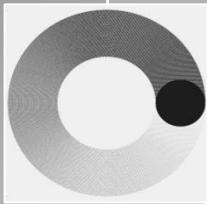


2017
(I)



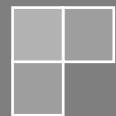
ВЕСТНИК ПОЛИТЕХА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Рязанский институт (филиал) Московского
политехнического университета



Россия
Рязань
01.01.2017





В 2016 году Рязанскому институту (филиалу) Московского политехнического университета исполнилось 60 лет. Для института этот юбилей – знаковая веха, предваряющая новые взлеты и достижения. В рамках празднования юбилея мы провели 60 мероприятий по различным направлениям деятельности института.

Особенное внимание уделялось мероприятиям научной направленности, ведь мы твердо уверены, что без научной составляющей невозможно выполнить основную миссию института и подготовить современного высокопрофессионального инженера, востребованного на рынке труда в регионе и способного решать актуальные задачи развития производства. Реализуя нашу миссию, мы открыли инженерные классы на базе школ, творческие мастерские, базовые кафедры на ведущих предприятиях города для усиления практической составляющей обучения студентов, именные аудитории в честь выдающихся выпускников, провели ряд научно-практических мероприятий, проектно-творческих и конструкторских конкурсов и т.д.

В том числе была разработана концепция издания научно-практического журнала «ВЕСТНИК ПОЛИТЕХА», который должен стать площадкой для публикации результатов исследований, имеющих инновационную составляющую и актуальных для развития реального сектора региональной экономики. И вот в начале 2017 года первый выпуск журнала увидел свет.

От всей души поздравляю с этим событием институт и особенно тех, кто принимал участие в работе над данным проектом. Хочу пожелать научных и творческих успехов коллективу авторов, а читателям этого издания – инновационных идей, которые подтолкнут к новым свершениям, станут основой модернизации и совершенствования существующих успешных технологий и производств.

Директор института
Игорь Александрович Мурог

Основан в 2017 году. Выходит раз в год
Учредитель:

Рязанский институт (филиал) Федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Московский
политехнический университет»

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в
сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС-
От марта 2017 г.

Индексируется в РИНЦ (www.elibrary.ru)

Главный редактор
д-р техн. наук, профессор И.А. Мурог

Редакционная коллегия
Отв. редактор канд. техн. наук, доцент А.А. Бакулина
Научные редакторы:
д-р техн. наук, профессор А.С.Буслов
д-р техн. наук, В.В.Елистратов

Помощник отв. редактора
Прасол А.В.

Адрес редакции:
390000, Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53, ауд. 229
Тел. +7 (4912) 28-39-67 e-mail: smu@rimsou.ru
Электронная версия журнала <http://www.rimsou.ru>

Периодическое научное издание
Вестник Политеха. 2017. № 1
Научно-практический журнал

Отв. редактор А.А. Бакулина
Компьютерная правка, верстка Д. Савкин

Подписано в печать 18.01.2017 Формат 70x108/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Таймс. Усл.-печ. Л. Уч.-изд. Л
Тираж 200 экз. Заказ №

Рязанский институт (филиал) Федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Московский
политехнический университет»
Отпечатано в типографии Рязанского института
(филиала) МПУ

Перепечатка или воспроизведение материалов номера
любым способом полностью или по частям допускается
только с письменного разрешения Издателя.

© Рязанский институт (филиал) МПУ, 2017

НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2017 № 1

Рязань, РИ(ф)ФГБОУ ВО «МПУ»

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

(по материалам научно-практической
конференции 26.10.2016)

Буслов А.С. Перспективные направления и разработки в строительстве.....	5
Бурмина Е.Н., Бакулина А.А. Разработка методики инженерного управления оползневыми процессами.....	10
Жуков В.С., Дятлов Р.Н. Местные строительные материалы в дорожном строительстве	13
Костенко Н.А., Егорова Е.С., Костенко Н.М. Формирование комфортных зон рабочих мест в офисе	14

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

(по материалам работы круглого стола 21.12.2016)	
Скачков Е.С., Стрыгин С.В. Разработка экологического транспортного средства.....	17
Тинина Е.В. Актуальное понятие в строительстве – акустическая экология	20

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В РЕАЛЬНЫЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

(по материалам круглого стола 18.01.2017 г.)	
Богданчиков И.Ю. Проблемы и пути решения внедрения научных разработок молодых учёных.....	24
Лихолет Е.В., Коренева А.В., Клищенко М.Ю. Проблемы внедрения электронных рецептов в медицину и фармацию (на примере Рязани и Рязанской области)	26

Скачков Е.С., Стрыгин С.В. Веломобиль-тренажер.....	29
Рыжов А.В., Пашуков С.А., Колесников В.П. Разработка энергозберегающей технологии и устройства по очистке и рециркуляции выхлопных газов ДВС методом электроискровой обработки...	32

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА: ВЗГЛЯД МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

(по материалам международной (заочной) научно-практической конференции 18.01.2017)

Секция ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Аверин Н.В., Стрыгин С.В. Разработка трехъярусного подшипника	35
Шешенев Н.В., Томаля А.В. Принципы подобия систем при определении основных параметров стенда для исследования биссайной конструкции.....	38
Томаля А.В., Бакулина А.А., Бурмина Е.Н. Повышение качества дорожных покрытий.....	40
Тимченко В.С., Кокурин И.М. Некоторые аспекты системы поддержки принятия решений оценки эффективности мероприятий по сокращению количества отставленных от движения грузовых поездов	42
Лашук М. Ю., Сериков Н. С. Внедрение технологии проектирования и разработки студенческих наноспутников на базе университета	45
Алимурадов А.К. Применение адаптивной технологии обработки речевых сигналов в задаче сегментации «речь/пауза»	48
Бурмина Е.Н., Бакулина А.А., Шешенев Н.В. Моделирование оползневого эффекта	52
Богданчикова А.Ю., Богданчиков И.Ю. Исследование кривизны поля на опытной агротехнологической станции.....	56
Богданчиков И.Ю. Лабораторные исследования по вопросам регулирования расхода форсуночной рампы	60
Сургалиев Д.А., Ауезова К.Т. Проблемы внедрения инноваций в деятельность малых и средних строительных компаний	63

Мугаенетдинов А.Ф., Ильчук И.А. Восстановление автомобильных шин	67
Баранова Ю.А., Пушкарёва В.О., Маношкина Г.В. Разработка и освоение новых интенсивных технологий возведения высотных зданий: технологии зимнего бетонирования со снижением трудозатрат и экономии энергоресурсов.....	70
Второв Е.А., Иванова Ю.В., Маношкина Г.В. Сравнительный анализ блоков из полистиролбетона с аналогами из легких бетонов.	74
Бакулина А.А., Бурмина Е.Н., Томаля А.В. Гравитационное движение вязкопластического оползня вдоль наклонной поверхности.....	76
Сыздыкова Э.Ж., Сыздыкова Д.И., Молдабекова А.С. Анализ влияния факторов на использования производственной мощности предприятия горнодобывающей отрасли	79
Соколова Я.К., Гавриленко И.Г. Заторы на дорогах Уфы и пути их минимизации	82
Иванченко М.В., Ремонтова А.А., Ковалева А.В. Оптимальный поиск уязвимой части сложной проектирующей системы, используя анализ надежно-деформированного состояния несущей конструкции	85
Бакулина А.А., Шешенев Н.В., Бурмина Е.Н. Определение оптимальных параметров биссайной конструкции	90

