозки Белорусской железной дороги являются одной из тех сфер экономики, которые признаны социально значимыми, а следовательно, субсидируются государством, но в то же время ограничены в величине тарифа за перевозку, от чего возможность изменять тарифы на перевозку пассажиров на те или иные направления практически отсутствует. Грузовые перевозки Белорусской железной дороги развиваются преимущественно в направлении КНР–РБ и РБ–КНР, особенно контейнерные перевозки. Это стимулирует развитие инфраструктуры для переработки грузопотока, отличным примером чего является развитие ТЛЦ «Орша-Бремино». В целом же, развитие грузоперевозок в 2025 г. ожидается на уровне 20 % по отношению к 2020 г., т. е. с 42,8 до 50,88 млрд т·км.

Развитие автомобильного транспорта в Могилевской области сконцентрировано в районе города Могилева. За три года на 2/3 реализован проект объездной дороги-дублера с кольца Космонавтов до Триумфальной Арки, призванный разгрузить автомобилепоток с районов «Спутник», «Спутник-2» и др. Вдобавок к этому реализуется на данный момент проект внутригородского КАДа, который должен пройти от улицы Якубовского до моста рядом с Могилеввторчермет, призванный также разгрузить автомобилепоток и снизить время среднестатистической поездки. Ранее же был реализован проект полноценного внешнего МКАДа, который также позволил уже разгрузить в большей степени грузопоток. В целом же, строительство новых веток дорожной сети в ближайшее время не планируется, кроме тех, что были перечислены выше.

На основе вышесказанного можно утверждать, что развитие транспортной системы Могилевской области тяготеет в направлении автомобильного транспорта, нежели железнодорожного. Перспективным является строительство и реконструкция веток железной дороги и электрофикация существующих железных дорог.

УДК 330.313

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБНОВЛЕНИЮ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ОАО «МОГИЛЕВХИМВОЛОКНО»

В. В. СТЕПАНОВА

Научный руководитель Л. В. НАРКЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Аналитический блок управления обновлением основных средств показал низкие значения параметров обновления, выбытия, ликвидации, прироста активной части основных средств. При этом в периоде 2020–2022 гг. отмечено ускорение интенсивности обновления активной части основных средств, в том числе машин и оборудования. Приведенные пропорции определили снижение уровня износа в данном сегменте основных средств в 2022 г. относительно 2020–2021 гг. Коэффициент износа относительно 2020 г. уменьшился на 0,0062 пунктов, относительно 2021 г. – на 0,0094 пунктов. Фактический уровень рентабельности основных производственных средств за 2022 г. составил 1,156 % и уменьшился по сравнению с уровнем рентабельности 2021 г. на 2,112 п. п. По результатам факторного анализа фондоотдачи по уровням принятой масштабности основных средств, фондорентабельности выявлены резервы роста эффективности в предметной области исследования: прирост удельного веса активной части основных средств, в том числе оборудования; сокращение потерь времени работы оборудования, времени технологических разрывов; прирост среднечасовой выработки единицей оборудования.

Рекомендован инновационный проект ввода экструзионной линии по производству полипропиленовой пленки: обоснованием разработки инвестиционного проекта рассмотрен практически полный физический (99,2 %) и моральный (100 %) износ действующего оборудования; высокий спрос на продукцию. На ПСП, специализирующегося на производстве различных видов пленок, полипропиленовая пленка занимает лидирующую позицию по удельному весу в структуре реализации, составляя в 2023 г. 59,3 %, что существенно превышает доли других видов пленок, таких как СПЭ-У (14,6 %), полимерная пленка с рисунком (9,2 %) и ПОФ-Т (9,4 %), в то время как реализация прочих пленок составляет всего 4 %, а СПЭ-Т-пленка занимает наименьший удельный вес – 3 %. Внедрение инноваций, устойчивое развитие и адаптация к требованиям рынка рассмотрены в исследовании как ключевые драйверы успеха в этой области.

Оценка экономической эффективности проекта, произведенная в соответствии с международными стандартами, определила выгодность предлагаемого к реализации проекта: принятая ставка дисконтирования (r) 16 %; дисконтированный срок окупаемости (DPP) 21,3 месяцев; чистая приведенная стоимость (NPV) 2 954 тыс. р.; индекс рентабельности инвестиций (PI) 2,48; модифицированная внутренняя норма доходности (MIRR) 145,14 %; внутренняя ставка доходности (IRR) 199,07 %.

УДК 336.741

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ СОКРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ФИНАНСОВОГО ЦИКЛА ОБОРАЧИВАЕМОСТИ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ

М. А. СТЕПАНОВА, С. В. ЖУКОВА

Научный руководитель Л. В. НАРКЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Базисом развития инновационной деятельности в исследовании рассмотрены результаты аналитического блока финансово-экономических параметров, показателей оборачиваемости оборотных средств в целом и по отдельным элементам по стадиям производственно-финансового цикла СЗАО «МВЗ». В ходе анализа выявлено, что на протяжении рассматриваемого периода продолжительность оборота денежных средств и их эквивалентов возрастает при одновременном снижении оборачиваемости остальных видов краткосрочных активов. Наличие избыточного денежного потока на протяжении длительного времени, выявленного в результате проведенного анализа, рассмотрен результатом неправильного использования оборотных средств. Одним из самых эффективных методов управления избыточным денежным потоком является расширение производства.

В современных условиях актуальной является проблема разработки и производства колесных пар вагонов с раздвижной осью, способных без остановки движения изменять ширину колеи на специальных переводных путевых устройствах. Производство вагонов с раздвижной осью позволит найти новых потребителей на рынке, что, в свою очередь, приведет к увеличению объемов экспорта предприятия. Основными потребителями вагонов, имеющих колесные пары с данными осями, будут являться зарубежные страны, а также предприятия Республики Беларусь (осуществляющие торговые сделки с зарубежными предприятиями, где ширина колеи не совпадает с колеей стран СНГ), имеющие собственные железнодорожные подъездные пути. При реализации предлагаемого мероприятия ожидается повышение выручки от реализации, что, в свою очередь, повлечет за собой увеличение показателя прибыли от реализации.

Также ожидается снижение оборачиваемости денежных средств на 41 день, что повлечет за собой высвобождение средств из оборота в размере 29624 тыс. р. Таким образом, освоение новых моделей специализированного подвижного состава позволит приспособиться к изменению потребительского спроса на рынке.

УДК 691

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАТЕРИАЛОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

А. В. СУБОЧ, Н. В. САПРАНКОВ
Научный руководитель О. М. ЛОБИКОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Широкое применение цифровых технологий дает преимущество как инвестору, так и проектировщикам, поскольку позволяет видеть все чертежи, схемы, объемы работ, достоинства и недостатки проекта. Важным трендом строительства также является учет минимизации вредного воздействия объекта на окружающую среду [1]. Одним из существующих способов для оценки экологического эффекта при строительстве является метод анализа жизненного цикла (Life Cycle Assessment – LCA) [1].

Цель исследования состоит в выполнении технико-экономического обоснования конструктивного решения стенового ограждения жилого дома с учетом оценки жизненного цикла материалов.

Для данного исследования проанализированы альтернативные конструкции в программе Tally LCA. Заданы пять вариаций материалов стен: кирпич, газобетон, клееный брус, тяжелый бетон, легкий бетон. Далее в программе Autodesk Revit 2019 был спроектирован малоэтажный дом и заданы параметры окон, дверей, стен, назначены слои, содержащие информацию о материалах. Выполнен теплотехнический расчет, разработана сметная документация. Tally LCA – надстройка для Autodesk Revit, позволяющая производить комплексную оценку для материалов и выдающая отчет о выбросах и ресурсах в определенные стадии жизненного цикла здания.

По итогам расчетов в Tally составлен отчет с численными параметрами факторов, оказывающих влияние на окружающую среду, и графическим представлением в виде диаграмм с делением по типоразмерам из BIM-модели. Основные показатели влияния на окружающую среду в Tally рассчитаны с использованием методологии евростандарта BS EN 15978:2011 [2]:

– потенциал глобального потепления, в оценке которого, как основной парниковый газ, учитывается углекислый газ;

– окислительно-восстановительный потенциал, который используется как экологический показатель содержания кислорода и водорода в водоемах [3];

– потенциал эвтрофикации, который возникает из-за наличия биогенных элементов и приводит к ухудшению параметров качества воды в реках [4];

– потенциал образования смога, который характеризует загрязнение атмосферы. В результате смешивания оксидов азота и летучих органических соединений под действием солнечного света происходит образование озона и других вторичных загрязнителей [3];

– количество невозобновляемой энергии, которая безвозвратно теряется в процессе переработки либо медленно восстанавливается [4].

Проведен анализ всех этапов LCA по различным вариантам конструкций. Стадии A1–A4 включают добычу, перевозку к производителю, производство, а также перевозку с места производства до стройплощадки. Стадии эксплуатации B2–B5, в которые включены эксплуатация, обслуживание, реконструкция. Стадии C2–C4 включают перевозку демонтированного продукта к месту переработки, использование отходов, полученных после демонтажа. Стадия D, целью которой является возможность повторного использования или восстановления материала. Заданным конструкциям были подобраны материалы из базы данных Tally LCA и автоматически рассчитаны выбросы и потребляемые ресурсы кгCO_{2e} от них. Кроме того, с помощью Tally LCA проведено сравнение вариантов материалов для ограждающих конструкций по влиянию на потенциалы глобального потепления, образования смога, окислительно-восстановительный, эвтрофикации и количество невозобновляемой энергии.

Полученные результаты позволили сделать выбор варианта материала для ограждающих конструкций с позиции минимизации воздействия на окружающую среду после окончания срока службы здания. По данным исследования оптимальным вариантом с минимальным воздействием на окружающую среду в виде выбросов кгCO_{2e} является ограждающая конструкция, в основе которой лежит дерево. Причем вариант конструкции из дерева на стадиях строительства оказывает наименьшее воздействие на окружающую природу в виде выбросов углерода на 112,47 % по сравнению с другими материалами. Таким образом, применение LCA для выбора конструктивных решений дает возможность выполнять анализ и минимизировать неблагоприятное воздействие объекта на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ковалев, А. О.** Методы оценки экологического воздействия на городскую среду / А. О. Ковалев // Символ науки: междунар. науч. журн. – 2016. – № 11–3 (23). – С. 83–86.
2. **Левада, А. В.** Оценка жизненного цикла на основе BIM-модели для зеленого строительства / А. В. Левада, Д. В. Немова // Неделя науки ИСИ: материалы Всерос. конф.: 3 ч. – Санкт-Петербург: Инж.-строит. ин-т С.-Петерб. политехн. ун-та Петра Великого, 2021. – С. 374–376.
3. **Шигаева, Т. Д.** Окислительно-восстановительный потенциал как показатель состояния объектов окружающей среды / Т. Д. Шигаева, Ю. М. Поляк, В. А. Кудрявцева // Биосфера. – 2020. – Т. 12, № 3. – С. 111–124.
4. Оценка состояния качества водоемов в условиях эвтрофикации / Л. Я. Федонюк [и др.] // Сахаровские чтения 2021 года: экологические проблемы XXI века: материалы 21 Междунар. науч. конф., Минск, 20–21 мая 2021 г.: в 2 ч. – Минск : Минфин, 2021. – Ч. 2. – С. 220–223.

УДК 004.67

МОДЕЛИ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

К. Г. ТИЩЕНКО

Научный руководитель А. И. ЯКИМОВ, д-р техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в концепции смешанного обучения позволяет развивать интеллектуальные и творческие способности студентов и помогает им формировать умения самостоятельно приобретать новые знания. Для этого используются различные инструменты, такие как виртуальная реальность, интеллектуальные агенты, учебные игры, машинное обучение и искусственный интеллект. Также используются цифровые технологии и инструменты, такие как глобальная сеть Интернет, электронные учебные пособия, репозитории, платформы и каталоги. Все эти инструменты помогают преподавателям более эффективно организовывать и проводить занятия, создавать разнообразные интерактивные уроки и предоставлять мотивацию обучаемым.

Существует множество онлайн-платформ и электронных ресурсов, которые предлагают обучение ИТ-специалистов. Эти ресурсы обеспечивают доступ к широкому спектру курсов, учебных материалов, практических материалов, практических заданий и иных образовательных ресурсов. Вот несколько популярных онлайн-платформ и ресурсов, которые предоставляют возможности для обучения ИТ-специалистов: Coursera, Udemy, edX, Codecademy, Pluralsight, Khan Academy, Stack Overflow, Stepik.

Можно привести ряд примеров существующих моделей смешанного обучения для ИТ-специалистов: проектно-ориентированное обучение, флип-класс, гибридные курсы, модель «мастер-класса», виртуальные лаборатории и симуляции и др.

В работе использована модель ES смешанного обучения: $ES = \langle S, T, M, R, C \rangle$ (рис. 1).

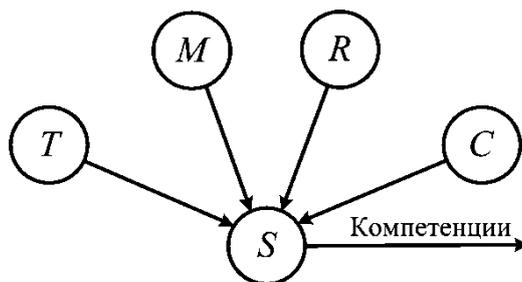


Рис. 1. Модель смешанного обучения

В модели ES (см. рис. 1) основными компонентами являются: S – студент, T – преподаватель, M – мультимедийные средства, R – язык программирования R, C – облако данных [1].

Облако данных в модели ES (см. рис. 1) реализуется через сервисы Всемирного банка, который уже много лет собирает по каждой стране большие объемы статистической информации.

В рамках дисциплины «Системы аналитического программирования» изучаются модели временных рядов. Предлагается технология анализа временных рядов с применением информационно-коммуникационных технологий и языка программирования R.

Библиотека *zoo* на языке R, предназначенная для работы с временными рядами, предоставляет широкий набор функций для создания, манипулирования и визуализации временных рядов. Библиотека *xts* поддерживает расширенные возможности для работы с временными рядами. Она основана на библиотеке *zoo* и обеспечивает удобный интерфейс для работы с временными рядами, включая индексацию, агрегирование, слияние и т. д. Эти библиотеки также поддерживают работу с другими популярными библиотеками R, такими как *ggplot2* и *dplyr* для визуализации данных.

Предложенная технология обучения использует парсинг данных – автоматизированный сбор и систематизацию информации из открытых источников с помощью скриптов. Для извлечения данных (парсинга), например, временных рядов с портала Data.worldbank.org, используется прямое обращение к R-библиотеке WDI.

Для библиотеки WDI передаются соответствующие параметры: *indicator* – показатель, по которому осуществляется выборка данных; *country* – страны, по которым выполняется выборка; *start* и *end* – годы начала и конца периода, по которым выбираются данные; *extra* – при установке значения TRUE возвращает дополнительную информацию, такую как регион, уровень дохода и др.

Обучающий курс портала Stepik.org изучался в начале семестра в течение трех недель в составе учебной группы из восьми человек. Для исследования активности студентов при изучении курса использованы данные портала Stepik.org (рис. 2).

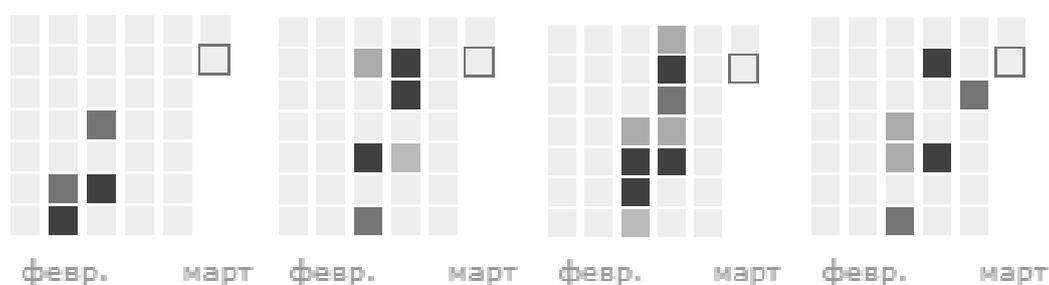


Рис. 2. Данные о первых студентах, получивших сертификат

Активность студентов может быть представлена вектором

$$P1 = \langle 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 12 \ 43; 0 \ 0 \ 0 \ 23 \ 0 \ 78 \ 0; 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0; 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \rangle.$$

Вектор P1 представляет данные по четырем неделям, т. к. один студент приступил к изучению курса досрочно (см. рис. 2). Активность других студентов представлена на рис. 3.

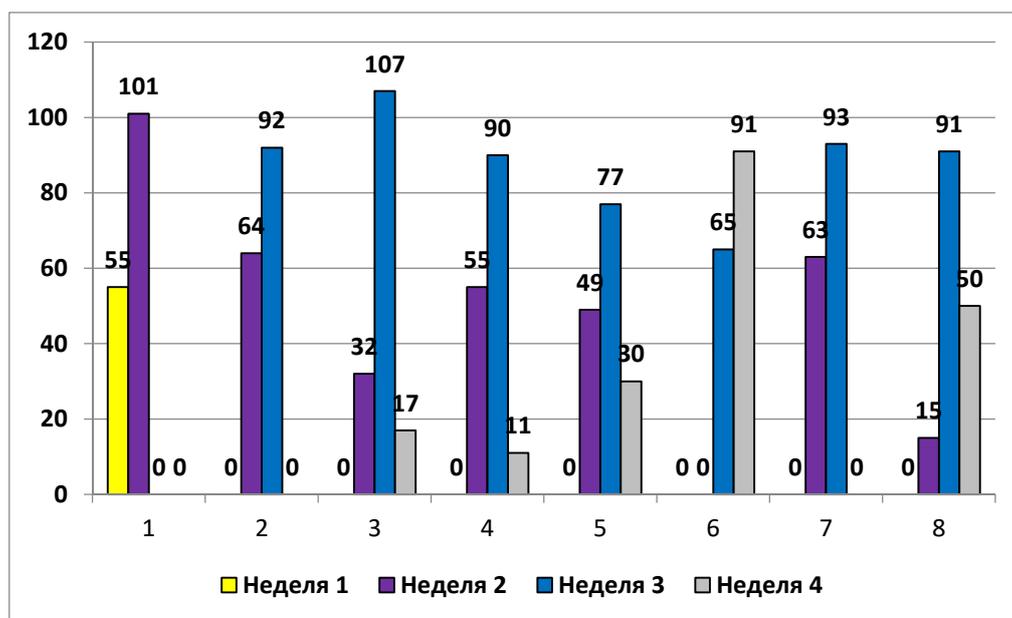


Рис. 3. Активность студентов в течение срока обучения

Внедрение информационно-коммуникационных технологий в образование позволяет студентам приобретать навыки и развивать способности как во внеучебное время, так и параллельно с академическими занятиями. Подключение к учебному процессу таких технологий, как виртуальная реальность, машинное обучение, интеллектуальные агенты, учебные игры и искусственный интеллект, позволяет наиболее подробно изучить материал и закрепить полученные знания на практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология смешанного обучения при изучении описательных характеристик статистической выборки / О. М. Демиденко [и др.] // Проблемы физики, математики и техники. – 2023. – № 3 (56). – С. 88–94.