Секция ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Кулибеков К. К. Совершенствование технологии производства молока в условиях крупного роботизированного комплекса	93
Калинкин Д.С., Мельник Г.И. Визуализация зависимости интенсивности интерференционной картины «кольца ньютона» с применением пакета Mathcad	97
Мишихожев А.А. Зависимость молочной продуктивности коров от коэффициента роста удоя.....	99
Комина Е.А., Харченко Г.А. Возможности программ автоматизации фармацевтических организаций..	102
Сумбаев В.В., Чистяков А.Е., Никитина А.В. Численная реализация адаптивного	

модифицированного метода с применением многосеточного алгоритма.....	104	консолидации казахстанского общества против угрозы терроризма.....	152
<i>Габаев А.Х. Сошник</i>	108	<i>Кулик А.К.</i> Методологические особенности механизма управления социально-экономическим потенциалом предприятия	156
<i>Акиньшина Г.В., Харченко Г.А.</i> Инновации в использовании компьютерных технологий в фармацевтических организациях	111	<i>Назаркова Е.А.</i> Калькулирование себестоимости производства изделия	158
<i>Тихонова О.В., Осипенко А.В.</i> Использование методов математического моделирования при решении оптимизационных задач строительной отрасли	114	<i>Першина К. В.</i> Интеграция производственных систем, как основа повышения эффективности промышленных предприятий	160
<i>Сухова С.В., Димов Э.М.</i> Разработка имитационной модели оценки it-проектов на основе agile подхода.....	116	<i>Яхья А.А., Горчакова И.А.</i> Современные технологии подбора персонала	163

Секция ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<i>Нуркина Ж.Б., Бексентова А.Т.</i> Интеграция науки, образования и бизнеса	121	<i>Кенжебеков Н.Д., Иванова Е.С.</i> Итоги стратегического управления развития туристской отрасли в Республике Казахстан	166
<i>Киселева Д.А.</i> Российское законодательство о несостоительности: история и современность.....	124	<i>Кенжебеков Н.Д., Токаева А.</i> Проблемы развития инновационного предпринимательства в Республике Казахстан.....	169
<i>Шевалдина Е.И., Шевалдина Ю.С.</i> Диагностика современного развития сферы спортивно-оздоровительных услуг на примере октябрьского района ГО г. Уфы	127	<i>Остапенко Б.С., Горчакова И.А.</i> Современные пути совершенствования системы оплаты труда на предприятии.....	172
<i>Шкитко М.А., Горчакова И.А.</i> Инновационные технологии подбора и найма персонала.....	134	<i>Бакулина А.А., Платонов А.А.</i> Школа молодого ученого как важнейший фактор подготовки профессиональных кадров для вуза.....	174
<i>Каирбаева А.М., Дүйсембаев А.А.</i> Современное состояние конкурентоспособности экономики Казахстана	138	<i>Мукашева Г.М., Темирбекова Л.А.</i> Тайм – менеджмент как инструмент эффективности для бухгалтера: взгляд молодых студентов.....	177
<i>Попова А.А., Кучукова Н.М.</i> Роль бухгалтерского учета в обеспечении экономической безопасности предприятия	141	<i>Анисимова В.О., Кузнецова С.В.</i> Особенности группировки затрат на производство продукции.....	180
<i>Кожевникова А.А., Горчакова И.А.</i> Характеристика инновационных технологий для контроля трудовой дисциплины персонала	143	<i>Жартай Ж.М., Семак Е.А.</i> Развитие интеграционных процессов в инновационной среде транспортных систем Республики Казахстан.....	182
<i>Зорина М.С.</i> Информационно-статистическое сопровождение анализа использования кадрового потенциала предприятия	146	<i>Алимурадов А.К., Тычков А.Ю., Артемов И.И.</i> Студенческое бизнес-инкубирование как инструмент взаимодействия элементов инновационной инфраструктуры. Опыт Пензенского государственного университета.....	186
<i>Гилева Е.И., Газиян И.П.</i> Новые методы привлечения инвестиций в сферу ЖКХ.....	150	<i>Ардерихина Э.Л., Горчакова И.А.</i> Грейдирование как современный инструмент управления персоналом	190
<i>Болатулы Н., Максат Р.М., Рыстина И.С.</i> Социальная сеть facebook как инструмент		<i>Ескендиров Д.Т., Ювица Н.В.</i> Управление качеством продукции в организации.....	193

Советова М.Б., Ауезова К.Т. Основные проблемы и задачи кадровой политики государственных служащих Республики Казахстан	196	Виноградов А.Н., Прасол А.Е. , Мурог И.А. Опыт внедрения проектного обучения при подготовке инженерных кадров.....	239
Огай А.М., Ауезова К.Т. Управление качеством продукции на основе международных стандартов.....	200	Танаев В.П., Танаев А.В. Методические вопросы оптимизации входного контроля на стадии серийного производства.....	242
Гареева Э.Р., Салихова С.Ф. Оценка системы социального обеспечения населения муниципального образования.....	203	Иванюк А.В., Прасол А.Е. Закалка крупногабаритных деталей.....	247
Башарова Р.Р., Салихова С.Ф. Направление уровня жизни населения в регионе	205	Ильчук И.А. Анализ системы поддержания работоспособного состояния металлорежущих станков.....	249
Храпко А.Б., Жильченкова В.В. Управление предприятием в условиях кризиса	207	Ильчук И. А., Мугаенетдинов А. Ф. Вторая жизнь изношенных покрышек.....	253
Базарбекова Д.М. Интеграция образования: среднее общее образование.....	210	Асаев А.С. Разработка метода финишной обработки деталей машин свободным абразивом с применением эффекта присоединенной кавитации.....	256

**МАШИНОСТРОЕНИЕ: ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ**
(по материалам научно-практической
конференции 01.03.2017)

Шагалеев Р.Р., Лавриненко В.Ю. Методика исследования процесса ударной гибки листовых заготовок	213	Лисицын В.Н., Мешков И.В., Трушин Н.Н. Исследование базовых режимов резания для обработки стеклотекстолита.....	262
Рассохин А.Е., Савельев М.А., Родин С.В. Впрыск воды или водно-спиртовой смеси в ДВС.....	216	Ковалев А.В., Сальников В.С. Интеллектуальная система технического обслуживания металлообрабатывающего оборудования на основе прогнозной модели	269
Ермаков Р.Д., Кисель И.С., Рассохин А. Е. Методы диагностирования.....	218	Жегалов И.Н., Воропаев Н.Н. Результаты теоретических исследований сохранения вязкости моторного масла в условиях низких температур.....	273
Русских И.К., Панфилов И.О., Рассохин А. Е. Средства технического диагностирования.....	221	Иванюк А.В., Виноградов А.Н., Дятлов Р.Н. Использование оболочки Moodle при подготовке бакалавров машиностроительного направления в рязанском институте (филиале) московского политехнического университета.....	277
Горигледжашвили Е.А., Абелян А.М. Моторные масла и их свойства.....	222	НАШИ АВТОРЫ	281
Джуманов Э.И., Абелян А.М. Газообразные и спиртовые альтернативные топлива.....	226		
Мердушев М.В., Абелян А.М. Биодизельное и водородное топлива.....	229		
Фиглер А.И., Ляш С. В., Семынин В.В. Способ функционального диагностирования клапанной группы газораспределительного механизма двигателя.....	233		
Тучевский А. Ю., Бармак Е. Д., Семынин В.В. Тепловой двигатель с внешним подводом теплоты.....	236		

СТРОИТЕЛЬСТВО: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

(по материалам научно-практической конференции 26.10.2016 г.)

Буслов А.С.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Внедрение инновационных технологий во все сферы народного хозяйства РФ – это основная задача его устойчивого развития в условиях ожесточенной экономической и политической конкуренции в современном мире. Важное место в этом вопросе занимают предприятия строительного комплекса.

Одним из основных направлений остается разработка и использование ресурсосберегающих технологий в строительстве. В период санкций со стороны западных стран актуальны новые импортозамещающие материалы и изделия. Так, в последние годы в дорожном строительстве активно используются полимербетоны нового поколения, для городских инженерных сооружений разработаны и внедряются современные и эффективные конструкции коллекторов. На рынке гидроизоляционной продукции появились самозалечивающиеся композитные рулонные материалы, которые эффективно используются в качестве защиты подземных сооружений и фундамента зданий и сооружений.

Снижение негативного влияния на окружающую среду при производстве материалов и в процессе строительства – одна из основных задач инновационных технологий. Этому служат разработанные экологически безопасные многофункциональные тепло- и звукоизоляционные материалы для энергосберегающих систем. Полученные достижения в оптимизации молекулярной структуры бетона позволили выйти на качественно новый уровень производства изделий и возведения зданий. В организации самого производства строительных смесей произошли

качественные изменения за счет усовершенствования технологических линий бетонных заводов и автоматизации большинства процессов. Благодаря новым системам дозирования снизилось распыление мелкодисперсных компонентов. Все это позволило улучшить условия труда.

К числу последних инноваций можно отнести использование нанотехнологий в строительной отрасли. Повышение физико-механических свойств изделий, улучшение теплофизических характеристик сооружений и снижение расхода цемента без ущерба для такого показателя как проектная прочность стало возможным за счет изготовления материалов с нанодисперсной арматурой. Как показывают исследования, введение нанотрубок в микроструктуру пенобетонных смесей, стабилизирует состав и устраняет перфорацию стенок капилляров.

Новые технологии в строительстве, разработанные и применяемые за рубежом должны распространяться в России при соответствующем технико-экономическом обосновании, исходя из местных природно-климатических и экономических условий.

Так, лёгкие стальные тонкостенные конструкции – металлические профили разных форм, достаточно широко используются для возведения каркасов, а также для быстрой и экономичной реконструкции зданий. Среди явных достоинств можно выделить простоту возведения (не нужно тяжелое подъёмное оборудование), высокую скорость монтажа, гибкую планировку здания (что очень удобно для дизайнерских замыслов), а также низкий вес конструкции, не требуется громоздкий фундамент. Лёгкие стальные тонкостенные конструкции делают морозо- и жароустойчивыми.

Несъёмная опалубка, как своеобразный теплоизоляционный материал и материал,

заполняющий полости. Достоинством является устойчивость в разных климатических условиях. Для её создания используют натуральные и искусственные материалы, дерево в виде хвойной щепы и пенополистерол.

Гранулированное пеностекло - это усовершенствованное знакомое всем пеностекло. С точки зрения положительных качеств оно обладает высокой прочностью, влагостойкостью, морозостойкостью, удобная гранулированная форма и низкая теплопроводность.

Сейчас всё чаще рекламируются технологии, направленные на сбережение энергии, воды, защиты природы. Новые технологии ЭКО в строительстве дачных домов позволяют снизить энергопотребление или возобновлять затрачиваемые ресурсы.

В западных странах все больше набирает популярность такая инновация в строительстве жилья как интеллектуальный или «Умный Дом», которая позволяет сделать жилище комфортнее, сэкономить на энергосбережении и коммунальных услугах.

За рубежом продолжают развиваться и видоизменяться разные материалы и компоненты, составляющие которых каркас здания. Жилые дома, в конструкциях которых используются современные древесные композиционные материалы, элементы из металла и пластика, бетонные композиционные материалы, все более становятся альтернативой простым деревянным зданиям рамочной конструкции. Следует отметить, что за последние 30 лет правительствами, проектными и строительными организациями ведущих западных стран (США, Канада, Норвегия, Швеция, Финляндия) были вложены сотни миллионов долларов в усовершенствование классической каркасной технологии. Сегодня более 80% населения этих стран строят именно такие дома из-за постоянно растущих требований к экологичности и энергосберегаемости жилья. Все большую популярность набирают сэндвич-панельные конструкции. Канада считается одним из мировых лидеров по разработке и внедрению современных строительных технологий.

Их опыт полезен для россиян из-за сходства климатических условий наших стран.

В Россию большинство строительных новаций приходит с опозданием, но все же положительные перемены происходят, внедряются новые материалы и технологии. В последние годы более широко стало использование современных утеплителей вместо кирпича в качестве теплоизолирующего материала. При этом возникает спрос на более совершенные виды продукции, например, на кирпич с улучшенными характеристиками по прочности и морозостойкости, на черепицу новой формы и цвета.

К примеру, из новых материалов в России уже достаточно активно применяются многослойные наружные стены и теплоизоляционные материалы с низким коэффициентом теплопроводности — отапливаемое здание полностью «укутывается» в теплоизоляционный материал, влага своевременно выводится. Прочно входят в жилищное строительство системы вентилируемых фасадов для снижения теплопотерь через стены, а также окна с пятикамерными профилями и низкоэмиссионным стеклом (i-glass). В этом же перечне востребованных технологий (из тех, что еще недавно считались инновациями), можно упомянуть несъемную опалубку, которая применяется при монолитном строительстве.

Хотя в основном новые строительные технологии приходят из-за рубежа, однако имеются и удачные отечественные разработки. Одна из новинок - кирпич с полимерным покрытием. Цветное полимерное покрытие - матовое или глянцевое - позволяет наносить на кирпич изображения, выполненные в любой цветовой гамме. Такой кирпич применяется в интерьере для создания всевозможных орнаментов и для облицовки каминов.

Не так давно на российском рынке стеновых материалов появился поризованный камень. За рубежом данный продукт широко применяется в строительстве. Основные преимущества конструкции, созданной с использованием поризованного камня: низкая

теплопроводность, экологичность, сокращение сроков и стоимости строительства.

Клееный брус – безусловный прогресс в деревянном домостроении. Его преимущества перед круглым бревном неоспоримы: высокая прочность, идеально ровный материал, отсутствие последующих деформаций, малая усадка, низкая теплопроводность, повышенная влагостойкость и практически неограниченные возможности для воплощения архитектурных замыслов. В основном kleеный брус поступает в Россию из-за рубежа. Наша страна поставляет за рубеж главным образом сырье и мало занимается глубокой переработкой древесины. В последнее время, однако, российские фирмы стали закупать современное оборудование за рубежом, наладили производство kleеного бруса у нас и добились неплохих результатов.