УДК 338.24

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ
ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В. А. ТУМАТОЛОВА

Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В настоящее время самой действенной возможностью повышения эффективности функционирования предприятия являются его трудовые ресурсы.

Анализ управления трудовыми ресурсами проведен на примере ЧТУП «Виктрансавто», основным видом деятельности которого являются международные грузоперевозки автомобильным транспортом.

Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами определяется сравнением фактического количества работников по категориям и профессиям с плановой потребностью. На анализируемом предприятии наблюдается тенденция увеличения среднесписочной численности персонала. Удельный вес работников, имеющих высшее образование, уменьшился на 1,67 п. п. в 2022 г. по сравнению с 2021 г. На 3,33 п. п. увеличилась доля работников, имеющих среднее специальное образование. Это свидетельствует о снижении качественного состава и общеобразовательного уровня работников в 2022 г. относительно 2021 г. В 2021–2022 гг. наблюдается рост фонда заработной платы, что обусловлено как сокращением времени работы персонала предприятия (в том числе в связи с сокращением численности работников), так и проводимой политикой в области оплаты труда на предприятии. Анализ производительности труда показывает, что среднегодовая выработка на одного работника основной деятельности увеличилась на 54,70 тыс. р. (131,56 %) по сравнению с 2021 г. Увеличение фонда рабочего времени всех рабочих составило 4123,90 чел.-ч, рост объема производства – 547 тыс. р. Проведенный анализ показал, что темпы роста производительности труда на предприятии ниже темпов роста заработной платы.

Повысить производительность труда на автотранспортном предприятии можно за счет увеличения объема перевозок, в качестве одного из направлений роста которого можно рассматривать расширение ассортимента оказываемых услуг за счет оказания перевозок грузов, требующих специальных температурных режимов. В связи с этим предприятию предлагается приобретение рефрижератора.

Рассчитав резерв роста производительности труда в результате приобретения рефрижератора, можно увидеть, что производительность выросла на 0,46 %, или 0,5526 тыс. р. Это указывает, что для увеличения эффективности использования трудовых ресурсов предприятия целесообразно использовать данное предложение.

УДК 004

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

С. О. УКОЛОВ

Научный руководитель В. А. ШИРОЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Формирование среды, которая способствует эффективному продвижению инновационных проектов студентов, является одной из главных задач любого учреждения образования. Основная цель данного проекта – создание многофункциональной информационной системы, одной из главных задач которой – предоставить платформу для продвижения инновационных и научно-исследовательских проектов и самих студентов среди потенциальных инвесторов. Основные функции системы: упорядоченный просмотр всех доступных проектов, отслеживание прогресса каждого проекта, возможность создания профилей пользователей (студентов, преподавателей) и организаций, возможность создания заявки организации на поиск кандидата с указанием необходимых навыков, обязанностей, длительности практики и другой информации.

Прототип информационной системы представляет собой клиент-серверное приложение и базу данных.

Основные технологии, которые используются для реализации информационной системы: язык программирования JavaScript и JavaScript-фреймворк Angular для создания одностраничных клиентских приложений с использованием HTML и TypeScript, главным преимуществом которого является стандартизированная архитектура и огромное количество встроенного функционала. TypeScript – это строго типизированный язык программирования, основанный на JavaScript, компилируемый, расширяющий возможности JavaScript.

Серверная часть приложения основана на использовании платформы NodeJS для разработки приложений на JavaScript вне среды браузера.

В качестве базы данных выбрана свободная объектно-реляционная система управления базами данных PostgreSQL.

Разработка платформы ведётся в редакторе кода Visual Studio Code, а также используется сервис для хостинга IT-проектов GitHub для сохранения кода в репозиториях.

Использование подобных современных технологий клиент-серверной разработки обеспечит модульность, гибкость и надежность веб-приложения, а также, очевидно, возможность его размещения в сети Интернет и дальнейшее продвижение.

УДК 378:811

FEATURES OF AN ENGLISH GARDEN

Р. К. ФИЛАТОВ

Научный руководитель Н. М. САВЧЕНКО, канд. ист. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

The English style in landscaping, also known as the landscape or natural style, originated during the Romantic period. Its aim is to inspire, bring pleasure and a sense of complete tranquillity. The English garden mimics its surroundings as much as possible, creating an atmosphere that invites relaxation and contemplation.

In England, people value their privacy, which is why they love having their own home with a garden. They enjoy designing their gardens, no matter how small, as much as they care for their homes. Gardens in England are special, even tiny ones that might not be used in other countries are turned into charming little garden spaces.

The style of English gardens is well-known and has a big impact on gardening. These gardens are popular among those who love gardening, design, and history because they look beautiful, have a long tradition and their own special characteristics.

The English garden is the result of the evolution of garden art over the centuries. It is characterised by its natural beauty, flowing lines and sophisticated composition. The main elements of an English garden include dense plant compositions, water features (ponds, fountains), terraces, arches, alleys and benches that create a cosy and relaxing atmosphere.

Current trends in English garden and landscape design include an increased emphasis on environmental sustainability, the use of native plants and materials, and the integration of modern technology such as automatic watering and lighting systems.

England is known as the place where the style of garden design we see all over Europe first started. This style really shows off how beautiful nature is. In these English gardens, you will find trees and bushes not lined up in rows, but put together in a way that looks good and natural. The paths in the garden go up and down with the land, and there are rivers and ponds that make everything feel alive and fresh. These gardens are so pretty and look so natural that it is hard to imagine how much work people had to do to make them look that way.

In English garden design, it is really important to use things that come from nature, like wood and stone. If there is a house in the garden, it should look like it belongs there. You might see plants growing up the sides of the house, and at the entrance, there might be wooden arches or iron decorations with roses on them. This makes the house blend in with the garden, and at night, the lights make the entrance look warm and welcoming.

УДК 339.138

ПРИМЕНЕНИЕ МАТРИЦЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ «МОГИЛЕВГРУЗСЕРВИС»

К. В. ХРЕБТОВИЧ

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Матрица чрезвычайных ситуаций является важным инструментом для оценки рисков и планирования действий в случае возникновения непредвиденных обстоятельств. Она позволяет определить вероятность возникновения той или иной ситуации и оценить возможный ущерб от нее. В работе рассмотрим применение матрицы чрезвычайных ситуаций в маркетинговой деятельности предприятия «Могилевгрузсервис».

«Могилевгрузсервис» является филиалом транспортного республиканского унитарного предприятия «Могилевское отделение Белорусской железной дороги», занимается оказанием услуг по перевозке грузов автомобильным и железнодорожным транспортом, предоставлением в аренду спецтехники, сдачей в аренду открытых и закрытых площадок для хранения грузов, экспедированием и таможенным оформлением товаров и грузов. Предприятие располагается в городе Могилеве и включает в себя ряд специализированных терминалов для обработки различных видов грузов, таких как зерно, уголь, металлы, древесина и др.

Для обеспечения безопасности перевозок и минимизации возможных рисков, связанных с возникновением чрезвычайных ситуаций, предприятию следует использовать матрицу чрезвычайных ситуаций.

Матрица чрезвычайных ситуаций представляет собой таблицу, в которой отражены различные типы чрезвычайных ситуаций, связанных с маркетинговой деятельностью, и соответствующие им уровни риска. Каждый уровень риска оценивается по шкале от 1 до 5, где 1 – минимальный риск, а 5 – максимальный.

Первым шагом в использовании матрицы чрезвычайных ситуаций является идентификация потенциальных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в деятельности предприятия.

Далее, чтобы разработать эффективную стратегию реагирования на чрезвычайные ситуации, необходимо оценить возможные последствия каждой чрезвычайной ситуации.

После оценки последствий потенциальных чрезвычайных ситуаций следующим шагом является разработка мер по предотвращению или минимизации их негативного воздействия.

Последним шагом в использовании матрицы чрезвычайных ситуаций является мониторинг разработанных мер.

Благодаря использованию данного инструмента, предприятие может оперативно реагировать на различные кризисные ситуации.

Матрица чрезвычайных ситуаций в деятельности предприятия «Могилевгрузсервис» представлена в табл. 1.