В России пользуются спросом каркасные дома, построенные по хорошо известной финской технологии. Несущий каркас производится из обработанной антисептицированной доски, снаружи и изнутри устанавливается пароизоляция, а все внутреннее пространство между элементами каркаса заполняется плитой из минеральной ваты.

Сократить теплопотери важно не только на уровне стен, но и на уровне окна. Недавно в России появилась известная по всей Европе технология так называемого теплового зеркала. Ее можно использовать для создания практически любых светодиодных конструкций. Изготовленный по данной технологии стеклопакет является однокамерным, но благодаря особой тонкой мембране, которая входит в его состав, задерживает тепло лучше, чем двухкамерный пакет или пакет с энергосберегающим напылением.

В Европе известны технологии производства наливных синтетических полов: полиуретановых, акриловых, эпоксидных. Не так давно данная продукция появилась и на российском рынке. Они открывают новые возможности для дизайнеров и архитекто-

ров, так как позволяют создавать на полу узоры различных форм и расцветок.

Современные технологии проникают и на российский рынок, в частности, технологии энергосбережения, чему способствует суровый климат ряда регионов страны и рост тарифов на энергоресурсы.

В последние годы широкое распространение нашла отделка зданий сайдингом, который рассматривается как альтернатива строительству непростительно толстых, доходящих в ряде случаев до полуметра стен из кирпича, который не обеспечивает достаточную теплоизоляцию.

Внедряется строительство домов, стены которых представляют собой монолитный железобетонный каркас. Также на смену сборно-монолитным каркасным системам постепенно приходит технология "куб 2, 5", которая позволяет отказаться от несущих стен и создать за счет этого свободную планировку помещений. Из новых материалов можно отметить и освоенный местными производителями полистиролбетон, то есть смесь бетона и пенопласта. Этот материал прочнее и легче обычного бетона.

В ряде регионов России, возрос интерес к землебитному или грунтоблочному строительству. В данном случае в качестве материала выступает грунт, который прессуется в блоки с помощью специального инструмента. Сейчас в Испании, Италии, Франции, Англии подобный вид строительства также начинает пользоваться большой популярностью. Особенно он привлекателен для индивидуального застройщика при возведении коттеджей, дачных домиков, частных домов для проживания в сельской местности.

В последние годы появился, так называемый, китайский феномен в строительстве. Китайские строители научились возводить дома в рекордные сроки, уже около десяти лет являются мировыми лидерами по количеству построенного жилья и скорости их возведения, а себестоимость квадратного метра в домах, созданных с применением инновационных технологий, снижена до 250 долларов. Известно, чтобы

построить дом на 300 кв.м., бригаде из 12 китайцев потребовалось всего три недели, а компания «Broad Group» установила мировой рекорд, построив здание высотой в тридцать этажей за 360 часов.

Секрет китайского «строительного чуда» кроется в том, что дома собираются из комплектов, которые на промышленных предприятиях создаются конвейерным методом. Такой комплект упаковывается в контейнеры и отправляется на стройку, где обученные строители собирают дом, словно детский конструктор.

Необходимо обратить внимание также на очень высокий уровень оснащенности китайских строителей, который делает их труд гораздо эффективней, чем это наблюдается на наших строительных площадках. Практически для любого масштабного российского проекта они могут привезти достаточно специфическую технику, обеспечить рабочих современными, более эффективными, с точки зрения выполнения операций, рабочими инструментами.

Чтобы научиться строить качественно, быстро и недорого, российским строителям нужен технологический рывок. Вообще строительная индустрия не слишком восприимчива к инновациям: внедрять их долго, дорого и чревато большими затратами. Консерватизму сегмента способствуют сильный контроль со стороны государства, низкий уровень информатизации, непрозрачность и откаты (40% дел ФАС по словам на торгах связаны со строительством).

Внедрять прорывные технологии и материалы профильные чиновники и эксперты собираются с помощью Стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ до 2030 года.

К 2030 году стратегия предписывает, в частности, удвоить производительность труда строителей, увеличить долю отрасли до 8% ВВП, расширить применение свежих строительных разработок и количество инноваторов.

Также отраслевые ассоциации договорились создать реестры инновационных

стройматериалов, импортозамещающих материалов и строительных стандартов.

Основные вопросы, от которых в наше время зависит повышение эффективности строительной отрасли, заключаются в следующем:

1. Строительная отрасль невероятно емкая, она заинтересована в новых технологиях, материалах и решениях. В то же время участники рынка остро нуждаются в длинных и недорогих деньгах. Применение новых технологий возможно при уменьшении конечной цены.

2. Немаловажная проблема – отсутствие подготовленных кадров, поскольку образовалась пропасть между строительным образованием и техническим прогрессом в отрасли. Новые технологии и материалы есть, но нет людей, навыков, компетенций, чтобы их освоить.

3. Все аспекты строительства требуют нормирования, а нормативные документы не успевают за временем и новыми технологиями. Кроме того, проектировщики нуждаются в новых программах, которые могли бы упростить их работу.

4. Строители отслеживают и изучают новые конструктивные варианты домов, о которых появляется информация. Однако, многие из них требуют дополнительного изучения, поскольку у нас другой климат и другие потребительские привычки. При этом необходимо учитывать требования наших ГОСТов и СНИПов, рассчитанные на традиционные строительные конструкции.

5. В первую очередь, в неизученных свойствах новых материалах и заключено решение вопроса о применимости западных строительных технологий и новых конструкций домов в российских условиях. Безоглядное заимствование без должной переработки решений с адаптацией под

нашу страну и ее климатические условия чревато неприятными последствиями.

6. Одно из современных направлений в строительстве – это BIM-технологии (Building Information Modeling), позволяющие создавать трехмерные модели зданий, содержащие всю информацию о проектировании, строительстве и эксплуатации объектов. Это позволяет разрабатывать проект как единое целое и делать работу проектировщиков полностью прозрачной для всех участников.

7. Минстрой РФ планирует разработать дорожную карту внедрения BIM-технологий, а в 2017 году – стандарт их использования. Типовое проектирование (когда проект здания тиражируется) в BIM будет обязательным, а применяющим BIM компаниям, возможно, дадут преференции.

8. Одно из перспективных направлений – это производство композитных материалов для применения в отечественной строительной индустрии и на экспорт. Композитные стройматериалы легче, дешевле, не подвержены коррозии. Уже сегодня некоторые наши компании экспортируют композитные материалы в Англию, Европу и страны Латинской Америки, и спрос на них постоянно растет.

9. На рынок выходит все больше экологически чистых и повышающих энергоэффективность технологий и материалов. У нас уже вполне прижились тепловые насосы, рекуперация тепла, LED-освещение, системы автоматизации и управления зданием, экологичные строительные материалы.

10. В целом, трендом ближайших лет будет активное внедрение современных теплоизоляционных материалов для повышения энергоэффективности строений.