Табл. 1. Матрица чрезвычайных ситуаций в деятельности предприятия «Могилевгрузсервис»

Чрезвычайная ситуация	Риск	Последствия	Меры предосторожности
Ухудшение репутации предприятия	3	1. Потеря доверия клиентов и партнёров. 2. Ухудшение имиджа компании. 3. Снижение стоимости акций компании. 4. Проблемы с наймом новых сотрудников	1. Регулярный мониторинг отзывов клиентов и партнёров о работе предприятия. 2. Соблюдение высоких стандартов качества услуг, предоставляемых предприятием. 3. Поддержание открытого диалога с клиентами и партнёрами, чтобы быстро реагировать на любые проблемы или жалобы. 4. Проведение регулярной оценки репутации предприятия и принятие мер для её улучшения, если это необходимо. 5. Моральное и материальное стимулирование труда персонала (достойная оплата труда, создание комфортных рабочих мест, проведение мероприятий по поддержке корпоративного духа)
Снижение конкурентоспособности услуг	3	1. Падение спроса на услуги. 2. Потеря доли рынка. 3. Уменьшение прибыли. 4. Увеличение затрат на маркетинг и рекламу	1. Анализ потребностей целевой аудитории. 2. Мониторинг конкурентов. 3. Инновации и улучшение качества услуг. 4. Эффективная ценовая политика. 5. Формирование современных каналов коммуникации с потребителями, в том числе с использованием сети Интернет. 6. Создание программ лояльности для постоянных клиентов
Потеря рынков сбыта за рубежом	2	1. Снижение объемов продаж и прибыли. 2. Потеря доли рынка. 3. Утрата репутации бренда	1. Анализ конкурентной среды. 2. Разработка эффективной стратегии продвижения товаров за рубежом. 3. Оптимизация логистических процессов. 4. Улучшение качества услуг и сервиса. 5. Регистрация на сайтах-агрегаторах грузоперевозок

Вероятность ухудшения репутации выше по нескольким причинам. Человеческий фактор: люди могут совершать ошибки, и эти ошибки могут привести к негативным последствиям, включая ухудшение репутации. Внешние факторы: в мире происходят различные события, которые могут повлиять на репутацию компании (экономический кризис). Конкурентная среда: компании всегда конкурируют друг с другом за клиентов и ресурсы. Если одна компания делает что-то лучше другой, то она может получить больше клиентов и улучшить свою репутацию. Технологический прогресс: с развитием технологий меняются требования и ожидания клиентов. Если компания не успевает адаптироваться

к новым технологиям и тенденциям, то это может привести к ухудшению ее репутации. Чтобы минимизировать риски ухудшения репутации, компания должна постоянно работать над улучшением качества своих услуг, следить за изменениями в обществе и конкурентной среде, а также стремиться к инновациям.

Вероятность потери рынков сбыта за рубежом ниже. Это связано с тем, что на международном рынке существует множество факторов, которые могут повлиять на успешность продажи товаров. Кроме того, каждый рынок имеет свои особенности и требования, которые нужно учитывать при выходе на него. Для минимизации рисков потери рынков сбыта за рубежом компания должна проводить тщательный анализ рынка, разрабатывать эффективные маркетинговые стратегии и постоянно улучшать качество своих продуктов и услуг. Также важно учитывать культурные различия и предпочтения потребителей в разных странах.

Вероятность снижения конкурентоспособности услуг можно оценить как среднюю. Это связано с множеством факторов, которые могут повлиять на конкурентоспособность услуг. К ним относятся. Качество услуг: если качество услуг ниже, чем у конкурентов, то вероятность снижения конкурентоспособности возрастает. Цена: если цена услуги выше, чем у конкурентов, то вероятность снижения конкурентоспособности увеличивается. Маркетинговая стратегия: если компания не проводит эффективную маркетинговую кампанию или не учитывает потребности клиентов, то вероятность снижения конкурентоспособности возрастает. Технологический прогресс: если компания не следит за новыми технологиями и не использует их в своей деятельности, то вероятность снижения конкурентоспособности увеличивается. Чтобы минимизировать риски снижения конкурентоспособности услуг, компания должна постоянно работать над улучшением качества своих услуг, следить за изменением потребностей клиентов и использовать новые технологии в своей деятельности.

Таким образом, использование матрицы чрезвычайных ситуаций позволяет предприятию «Могилевгрузсервис» эффективно управлять рисками и разработать меры по предотвращению или минимизации негативного воздействия чрезвычайных ситуаций.

УДК 339.138

ПРОДВИЖЕНИЕ УСЛУГ ПРЕДПРИЯТИЯ «МОГИЛЕВГРУЗСЕРВИС» В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

К. В. ХРЕБТОВИЧ

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Социальные сети стали неотъемлемой частью нашей жизни и многие предприятия используют их для продвижения своих услуг. В работе рассмотрим, как предприятие «Могилевгрузсервис» может использовать социальные сети для привлечения новых клиентов и укрепления отношений с уже существующими. «Могилевгрузсервис» – это организация, которая предоставляет услуги по перевозке грузов автомобильным и железнодорожным транспортом, сдаче в аренду спецтехники.

Предприятие не ведет социальные сети. Чтобы привлечь внимание потенциальных клиентов, организации следует активно использовать социальные сети, такие как Facebook, Instagram и VKontakte. Основной акцент рекомендуется делать на визуальном контенте. На страницах предприятия необходимо публиковать фотографии грузовых автомобилей, процесса погрузки и разгрузки, а также отзывы довольных клиентов. Это поможет создать положительный образ предприятия и убедить потенциальных клиентов в качестве предоставляемых услуг. Кроме того, «Могилевгрузсервис» может регулярно проводить конкурсы и акции для подписчиков своих страниц в социальных сетях. Например, каждый месяц разыгрывать бесплатную доставку груза или скидку на услуги компании. Это стимулирует активность пользователей и способствует увеличению числа подписчиков. Важным элементом продвижения услуг «Могилевгрузсервис» в социальных сетях является обратная связь с клиентами. Предприятию следует активно отвечать на комментарии и сообщения пользователей, решать возникающие проблемы и учитывать пожелания клиентов при разработке новых услуг.

Еще одним важным инструментом продвижения услуг в социальных сетях является реклама. С помощью таргетированных рекламных кампаний можно точно определить целевую аудиторию, учитывая ее интересы, возраст, местоположение и другие параметры. Это позволит привлечь потенциальных клиентов, заинтересованных в услугах предприятия.

В целом, использование социальных сетей позволит предприятию «Могилевгрузсервис» эффективно продвигать свои услуги, привлекать новых клиентов и укреплять имидж организации. Визуальный контент, проведение акций и конкурсов, а также активная обратная связь с клиентами, – все это поможет предприятию достичь поставленных целей.

УДК 621.9

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

В. В. ЦАРАНOK

Научный руководитель М. Н. МИРОНОВА, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В последние годы внедрение интеллектуальных производственных и автономных транспортных систем создало потребность в мобильных роботах, которые обладают такими преимуществами, как хорошая маневренность и простое управление.

При разработке любой мехатронной системы, особенно робота, этап проектирования занимает ключевое место в формировании структуры и функциональности системы. Этап проектирования является связующим звеном между анализом требований и фактической реализацией системы.

В то же время компьютерное моделирование робототехнических систем является важным инструментом для исследования и разработки роботов. Компьютерные модели обычно основаны на математических уравнениях и зависимостях, использование которых позволяет тестировать и модифицировать различные свойства или подсистемы робота, увеличивая возможность улучшения и изменения его без использования физического устройства.

Математические модели широко используются в области инжиниринга, особенно на таких этапах, как проектирование, контроль и определение размеров любой системы, получение приблизительного представления о желаемых устройствах.

Моделирование движения мобильного робота Robotino осуществлялось в пять этапов. На первом этапе построили прямую и обратную кинематические модели робота. Для построения кинематической модели разработали схему, которая позволила понять геометрические и кинематические соотношения робота.

На втором этапе разработали динамическую модель робота, проанализировали силы и крутящие моменты, возникающие в механизмах робота. Третий этап был связан с выбором приводной системы на основе построенной динамической модели.

На четвертом этапе произвели анализ каждого колеса с использованием передаточной функции и управление каждой системой.

Пятый этап связан с интеграцией всех описанных выше моделей в первичную модель мобильного робота.

Для управления движением мобильного робота Robotino было использовано программное обеспечение Matlab, в частности набор инструментов Simulink.

УДК 621.9

POLE DANCE КАК ОДИН ИЗ НОВЫХ СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ СПОРТА

К. А. ЦАРЬКОВА

Научный руководитель О. П. МАКАРЕНКО

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Pole Dance – вид танца, который сочетает в себе элементы танца, гимнастики и акробатики, выполняемые на вертикальном металлическом шесте. В современном мире существует множество предрассудков, в связи с тем, что первым танцем на шесте стал стриптиз, однако пилон ушёл в своём развитии очень далеко, кроме того, он имеет очень богатую историю.

Впервые о прототипе спортивного танца на пилоне упоминается несколько тысяч лет назад. Люди, использовавшие шест для силовых тренировок или ритуальных танцев, упоминаются еще в преданиях шумерской культуры, мифологиях Рима, Египта и других цивилизаций. По-настоящему Pole Dance стал фигурировать примерно с XII в. до н. э., во времена зарождения индийской разновидности йоги, которой занимались только мужчины. Официально принято считать, что танцы с пилоном зародились в 1980-х гг. в Канаде в стрипклубах. Цирковые акробаты успешно переняли весь накопленный опыт и усовершенствовали технику владения собственным телом на пилоне.

В дальнейшем Pole Dance выходил за танцевальные рамки и стал существовать как отдельная дисциплина. В 2003 г. был проведен первый соревновательный конкурс по Pole Dance, и с тех пор во всем мире регулярно проходят региональные и международные соревнования в этом виде спорта.

Основным достоинством занятий является включенность всего тела в работу, что способствует укреплению следующих мышц: верхний плечевой пояс; плечи и грудь; мышцы брюшного пресса и мышцы кора; косые мышцы; ноги и ягодицы; мышцы спины. Все упражнения на пилоне проводятся только за счет собственного веса. Применение дополнительных утяжелителей может привести к серьезным травмам.