11. В прошлом году к антироссийским санкциям в той или иной мере присоединились производители большей части приме-

няемого строителями ПО – например, Microsoft, Oracle, Symantec, Hewlett Paccard. По некоторым оценкам, 80% применяемого в России проектировочного софта (CAD и BIM) приходится на импорт.

12. Американская компания Autodesk, которая продает системы автоматизированного проектирования серии AutoCAD, заявила об возможном ограничении поставок в РФ. Это дает уникальный шанс отечественным разработчикам строительного софта поработать на импортозамещении.

13. Строители в настоящее время нуждаются с следующих системах: управление строительными проектами (как правило, делаются на заказ); бюджетирование, ведение финансовой отчетности; автоматизация документооборота; аналитические системы (например, Oracle BI); управление взаимоотношениями с клиентами (CRM); системы для 3D-визуализации продаваемых объектов недвижимости (заказная разработка).

14. В России назрела идея единого маркетплейса стройматериалов и оборудования и, по мнению специалистов, она вполне осуществима. Единая площадка строительных товаров должна представлять собой интернет-каталог российских продавцов и поставщиков строительных материалов и оборудования.

Здесь в докладе мы коснулись лишь небольшой части общей проблемы перспективных направлений и разработок в строительстве. Более конкретные вопросы частных случаев внедрения новых технологий и техники отражены в последующих докладах участников конференции.

В заключении необходимо подчеркнуть, что только в тесном сотрудничестве между практическими инженерами, научными сотрудниками ВУЗов и НИИ и преподавателями, осуществляющими подготовку строительных кадров высшей квалификации, можно поднять уровень строительной индустрии в нашей стране, соответствующий вызовам современности.

Бурмина Е.Н., Бакулина А.А.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИНЖЕНЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕВЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы стабилизации и регулирования скорости движения оползней с целью безопасности строительства и эксплуатации сооружений в оползнеопасных районах. Подробно описаны проведенные модельные испытания со сваями в условиях приближенных к реальным оползням. Приведены рекомендации по инженерному управлению оползневыми процессами.

Ключевые слова: оползни, стабилизация, грунт

Существует множество способов укрепления откосов и склонов, подверженных оползневому эффекту [1]. Одним из наиболее часто применяемых, является способ укрепления сваями (рис.1). Однако можно отметить, что использование этого метода ведет за собой использование не рациональных ресурсов. В связи с тем, что многие такие методы расчета, применяемые в настоящее время в практике инженерных расчетов устойчивости горных склонов, страдают недостаточным теоретическим обоснованием по части правильного учета многообразных факторов, влияющих на развитие оползневого процесса, или недостаточной математической строгостью в принятых расчетных схемах.

Строители, которые занимаются составлением проектов строительства рядом со склонами гор, отлично понимают, как важно уделить особое внимание проблеме укрепления данных склонов. Состав грунта, где проходят работы по строительству дорог, должен в полной мере соответствовать требованиям, которые предъявляются для безопасности. Расположенные рядом с дорогой склоны очень опасны для людей, ведь, сошедший в любое время оползень, может стать причиной трагической ситуации.

Практика укрепления склонов актуальна, бывает так, что эрозия почвы развивается быстрыми темпами и спустя некоторое время, может вызвать образование оврагов в этой местности.

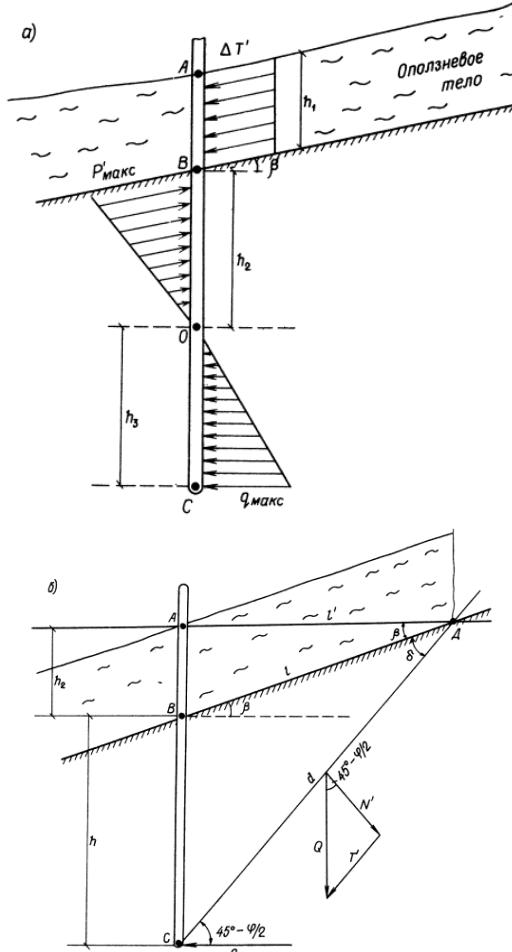


Рисунок 1 – Схемы устройства свай в оползнях

Нами была поставлена задача разработать методику инженерного управления оползневыми процессами (стабилизации и регулирования скорости движения оползней) для оценки безопасности строительства и эксплуатации сооружений в оползнеопасных районах.

Для этого были проведены аналитические исследования, в результате которых получены теоретические решения:

- разработана методика определения осредненного значения вязкости грунта для оползневой массы в лаборатории (существующий до этого метод показывал несравнимый с реальными оползне-

выми потоками результат и был не корректен для применения в реологических расчетах);

- разработан аналитический метод исследования, позволяющий определять скорости ползучести оползневых масс со сложной траекторией движения при наличии удерживающих конструкций;
- доказано, что разработанная методика исследования деформирования грунта при взаимодействии его с удерживающими конструкциями может быть использована как для оценки безопасности строительства и эксплуатации сооружений в оползнеопасных районах, так и для инженерного управления оползневым процессом во времени.

Поведение оползневого склона находится в тесной связи со степенью его увлажнения, происходящего, как в результате выпадения атмосферных осадков, так и действия подземных источников. От степени увлажнения глинистых грунтов оползневых склонов зависят их реологические характеристики (вязкость, связность, пластичность).

Проведенные нами теоретические исследования оползней позволяют осуществлять практическое прогнозирование реологического состояния оползневого процесса и определять меры по его инженерному регулированию.

Нами рассматривались укрепляемые сваями оползневые массы грунта, находящиеся в зависимости от их увлажнения и гравитационных сил в состоянии нестационарной ползучести – кратковременных подвижек, а также постоянных или нарастающих скоростей деформирования.

В целях проверки основных выводов, сделанных на основании теоретических решений, был проведен комплекс экспериментальных исследований с их моделями.

Моделирование производилось согласно теории подобия.

При геометрическом подобии существует пропорциональность (подобие) сходственных геометрических элементов подобных фигур или тел. При физическом подобии поля соответствующих физических параметров двух систем подобны в пространстве и времени. Механическое подобие, такое, как, например, подобие двух упругих систем, предполагает наличие геометрического, кинематического и динамического подобий.

Для проведения исследований был изготовлен стенд с лотком (рис. 2).