Благодаря включенности всего тела в работу можно не только приобрести красивое тело, но и существенно развить координацию. Также занятия на пилоне служат хорошей кардионагрузкой, повышают выносливость и улучшают состояние сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, можно сделать вывод, что Pole Dance является не только красивым и экзотическим видом танца, но и дает кардинальную нагрузку на все тело.

УДК 338

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

П. Д. ЦУМАРЕВА

Научный руководитель Т. Г. НЕЧАЕВА, канд. экон. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Логистическое управление – это процесс организации, координации и контроля всех действий, связанных с перемещением и хранением товаров, с целью обеспечения эффективности и удовлетворения потребностей клиента.

Проведенный анализ логистического управления одной из транспортных компаний Могилева позволил выявить следующие проблемы:

- 1) снижение производительности труда работника на 13 тыс. т·км;
- 2) перерасход средств на оплату труда в 2022 г. на 21 258 р.

В качестве основных направлений совершенствования логистического управления на предприятии можно предложить:

- оптимизацию численности персонала с помощью аутсорсинга;
- увеличение объема перевозок и обеспечение более эффективного использования пробега за счет привлечения новых клиентов;
- совершенствование организационного управления на предприятии.

Одним из способов повышения эффективности использования трудовых ресурсов является лизинг работников, который предполагает использование услуг наемного работника, что обходится значительно дешевле, чем штатные специалисты компании. Экономия будет состоять в том, что привлеченный работник (бухгалтер) будет работать по договору подряда и не нужно каждый месяц платить зарплату и социальные отчисления, также не предоставляется отпуск. В итоге, предприятие сэкономит 7 600 р.

Другим способом увеличения объема перевозок, грузооборота и производительности труда водителей является привлечение новых клиентов, что повлечет за собой повышение эффективности перевозок. Резерв роста коэффициента выпуска на линию составит 0,02, рост грузооборота приведет к повышению производительности труда водителей на 73,9 тыс. т·км/чел. и увеличению выработки автомобиля на 58,1 тыс. т·км/авт., а также росту производительности на автомобиле-тонну на 1,9 тыс. т·км/авт.-т.

Автоматизация работы с клиентами за счет приобретения CRM «Простой бизнес» позволит сократить одного логиста, что сэкономит предприятию 909,358 р. в месяц, а также позволит увеличить прибыль предприятия за счет увеличения объемов оказанных услуг. Срок окупаемости данного программного продукта равен 2,4 месяца.

Внедрение системы управления персоналом КРІ приведет к увеличению выручки, к снижению затрат и, следовательно, к увеличению прибыли. Также система мотивации положительно повлияет на производительность труда работников, которая увеличится на 13 %.

УДК 004-932-2

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭПИПОЛЯРНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ КООРДИНАТ ТОЧЕК

Б. Ю. ЧЕМЕРИЧКО, Н. И. ЖАРИН

Научные руководители Е. Л. СТАРОВОЙТОВА, канд. пед. наук, доц.;

И. И. МАКОВЕЦКИЙ, канд. физ.-мат. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Многие слышали про автопилот в Тесле. Однако задавался ли кто-нибудь вопросом про то, как он работает, как машина «видит» дорогу, «видит» окружающее ее пространство, других участников дорожного движения.

Но перед этим рассмотрим поставленную задачу, которая приведет к ответу на ранее заданный вопрос «Как по паре стереоизображений определить расстояние до некоторого объекта (точки) в сцене?». Что такое стереоизображение? Простыми словами – это изображение, полученное с двух камер, которые снимают одну и ту же сцену с разных точек зрения (рис. 1). В нашем случае мы получаем пару стереоизображений, используя стереокамеру (рис. 2).

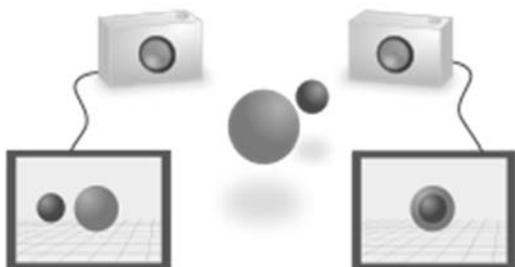


Рис. 1



Рис. 2

Приступаем к решению задачи. Разделы, которые необходимо разобрать для последующего решения, следующие.

1. **Компьютерное стереозрение** – один из методов извлечения информации со сцены при помощи изображений с двух камер (стереопары).
2. **Эпиполярная геометрия** – это геометрия стереозрения.
3. **Триангуляция** – процесс определения положения точки в трехмерном

пространстве по ее проекциям на два (или более) изображений.

Рассмотрим раздел «Эпиполярная геометрия» подробнее, а также введем некоторые основные определения, которые потребуются нам далее.

Базовая модель камеры-обскуры. Рассмотрим центральную проекцию точек в пространстве на плоскость (рис. 3). Пусть центром проекции является начало евклидовой системы координат, а плоскостью $Z = f$, которая называется плоскостью изображения или фокальной плоскостью, является плоскость $Z = f$, которая называется фокальной плоскостью. В модели камеры-обскуры точка в пространстве с координатами $X = (X, Y, Z)^T$ сопоставляется с точкой на плоскости изображения, где линия, соединяющая точку X с центром проекции, пересекается с плоскостью изображения.

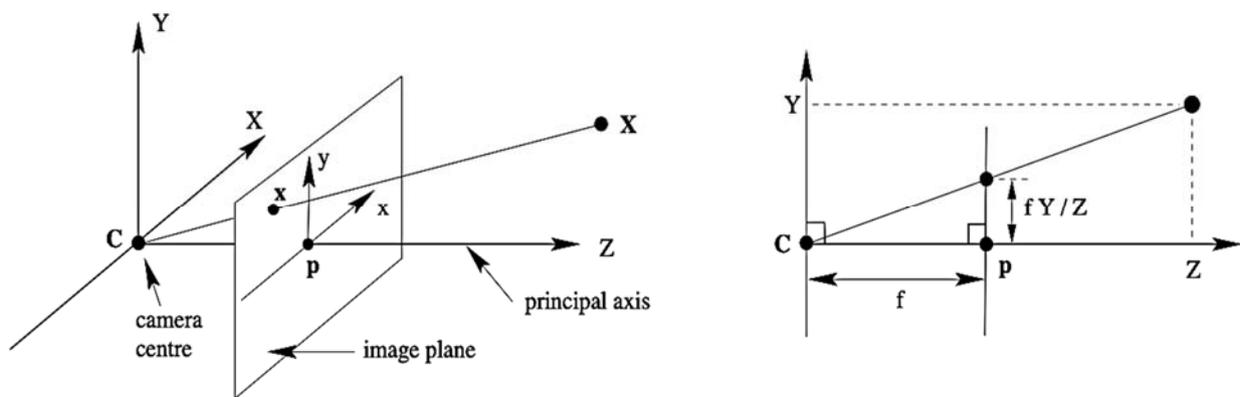


Рис. 3

С помощью похожих треугольников можно быстро вычислить, что точка $(X, Y, Z)^T$ сопоставляется с точкой $\left(\frac{fX}{Z}, \frac{fY}{Z}, f\right)^T$ на плоскости изображения.

Игнорируя конечную координату изображения, мы видим, что описывает отображение центральной проекции из мира в координаты изображения. Это отображение из евклидова 3-го пространства R^3 в евклидово 2-е пространство IR^2 .

Теперь непосредственно перейдем к определению положения точки в пространстве.

Рассмотрим модель стереокамеры (рис. 4), где P – это некоторая точка на исследуемом объекте; O_L и O_R – оптические центры двух камер, а точками отображения точки P на фотоприемных матрицах двух камер являются P и P' (плоскость изображения камеры – фокальная плоскость камеры поворачивается и располагается перед объективом); f – фокусное расстояние камеры; B – межосевое расстояние между оптическими центрами двух камер; Z – информация о глубине, которую мы хотим получить.

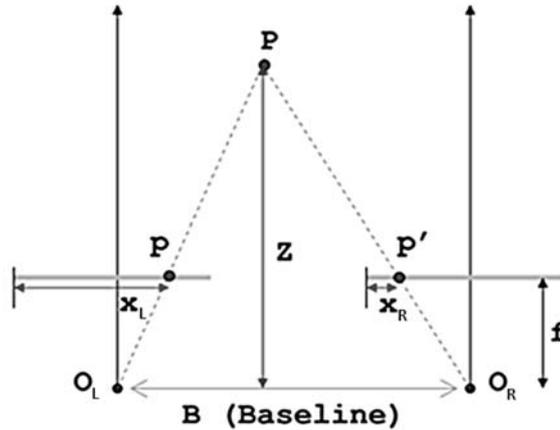


Рис. 4

Необходимо установить расстояние от точки P до точки P' равным dis , затем по принципу подобных треугольников

$$dis = B - (X_L - X_R) \text{ и } \frac{B - (X_L - X_R)}{B} = \frac{Z - f}{Z},$$

отсюда

$$Z = \frac{fB}{X_L - X_R}.$$

В формуле фокусное расстояние f и межосевое расстояние B камеры могут быть получены путем калибровки. Следовательно, если получено значение $X_L - X_R$ (т. е. параллакс d), можно получить информацию о глубине.

Для нахождения значения несоответствия d существует множество способов и алгоритмов. В данной задаче использован наиболее распространенный алгоритм полуглобального блочного сопоставления (Semi-Global Block Matching – SGBM). Данный алгоритм по паре стереоизображений возвращает карту несоответствий (disparity map), используя которую можно получить положение любой точки сцены. В качестве входных данных используются исправленные изображения в оттенках серого. Под исправленными изображениями понимаются изображения, которые выровнены по горизонтали. Если этого не делать, то горизонтальные линии будут искажены и сопоставление пикселей на левом и правом изображениях в таком случае затруднено и не дает очень значимых результатов [1].

После выполнения алгоритма сопоставления получим контраст, который обозначает, что ближайшие к нам пиксели имеют наибольшее смещение

пикселей и поэтому отображаются красным цветом, а объекты, расположенные дальше всего, – синим.

Теперь, когда у нас есть карта несоответствий, мы готовы сгенерировать облако точек. Это можем сделать с помощью функции реконструкции (триангуляции). Функция сцены оценивает точную глубину для каждой точки изображения в исправленном изображении и возвращает массив координат точек трехмерного мира, которые восстанавливают сцену по карте несоответствий и стереопараметрам.

Также следует обратить внимание, что при калибровке стереокамеры для получения точной карты несоответствий необходимо иметь низкую погрешность в пикселях, как правило, ошибки перепроекции менее одного пикселя являются допустимыми для стереозрения. Однако этот параметр зависит от многих особенностей сцены. Для того чтобы можно было находить и различать объекты, изображения должны обладать достаточной детализацией, а сцена – достаточной текстурой или неоднородностью, например, создать облако точек по изображениям гладкой монотонной стены без очевидных особенностей будет достаточно сложно [1].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Корк, П.** Машинное зрение. Основы и алгоритмы с примерами на Matlab : пер. с англ. / П. Корк. – Москва: ДМК Пресс, 2023. – 584 с.: ил.

УДК 534.8

УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ В АКУСТИЧЕСКОМ ПОЛЕ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯЦИИ ЗОНДИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

А. И. ЧИЖ

Научный руководитель П. Я. ЧУДАКОВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В работе представлена и апробирована экспериментальная установка, предназначенная для исследования механических свойств фазовых объектов, находящихся под воздействием акустического (ультразвукового) поля. В результате работы установки регистрируется модулированное лазерное излучение, рассеянное на объектах, испытывающих колебательное и вращательное движение в условиях ультразвуковой левитации. Кроме того, фазовый объект, например капля жидкости, может изменять свою форму, что также приводит к рассеянию оптического излучения. Анализ экспериментальных данных, полученных с помощью установки, позволяет судить о частоте и скорости колебательных процессов. Так, зная частоту колебаний формы капли, можно оценить вязкоупругие характеристики жидкости, что имеет значение в приложениях биофизики, медицины при диагностике состояний крови и др.

Основными элементами данной установки являются: источник лазерного излучения; магнитострикционный излучатель ультразвука с резонансной частотой 58,6 кГц (предназначен для реализации акустической левитации); генератор сигналов специальной формы (АКИП-3408/1) и драйвер на транзисторе IRL 3103, используемые для питания магнитострикционного излучателя и усиления интенсивности ультразвукового излучения; источник питания для драйвера ультразвукового излучателя; цифровая камера для визуализации динамики фазовых объектов в акустическом поле; фотоприемник с осциллографом для регистрации лазерного излучения.

На рис. 1 представлен фрагмент осциллограммы, зарегистрированной от рассеянного лазерного излучения на колеблющейся капле, отражающей чувствительность предложенной установки.

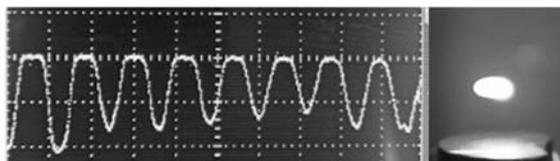


Рис. 1. Фрагмент осциллограммы сигнала, полученного с фотоприемника

В перспективе установка может быть задействована для исследования процессов полимеризации и роста одиночных кристаллов (монокристаллов) в каплях жидкостей, левитирующих в ультразвуковом поле.

УДК 656.078

МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЕ И КОНТЕЙНЕРНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ КАК СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. О. ЧУКОВА

Научный руководитель С. А. АЛЕКСАНДРОВА
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Рынок транспортно-логистических услуг в Республике Беларусь развивается под воздействием глобальных тенденций в мировой экономике. Одним из направлений развития современной логистики являются мультимодальные и контейнерные перевозки. Они играют ключевую роль в современных цепях поставок, оптимизируя процессы и снижая затраты на транспортировку грузов. Мультимодальные перевозки подразумевают использование разных видов транспорта, однако морской и железнодорожный, как правило, являются приоритетными. Контейнеризация упрощает упаковку, перегрузку и хранение грузов, способствуя стандартизации и защите грузов от повреждений.

Своевременная реакция на актуальные тенденции развития рынка является важной задачей логистических операторов. Рынок сейчас благоприятен для крупных экспедиторов, одним из которых является РУП «Белтаможсервис», что следует грамотно использовать. Предприятие развивает мультимодальные перевозки, в то же время этому направлению, а также контейнеризации грузов, уделяется недостаточно внимания. Относительно пассивная позиция на рынке логистических услуг в данном отношении может отрицательно сказаться на конкурентоспособности предприятия, т. к. ряд экспедиторов первой двадцатки рейтинга БАМЭ работают в этом направлении уже несколько лет серьезно и успешно.

Таким образом, для укрепления своих позиций на рынке предприятию предлагается активно внедрять следующие услуги:

– разработка и активное продвижение логистических услуг по построению оптимальных мультимодальных схем доставки с использованием контейнерной технологии. Для могилевского филиала РУП «Белтаможсервис» предлагается разработать такие логистические схемы доставки, которые были бы востребованы у производителей Могилевской области – машиностроения, продуктов питания, текстиля и химической продукции в рамках ЕАЭС, так и на другие, более удаленные рынки, такие как Китай и другие страны Азии, Африки, Южной Америки, а также страны Европы;

– внедрение услуг аренды и субаренды контейнеров – это важный элемент мультимодальных перевозок, который обеспечивает гибкость и надежность в организации доставки грузов и является потенциальным источником дохода для логистического оператора.

УДК 625.7

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДРЕНАЖНЫХ НАСОСОВ

В. В. ШЕВЯКОВ

Научные руководители А. М. СЕРГЕЕВА, Т. А. ПОЛЯКОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Проблема, с которой сталкивается современное градостроительство – неправильная установка или полное отсутствие дренажных систем на пониженных участках улиц. Это приводит не только к неудобству передвижения пешеходов из-за скопления воды, но и при интенсивных дождях к затруднению или полному прекращению движения автомобильного транспорта. Кроме того, несвоевременный отвод воды способствует размыву грунта, коррозии металлических конструкций, разрушению фундаментов зданий и покрытий дорожной одежды.

Таких мест затопления немало в каждом из городов и несомненно они являются значительной проблемой для передвижения пешеходов и транспорта, но, помимо этого, неправильно установленный дренаж или его отсутствие может привести и к другим проблемам.

Затопления на улицах городов могут приводить к нарушению инфраструктуры транспорта и даже если затопления незначительны, скользкость мокрого покрытия становится причиной дорожно-транспортных происшествий, а на кону находится здоровье и даже жизнь людей. Такие негативные последствия можно минимизировать при хорошо рассчитанной и правильно установленной системе водоотвода. Также своевременный отвод воды с дорог и от фундаментов зданий продлевает их долговечность.

Решением такой задачи является усовершенствованное обустройство систем водоотвода на улицах наших городов [1].

Затопление на улицах городов после интенсивного дождя или в период таяния снега не редкость и почти каждый сталкивался с такой ситуацией. О данной проблеме хотелось бы поговорить на примере улиц города Могилева. Одним из мест с неорганизованной системой дренажа является низина под железнодорожным путепроводом на улице Первомайская (рис. 1).

Ширина проезжей части в этом месте составляет 14 м, ширина тротуаров – 1,5 м с каждой стороны дороги. Средняя глубина скапливающейся воды примерно 0,75 м. По этим данным можно рассчитать примерный объём воды, затопившей проезд, он будет составлять от 850 до 1100 м³.

Как видно на иллюстрации, скопление воды вывело из строя работу общественного транспорта. Но ведь этого можно было избежать. Предотвратить подобные затопления на данном участке можно, установив по бокам дорожного полотна продольный дренаж. В городских условиях полная перестройка дренажной системы не всегда представляется возможной по техническим и

экономическим причинам, поэтому решением проблемы может являться оснащение системы водоотвода дренажным насосом.



Рис. 1. Затопление на улице Первомайской

Существует два типа дренажных насосов: погружные и поверхностные.

Погружной (рис. 2) работает непосредственно в водной среде. Такой тип насоса можно установить внутри дренажа.