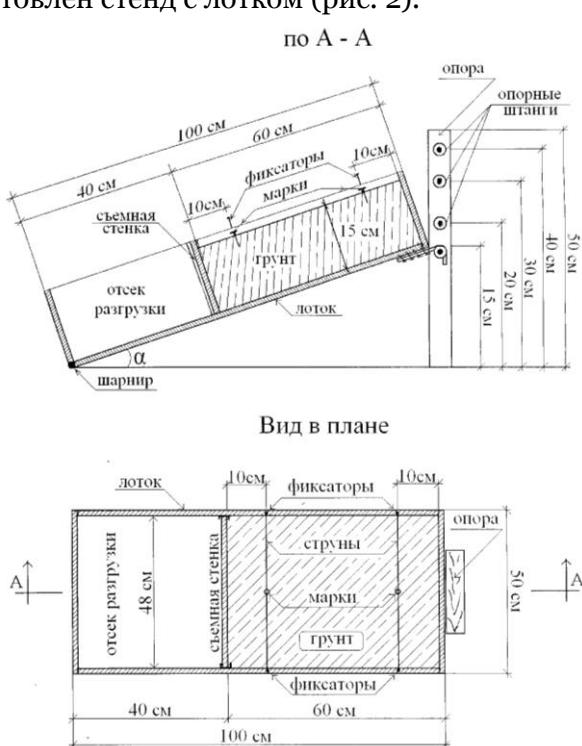


Рисунок 2 - Схема экспериментального стенда для проведения реологических исследований оползней

Как известно, движение оползней происходит под действием градиента сил тяжести, возникающего за счет уклона оползневой поверхности.

Устройство стендов позволяет поднимать лоток с грунтом на различную высоту, изменения тем самым градиент силы тяжести грунтовой массы. Для этой цели в передней части лотка устроен шарнир, позволяющий поднимать лоток на необходимую высоту. Задняя часть лотка устанавливается на различные уровни опорных штанг, закрепленных на вертикальной опоре на высотах 15, 20, 30 и 40 см.

Для проведения исследований был подготовлен грунт общим объемом $4,32 \cdot 10^4 \text{ см}^3$ и массой 82 кг с определенными физико-

механическими показателями (рис. 3). По показателю текучести грунт относится к текучей консистенции, что характерно для оползней вязкого течения.



Рисунок 3 – Лоток для проведения экспериментальных исследований

В процессе проведения опытов производились геологические исследования с целью контроля сохранения влажностного состояния грунтов (рис. 4).



Рисунок 4 – Определение физико-механических характеристик

Отбор проб грунта производился методом режущего кольца с последующим определением стандартных характеристик: ком-

прессионного модуля деформации грунта E_k , прочностных параметров угла внутреннего трения φ и удельного сцепления c , параметров пластичности W_p и W_L , влажности W , удельного веса γ , коэффициента пористости e . Для контроля и определения влажности использовался влагомер [2].

Экспериментальные исследования подтвердили теоретические решения и позволили сделать следующие выводы:

1) использование свай при определенном шаге заметно снижает скорость движения оползня почти в 3 раза (при шаге выше определенного, конструкции свай теряют свою способность и практически не влияют на скорость движения);

2) для повышения эффективности укрепления оползня свайными контрфорсами целесообразно вязкий оползень переводить в вязкопластический, за счет повышения его прочностных свойств путем дренирования влаги из оползневого массива (только в комплексном устройстве удерживающих и дренажных сооружений можно достичь результата в замедлении до проектных значений или полной остановке движения оползня).

Достоверность разработанных аналитических методов и полученных теоретических расчетов подтверждена хорошим совпадением полученных результатов с известными теоретическими и экспериментальными данными.

Реологический расчет оползневого участка показывает, что разработанные зависимости могут быть использованы не только для оценки безопасности, как в процессе строительства, так и эксплуатации сооружений в оползнеопасных районах, но и осуществлять инженерное управление оползневым процессом во времени.

Это дает возможность без ущерба для общей устойчивости оползневого участка осуществлять поэтапно процесс его стабилизации, тем самым используя частями, а не в полную стоимость инвестиции для дорогостоящих сооружений подобного рода. Поэтапное вложение капиталовложений дает

существенную экономию при строительстве за счет уменьшения выплат по процентной

ставке стоимости кредитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина, А.А., Шешенев, Н.В. Мероприятия, направленные на укрепление оползней/В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве //материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016. С. 194-197.

2. Бакулина, А.А. Экспериментальные модельные исследования на устойчивость и деформирование горизонтально нагруженных свай/Системные технологии. 2016. № 1 (18). С. 80-85.

Жуков В. С., Дятлов Р. Н.

МЕСТНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация

В данной статье рассмотрены проблемы долговечности дорожного покрытия. Проанализированы характерные особенности известнякового и гранитного щебней на карьерах Рязанской области. Выявлена и обоснована необходимость использовать местный прочный известняк вместо гранита при строительстве дорожного полотна. Показана экономическая целесообразность перехода к технологиям конструкции дорог мирового уровня.

Ключевые слова: дорожное покрытие, известняковый щебень, мрамор

Долговечное дорожное покрытие зависит от целого комплекса причин.

Материалы, технологии, подготовка земляного полотна, квалификация строителей – эти факторы прямым образом сказываются на качестве дороги.

При этом важно понимать, что каждый регион обладает индивидуальными особенностями – климатическими, ландшафтными и наличием тех или иных материалов для дорожной одежды в регионе.

Ведь стоимость дорожной одежды составляет около 70 % от стоимости всей доро-

ги. Именно правильно подобранные компоненты обеспечивают, определяют долговечность дороги и уровень безопасности движения.

Рязанская область обладает колоссальным запасом известняка, причем в балансовых запасах, утверждаемые по министерству природных ресурсов. Они находятся в Михайловском, Пронском, Кораблинском, Касимовском районах. Эти месторождения известняка крупные и эксплуатируются горнодобывающими предприятиями по лицензиям в значительных объемах – в несколько миллионов кубометров готовой продукции – камень, щебень, цемент и др.

Представляют интерес прочные известняки с пределом прочности, близкой к 120...160 МПа.

Касимовские известняки слабые, с пределом прочности по щебню ниже 300 по дробимости и для дорог непригодны. Кораблинские и Михайловские прочностью от 300 до 400 по дробимости по щебню. ОАО «Пронский карьер» получил запасы известняка свыше 80 млн. кубометров, что хватит карьеру на 100 лет работы. И получил их за умение разрабатывать обводненные месторождения на всю глубину распространения известняка. При эксплуатации этого месторождения обнаружилось, что известняки в нем мраморовидные, т. е. мрамор.

Исследовательские работы подтвердили, что из них можно выполнять изделия подобно мраморным, а пока из него делают

прочный щебень. Оказалось, что прочность на сжатие мраморовидных известняков равна прочности мрамора – 160 Мпа.

Щебень из этого мраморовидного известняка стабильно составляет прочность по дробимости 600 и выше, и с родни мелко-зернистому граниту.

Пронский карьер производит в значительных количествах щебень марки 600 для производства железобетонных изделий и поставляет его в Рязанский и Московский регионы.

В Пронском карьере редкая для известняковых карьеров технология – имеются три стадии последовательного дробления, так называемого «избирательного», т. е. щебень обогащается по прочности за счёт удаления слабых разностей.

Внедрены молотковые дробилки, что увеличивает процесс увеличения прочности щебня во фракциях 20...40 мм, 5...20 мм, 5...10 мм. Объем производства в карьере составляет около 1 миллиона кубометров в год и может расти.