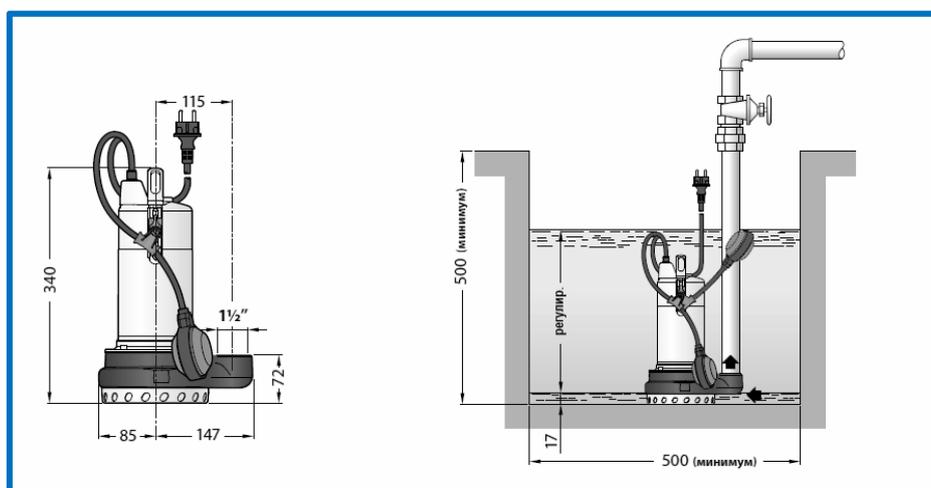


Рис. 2. Погружной дренажный насос

В случае, если размеры дренажа не позволяют поместить насос внутри системы, можно использовать поверхностный тип насоса (рис. 3). Он устанавливается рядом с источником воды на ровную площадку.

Применение дренажных насосов позволит значительно ускорить отвод воды или вовсе не допустить затоплений. Их использование является весьма экономичным и в плане потребления электроэнергии. Они оборудованы автоматическими выключателями, которые срабатывают, когда уровень воды достигает минимального значения, установленного датчиком.

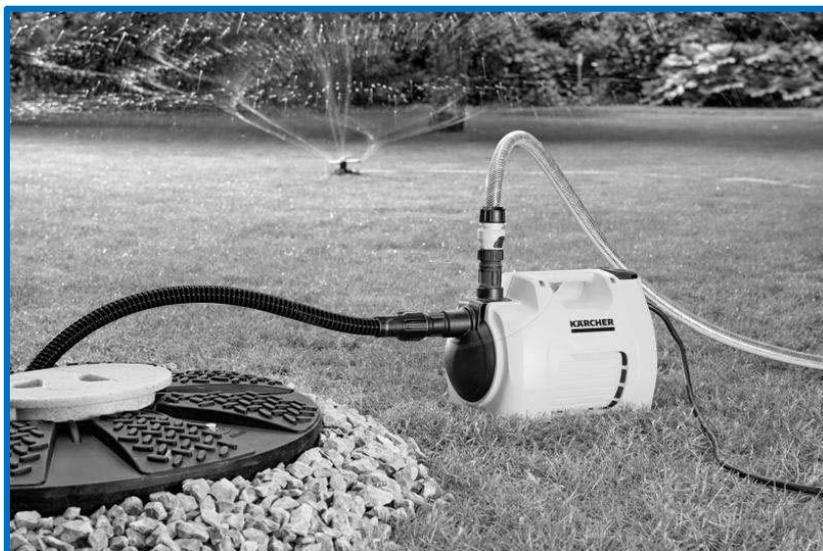


Рис. 3. Поверхностный дренажный насос

Применяют датчики двух типов: первый в виде поплавка, второй – аквасенсорный. В качестве поплавка для дренажного насоса используется небольшой бокс из легкого пластика с воздухом внутри. Аквасенсоры актуальны для работы в стесненных условиях, где поплавков физически разместить невозможно.

При правильной настройке датчиков дренажный насос не будет срабатывать в период слабых дождей, когда дренажная система справляется с отводом воды без дополнительного вмешательства, а сама система насосов будет запускаться лишь при ливневых дождях значительной интенсивности.

Наличие поверхностного дренажа позволяет снизить расходы на ремонт инженерных сооружений, продлив их долговечность, и создать для горожан комфортные условия эксплуатации улиц, придомовых территорий, зон отдыха и развлечений.

Рынок дренажных насосов очень широк и для каждой условий можно подобрать соответствующий тип насоса с подходящими техническими характеристиками.

Проанализировав виды и работу дренажных насосов, можно сделать вывод об эффективности их применения в системе водоотвода на подтопляемых участках городских улиц.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Шевяков, В. В.** Способы предотвращения последствий при затоплении улиц / В. В. Шевяков, А. М. Сергеева, Т. А. Полякова // Образование. Наука. Производство: материалы XV Междунар. молодеж. форума. – Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2023. – Ч. 1. – С. 193–196.

УДК 62-529

СИСТЕМА МОБИЛЬНОСТИ РОБОТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МЧС
В ОБЛАСТИ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ОТКРЫТОЙ МЕСТНОСТИН. И. ШЕРЕМЕТОВ¹, В. В. ПОКЛАД², М. М. ТАРАПКО²

Научный руководитель Е. Ю. ДЕМИДЕНКО

¹ Могилевский государственный областной лицей № 3² Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

В сфере чрезвычайных ситуаций и обеспечения безопасности особое внимание уделяется разработке передовых технологий, способных эффективно реагировать на угрозы, в том числе в области химического контроля. Мобильные роботы становятся неотъемлемой частью оперативного реагирования МЧС на аварии с химическими веществами, позволяя минимизировать риски для спасателей и ускорять процесс нейтрализации угрозы.

Система мобильности робота для решения задач МЧС в области химического контроля на открытой местности играет ключевую роль в обеспечении оперативности и эффективности действий в критических ситуациях. Так как проект создавался в соответствии с пожеланиями сотрудников МЧС, то система мобильности проектировалась, исходя из их требований по проходимости, массе и габаритам робота.

Одной из важнейших характеристик системы является маневренность, позволяющая мобильному роботу преодолевать препятствия и труднодоступные участки местности. Для обеспечения высокой проходимости в различных условиях используются различные типы подвижных механизмов, включая колесные, гусеничные и другие системы. Современные системы мобильности подвижных роботов обеспечивают не только высокую скорость, но и точность управления, что позволяет эффективно маневрировать в условиях ограниченного пространства.

Система мобильности проектируемого робота представляет из себя полноприводную колесную схему 4×4, каждое колесо приводится во вращение отдельным электродвигателем, что позволяет не использовать систему передач от двигателя к каждому отдельно взятому колесу. Электродвигатели запитываются от стандартного аккумулятора напряжением 12 В. Использование данного источника энергии упрощает эксплуатацию и обслуживание, т. к. он широко распространен, а заряжаться может непосредственно от автомобиля МЧС.

Постоянное совершенствование и инновации в области систем передвижения мобильных роботов играют ключевую роль в повышении эффективности оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации и способствуют обеспечению безопасности населения и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций в области химического контроля.

УДК 621.791

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНЫ
КОНДЕНСАТОРНОЙ СВАРКИ МТК-1601

А. С. ШЕРСТОБИТОВ, Е. П. НИКИТЕНКО

Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Конденсаторная контактная точечная сварка позволяет осуществлять точную дозировку энергии, вводимую в зону соединения, а также значительно снижает потребляемую из сети мощность. Однако для обеспечения высокого качества сварных соединений необходимо эффективное управление сварочным процессом, которое возможно осуществить с помощью системы программного управления циклом сварки.

В качестве регулируемых параметров выступают: напряжение на батарее конденсаторов, ток сварки, давление электродов, длительности этапов цикла сварки, включающие: время предварительного сжатия электродов, время импульса сварочного тока, время проковки, длительность паузы между циклами. Система управления позволяет реализовать одно- и двухимпульсную циклограмму процесса сварки.

Аппаратная часть системы управления состоит из следующих блоков: генератора тактовых импульсов для подачи на управляющий электрод зарядного тиристора; усилителя цифровых сигналов управления зарядным, шунтирующим и разрядным тиристором; усилителя цифровых сигналов управления клапанами привода сжатия: основного и ковочного усилия, расжатия электродов. Напряжение с конденсаторной батареи u_c поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП) от датчика напряжения, работающего на эффекте Холла, что позволяет выполнить гальваническую развязку силовой цепи и цепи управления. Аналогично производится регистрация напряжения в межэлектродной зоне $u_{ээ}$. Сварочный ток $i_{св}$ измеряется с помощью пояса Роговского, что требует на его выходе наличия интегрирующего устройства на основе операционного усилителя перед подачей на вход АЦП. Система позволяет определять значение энергии, выделяемой между электродами машины конденсаторной сварки за счет программного умножения и интегрирования значений $u_{ээ}$ и $i_{св}$.

Программная часть системы управления реализована в среде графического программирования LabVIEW в виде виртуального прибора.

Разработанная система программного управления конденсаторной машиной МТК-1601 представляет собой эффективный инструмент для обеспечения качественных сварных соединений. Она позволяет точно регулировать параметры сварочного процесса. Данное решение способствует повышению эффективности сварочного производства и снижению количества дефектных изделий.

УДК 796.966

ПРИМЕНЕНИЕ ОПЫТА США В РАЗВИТИИ ЖЕНСКОГО ХОККЕЯ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ю. Г. ШИФРИНА

Научный руководитель Т. Г. НЕЧАЕВА, канд. экон. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Женский хоккей, как развивающаяся область спорта, имеет свои уникальные особенности и вызовы, и изучение опыта успешных программ и стратегий развития может быть важным для развития этого вида спорта в других странах. В контексте олимпийского движения женский хоккей приобретает особую значимость, поскольку он становится частью программы Олимпийских игр и представляет страну на международной арене. Изучение развития олимпийского спорта женского хоккея в Соединенных Штатах Америки может дать ценные уроки и рекомендации для улучшения программ и стратегий развития женского хоккея в других странах.