Стоимость известнякового щебня марки 600 в 3 раза ниже гранитного – 600 рублей против 1800 рублей за кубометр (гранитного), не считая доставки гранитного щебня издалека. В центре Российской Федерации – Рязанском, Тульском, Владимирском регионах гранита нет, он привозной. Транспортные расходы в нём очень существенны.

По мнению экспертов, причина некачественного дорожного покрытия в большинстве регионов является недостаточное финансирования. Так, некоторые европейские страны и США выделяют на дорожную от-

расль 3...4 % от ВВП; в России этот показатель несравненно меньше.

По конструкции дорожного покрытия и подушки под ним Российская Федерация занимает 611 место в мире. Нам пора переходить к мировым дорожным стандартам. Первое место занимает Германия. Покрытие асфальтом толщиной 5...7 мм (а в мире до 20 мм) маловато.

К сожалению, в России не занимаются до сих пор в полном объёме антиподготовкой к воде, не соблюдаются условия самостоятельного покидания водой дорожного полотна.

Сама нужда толкает нас к прочным известнякам, там, где они есть. Можно увеличить толщину покрытия прочного известняка, облить его битумом и получить за счет повышенной адгезии известняка к битуму прочное покрытие. Адгезия битума к известняку в 1,5 раза превышает адгезию к граниту. Прилипший битум с известняком и асфальтом работают как единое целое, образуют слой, который выдерживает нагрузку, больше чем с гранитом. Мелкий слой гранита 15 см работает отдельно от асфальтового слоя и они (асфальт и гранитный слой) разрушаются последовательно. Таким образом, нагрузка не держится.

Не надо забывать, что гранит также фонит радиоактивностью, а известняк – чистый.

Руководителям регионов нужно подумать, как использовать местный прочный известняк вместо гранита. Это экономически выгодно и дороги будут надёжнее и прочнее.

Костенко Н.А.

Егорова Е.С.

Костенко Н.М.

ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНЫХ ЗОН РАБОЧИХ МЕСТ В ОФИСЕ

Эффективность умственного труда в большой степени зависит от комфортности

офисных помещений. В настоящее время действующими санитарными правилами и нормами утверждены две степени комфорта – оптимальные и допустимые условия на рабочем месте. Под оптимальными условиями понимаются условия, при которых работник достигает максимальной производительности труда. Допустимыми являются условия, при которых работник может испытывать

некоторый дискомфорт, могут включаться защитные регулирующие механизмы его организма, но это не приводит к возникновению заболеваний при длительном нахождении на рабочем месте. По данным исследований ... установлено, что производительность при допустимых условиях может снижаться на 10...15% [1,2].

Понятие комфорта характеризуется показателями микроклимата на рабочем месте эргономикой рабочего места, а также наличием вредных и опасных факторов. Все эти показатели регламентированы существующими санитарными правилами и нормами и содержат усредненные показатели [3], характеризующие оптимальные и допустимые условия на рабочем месте (таблица 1).

Таблица 1 – Оптимальные и допустимые условия для офиса

Факторы	Оптимальные условия	Допустимые условия
Температура воздуха	23-25 °C летом 22-24 °C зимой	20-28 °C летом 19-24 °C зимой
Температура поверхностей	22-26 °C летом 21-25 °C зимой	19-29 °C летом 18-25 °C зимой
Скорость движения воздуха	0,1 м/с	0,1-0,3 м/с летом 0,1-0,2 м/с зимой
Влажность	40-60%	30-70%
Освещенность	300 лк.	200-300 лк.
Уровень шума	—	ниже 55 дБ
Взвешенные в воздухе частицы менее 10 мкм	—	ниже 0,06 мг/м ³
Взвешенные в воздухе частицы менее 2,5 мкм	—	ниже 0,035 мг/м ³
Концентрация углекислого газа	—	0,1%

Несмотря на то, что существуют оптимальные условия характеризующие зону комфорта работника, они не учитывают индивидуальные особенности в конкретный период. К таким особенностям может относиться физическое состояние, наличие болезней, эмоциональное состояние, период года, отношение к собственному здоровью и т.д. Причем индивидуальные особенности работников могут оказывать существенное влияние на понятие комфорта, особенно в условиях больших офисных помещений.

В настоящее время широко распространена концепция умного здания, которая предполагает системный подход к созданию комфортных условий для человека. С одной стороны обеспечивается максимально комфортные условия в период нахождения человека в помещении, с другой стороны обеспечивается экономия энергии при отсутствии человека. Такие системы позволяют существенно снизить затраты энергии на поддержание комфортных условий во время пребывания человека на рабочем месте, однако, требует больших предварительных затрат на их монтаж и наладку.

Размещение рабочих мест в помещении с учетом требований при выполнении отдельных работ позволяют повысить комфортность рабочих мест, например, рабочие места, требующие повышенную освещенность, располагают ближе к оконным проемам. Учитывая, что в офисных помещениях большинство персонала выполняют однотипную работу, такой прием не всегда является эффективным. Кроме того, существующие помещения в силу конструкции зданий и сооружений всегда будут иметь неравномерность в распределении освещения, вентиляции, тепла и других факторов комфорта, поэтому необходимо предусматривать возможность индивидуальных средств обеспечения комфортных условий.

По данным анкетирования, 85% людей ощущают комфорт, если регистрируются такие сочетания параметров температуры воздуха и влажности: 24,4°C и 65...85%; 26,1°C и 45...55%; 27,8°C и 15...35% (рисунок 1).

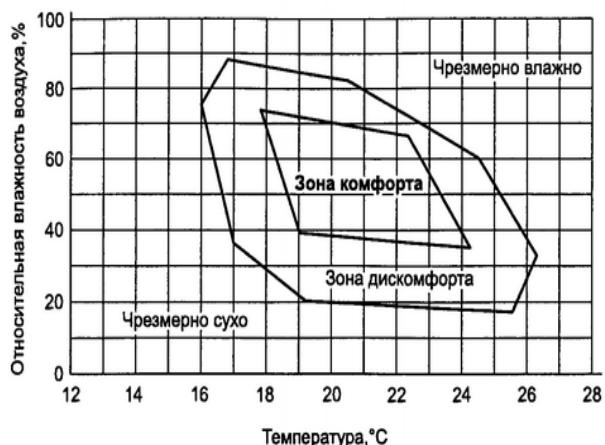


Рисунок 1 – Комфортные условия воздушной среды

Таким образом, наблюдается четкая обратная зависимость между изменениями величин температуры воздуха и влажности: при повышении влажности комфортная температура снижается. Полагают, что люди чувствуют себя комфортно, когда при повышении температуры воздуха от 17,0 до 24,0°C относительная влажность снижается с 75 до 35% [2].