Особенности женского хоккея в США отражают уникальные аспекты развития этого вида спорта в стране, а также его социокультурное значение. В стране были созданы многочисленные программы и инициативы по развитию женского хоккея на всех уровнях, начиная с детских школ и заканчивая профессиональными лигами. Эти программы направлены на привлечение девочек к занятиям хоккеем с шайбой, поддержание их интереса к этому виду спорта на протяжении всего обучения и создание условий для их успешного развития как спортсменок. Кроме того, активно ведется работа по продвижению женского хоккея, включая рекламные кампании, образовательные программы и сотрудничество с медиа и спонсорами. Эти усилия способствуют повышению осведомленности о женском хоккее, привлечению новых участниц и поддержанию интереса к этому виду спорта в обществе.

Изучение опыта, структуры и особенностей женского хоккея в США позволяет сделать ряд важных выводов. Прежде всего можно отметить успешные практики по привлечению девочек для занятий хоккеем с шайбой. Система подготовки молодых игроков ориентирована на развитие талантливых хоккеисток и предоставляет равные возможности для мальчиков и девочек.

Организация соревнований и их структура в США отличаются высоким уровнем профессионализма и многообразием мероприятий. Спортивные турниры и чемпионаты проводятся на различных уровнях – от местных до международных, что способствует развитию конкурентоспособности и подготовки спортсменок.

Работа по продвижению женского хоккея включает в себя многосторонние усилия по популяризации этого вида спорта, вовлечению спонсоров и развитию медийной поддержки. Продвижение женского хоккея помогает расширить его аудиторию и повысить интерес к участию и наблюдению за женскими соревнованиями.

УДК 621.865.8

К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ

С. П. ШИШОВ

Научный руководитель В. М. ПАШКЕВИЧ, д-р техн. наук, проф.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Вопросы, связанные с решением обратной задачи кинематики, до сих пор остаются открытыми. Связано это с тем, что в процессе решения обратной задачи кинематики возникает явление кинематической неопределенности, когда для определенного положения схвата может существовать две или более конфигураций манипулятора. Иными словами, существует несколько наборов параметров, которые могут привести к одному и тому же положению, что приводит к неоднозначности в решении задачи.

В настоящее время самыми распространенными группами методов для решения этой задачи являются аналитические и итерационные численные. Каждая группа, в свою очередь, имеет свои недостатки.

Главным недостатком аналитических методов является применение обратных тригонометрических функций, которые являются неустойчивыми на всем протяжении изменения углов поворота сочленений робота.

Главным недостатком численных методов является нестабильность времени сходимости. Так, при решении обратной задачи кинематики робота ТМ12 методом, основанным на алгоритме Левенберга – Марквардта, быстродействие программы оказалось относительно нестабильным. В связи с тем, что данный метод предполагает случайный выбор начального приближения, и, несмотря на то, что медианное значение времени поиска решения свидетельствовало о достаточной для конкуренции с существующими коммерческими решениями производительности, крайние значения могли изменяться в промежутке от сотых долей до десятков секунд, что делает применение данного решения неэффективным для реализации реальной системы управления.

В связи с этим предлагается применить к решению этой задачи комбинированные методы поиска решения, такие как генетический алгоритм, а также методы искусственного интеллекта. Также определенным потенциалом обладает совмещение нескольких вышеуказанных методов с целью взаимной компенсации недостатков каждого из них, или же создание экспертной системы, которая бы сама выбирала наиболее оптимальный подход к решению в зависимости от заданных параметров.

При успешной реализации данного подхода будет возможно повысить быстродействие системы компьютерного моделирования и управления роботами серии ТМ, применение которой является необходимым для эффективного использования этих роботов в процессах автоматизированной сборки.

УДК 338

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ФОРМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ:
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ****П. В. ШЛАПАКОВА**

Научные руководители Т. Г. НЕЧАЕВА, канд. экон. наук, доц.;

Т. А. БОРОДИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Организационная форма определяет порядок первоначального создания имущества предприятия и процесс использования созданной добавленной стоимости, полученной прибыли. При выборе формы организации бизнеса вместе с тщательным учетом интересов собственника важно учитывать и возможность привлечения внешних инвестиций, без которых развитие предприятия невозможно. При этом одной из важных решаемых задач является выбор оптимальной структуры капитала, которая позволяет максимально уменьшить его средневзвешенную стоимость и увеличить стоимость компании.

Анализ деятельности предприятия, выполняющего роль транспортно-логистического терминала, показал, что выручка от реализации продукции выросла на 755 р. и составила 7761 тыс. р. в 2022 г. Положительная рентабельность продаж отражает рост эффективности основной деятельности компании. Снижение коэффициентов оборачиваемости капитала указывает на сокращение интенсивности его использования. В то же время рост показателей рентабельности капитала указывает на повышение эффективности его использования. Эффект финансового рычага в 2022 г. по сравнению с 2021 г. изменился в отрицательную сторону, что свидетельствует о невыгодности привлечения заемных средств с точки зрения динамики рентабельности собственного капитала.

Процесс оптимизации структуры капитала по критерию максимизации его стоимости основан на многовариантных расчетах средневзвешенной стоимости капитала, которые показали, что минимально средневзвешенная стоимость капитала (9,78 %) достигается при соотношении собственного и заемного капитала в пропорции 70 % на 30 %. Такая структура капитала позволяет максимизировать рыночную стоимость предприятия при прочих равных условиях. В качестве метода оценки стоимости предприятия использовался доходный подход с применением модели Гордона, согласно которому стоимость бизнеса анализируемого предприятия составила 254 664,2 тыс. р., при этом размер гудвилла составил 888,7 тыс. р.

Таким образом, в исследовании предложено рассматривать рыночную стоимость предприятия с двух взаимосвязанных позиций: ориентации на оптимальную структуру капитала; минимизации финансовых рисков при выбранной структуре капитала. То есть рассматриваемому предприятию для его дальнейшего развития стоит рассмотреть возможности привлечения заемного капитала, в том числе за счет изменения организационно-правовой формы.

УДК 534.8

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ

Д. А. ШУРМЕЛЁВА, А. В. БАБАКОВА, В. А. МЕДВЕДЕВА
 Научные руководители П. Я. ЧУДАКОВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук;
 И. А. КОРНЕЕВА
 Белорусско-Российский университет
 Могилев, Беларусь

В работе внимание уделяется методам исследования ультразвуковой кавитации и сопутствующим эффектам, возникающим при кавитации. Акустическая кавитация представляет собой физический процесс, связанный с пульсациями, схлопыванием и различными видами движения пузырьков в жидкости под действием переменного звукового давления. Кавитация находит применение в биомедицине, сонохимии, в науках об окружающей среде.

Для нас кавитация представляла интерес с точки зрения возможности контроля её параметров оптическими методами. Обычно экспериментальные схемы включают высокоскоростные камеры для обнаружения ударных волн, возникающих при схлопывании пузырьков. Эти же схемы могут быть дополнены устройствами (гидрофонами) для обнаружения кавитационных «шумов» и осциллографом, что позволяет судить об интенсивности кавитации. Схема, используемая нами, основана на регистрации осциллограмм сигналов, снятых с фотоприемника, освещенного лазерным излучением, рассеянным на кавитационном облаке. Это кавитационное облако получено за счет нанесения мыльного пузыря на торец магнитоотрицательного излучателя (рис. 1, *a–в*).

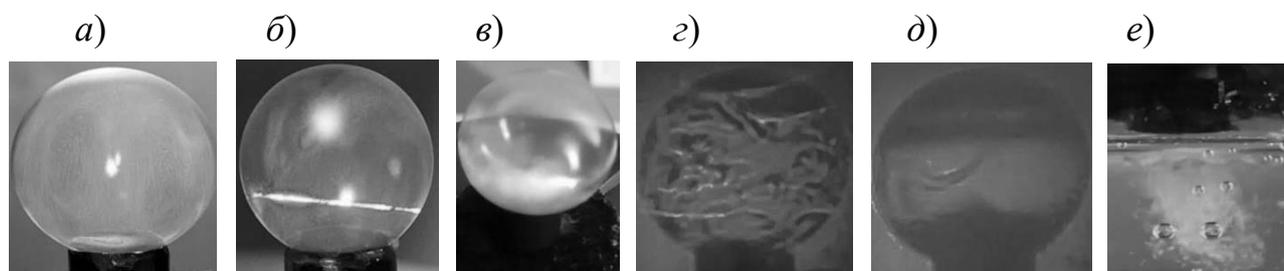


Рис. 1. Результат визуализации: кавитационное облако в мыльном пузыре (*a*); рассеяние лазерного излучения на «облаке» (*б*) и на «фонтане» (*в*); теневая проекция мыльного пузыря в отсутствии ультразвука (*г*) и в присутствии его (*д*); кавитационное облако в жидкости (*е*)

Так как на торце излучателя образуется слой жидкости, то, подобрав режим работы излучателя, можно наблюдать кавитационный фонтан. Эта техника эксперимента дополнена теневой проекцией (рис. 1, *г, д*), из которой видно как распределена плотность такого фонтана. Заметим, что пузырь играет роль акустического резонатора, тем самым усиливает наблюдаемые эффекты. Для сравнения, на рис. 1, *е* представлено кавитационное облако в жидкости.

Научное издание

**60-Я СТУДЕНЧЕСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Материалы конференции
(Могилев, 2 мая 2024 года)

В авторской редакции

Корректоры *И. В. Голубцова, А. А. Подошевка*

Компьютерный дизайн *М. М. Дударева, Е. В. Ковалевская*

Подписано в печать 20.08.2024. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 11,86. Уч.-изд. л. 12,69. Тираж 20 экз. Заказ № 628.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.