Одним из эффективных способов является зонирование помещения с установкой систем поддержания комфортных условий на рабочих местах. Такие системы предполагают применение местной вентиляции, местного освещения систем индивидуальной защиты от шума вибрации и других вредных и опасных факторов. Недостатком таких систем является сложность зонирования, так как в крупных цехах, офисных помещений трудно разделить пространство, так как не существует удобных легко монтируемых ограждений. Кроме того монтирование тра-

ЛИТЕРАТУРА

1. Русак О.Н. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ О.Н. Русак, К.Р. Малаян, Н.Г. Занько; Под общ. Ред. О.П. Русака. - 4-е изд., стереотип.-С- Пб.: Лань, 2001.-447 с.: ил.
2. Хоружая Т.А. Оценка экологической опасности. - М.: "Книга сервис", 2002. - 208 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/Под общ. Ред. С.В. Белова.-3-е изд. испр. и доп.-М: Высп. Школа, 2001.-484 с., 2002 г, 2003 г.

диционных вентиляционных систем, систем отопления, очистки воздуха в условиях зонирования представляет собой сложную и весьма дорогую задачу.

Для зонирования помещений возможно использование не только особенности конструкций здания, инженерных коммуникаций, но и элементов офисной мебели, ограждений и других элементов интерьера. Применение умной мебели, обеспечивающей комфортные условия на рабочем месте, позволит сократить затраты на поддержание оптимального микроклимата в помещении, а также создаст необходимый комфорт каждому работнику офиса. Это позволит избежать конфликтных ситуаций, снизит заболеваемость и повысит производительность труда.

Таким образом, для обеспечения комфортных условий на рабочих местах предстоит решить следующие задачи:

1. Анализ расположения комфортных зон в помещении (и их создание).
2. Разработка требований комфорта (сочетание чистоты воздуха, микроклимата и освещенности).
3. Конструирование разветвленной вентиляционной сети (использование внутренних перегородок для вентиляции).
4. Разработка новых материалов для систем вентиляции (исключение образования конденсата).
5. Конструирование умной мебели для реализации комфорта (местная вентиляция, обогрев, облучение, освещений, шумоизоляция).

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

(по материалам круглого стола 21.12.2016 г.)

Скачков Е.С.

Научный руководитель

Стрыгин С.В.

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Аннотация

Рассмотрены вопросы разработки веломобиля-тренажера. Определены геометрические характеристики движителя транспортного средства при компьютерном моделировании его механизма. Получены зависимости перемещений звеньев таких механизмов и проведен их анализ. Выполнена классификация опытных образцов веломобилей с разными схемными решениями исполнительного механизма по видам физической активности водителя. Разработана конструкция педального элемента и ремонтного комплекта веломобиля-тренажера.

Ключевые слова: веломобиль-тренажер, движитель, кинематика механизмов.

В последние годы произошло существенное загрязнение окружающей среды за счет увеличения городского парка автомобилей. В условиях крупных городов это особенно заметно. Длинные пробки, загрязненный воздух – все это стало неразрывно связано с городом. Выпуск веломобилей-тренажеров не является революционным – этот вид транспорта имеет достаточно широкое развитие в Индии, Китае, странах африканского континента. Но в настоящее время наблюдается масштабная тенденция перехода на мускульный вид транспорта во многих высокоразвитых странах Европы. Это обусловлено ухудшающейся экологической ситуацией и борьбой за сохранение невозобновляемых энергетических ресурсов. В настоящее время наблюдается улучшение

конъюнктуры и постепенный рост спроса на транспортные средства с мускульным приводом так как влияние глобального экономического кризиса сильно «ударило» по спросу на продукцию как отечественных, так и зарубежных автопроизводителей. Применение предлагаемого мускульного привода транспортного средства и/или мускульного тренажера [1, 2] позволяет:

- повысить равномерность движения транспортного средства;
- снизить динамические нагрузки на мускульный привод и транспортное средство;
- улучшить динамические характеристики, повысить КПД мускульного привода и надежность транспортного средства и/или мускульного тренажера;
- повысить эргономические качества мускульного привода;
- уменьшить усилие человека за счет использования его силы тяжести и реализации способа вывода рычажного механизма мускульного привода из мертвых посредством параллельной работы двух пар рычажных механизмов с общим коленчатым валом при входных плоскопараллельных движениях педальных элементов, перемещающегося по траекториям, максимально приближенным к траекториям движений стоп человека при ходьбе;
- объединить функции мускульного тренажера и транспортного средства;
- улучшить обзор и соответственно увеличить безопасность движения транспортного средства;
- получить профилактический эффект за счет вертикального положения тела человека при езде на веломобиле и/или занятиях на мускульном тренажере в отличие от сидячего положения или положения стоя при имитации с помощью мускульного привода ходьбы на месте, так как требует не только попеременного напряжения мышц конечно-

стей, но и перемещения центра тяжести тела с ноги на ногу в каждом цикле движения, что меняет давление на межпозвоночные диски и способствует профилактике остеохондроза поясничного отдела позвоночника.

Движителем называют специальное устройство, предназначенное для преобразования работы двигателя в поступательное движение транспортных машин по суше, воде, в воздухе и в безвоздушном пространстве. Движителем для самолёта, вертолета, дирижабля, глиссера, аэросаней служит воздушный винт, для судов - гребной винт, для автомобиля, локомотива и т. п. - колесо, для ракеты, летящей в безвоздушном пространстве, - струя газов, выбрасываемых из сопла реактивного двигателя. Известен также шагающий двигатель.

Колесный транспорт предназначен в основном для передвижения по ровной твердой дороге. Уступ высотой в радиус колеса непреодолим для большинства колесных машин. Мало эффективен колесный транспорт и при движении по слабым грунтам (песок, снег, болотистые почвы, размокшая глина и т.д.). Значительное заглубление колес в грунт, усугубляемое пробуксовыванием, приводит к увеличению энергозатрат и ухудшению тягово-сцепных свойств машины, ограничивает проходимость. Необходимость создания наземных транспортных средств высокой проходимости заставила обратиться к созданию машин, перемещающихся с помощью конечностей. Предполагается, что такие положительные качества шагающего двигателя, как высокая адаптация к неровностям опорной поверхности, принципиально более высокая маневренность, допускающая перемещение машины в произвольном направлении и повороты на месте, опорная проходимость по грунтам с низкой несущей способностью, возможность комфортабельного движения, позволят шагающим машинам занять свою нишу в системе машин, используемых в хозяйственной деятельности человека. Шагающий двигатель – один из основных природных способов перемещения.

Первая конструкция, более всего походящая на современным велосипед - двух- или трехколесное транспортное средство, приводимое в движение мускульной силой находящихся на нем лиц, - была создана нашим соотечественником Ефимом Артамоновым, крепостным из уральского села Верхтурье. Произошло это в 1801 году. На велосипеде Артамонова впервые в мире появилась такая важная часть конструкции, как педали, при помощи которых вращалось переднее ведущее колесо.

На основе анализа принципа действия веломобиля, используя основные принципы механики, рассмотрены следующие вопросы:

1. Сравнительный анализ траекторий педальных элементов различных схем веломобиля, а также – схем известных тренажеров, имитирующих ходьбу человека.

2. Разработка опытного образца двухколесного веломобиля с плоскопараллельным перемещением педальных элементов.

В настоящее время в мире существуют несколько разновидностей веломобилей-тренажеров. Это гибриды беговой дорожки-, степпера-, эллиптического тренажера с велосипедом. В Рязанском политехническом институте разработаны несколько схем и опытных образцов веломобилей – гибридов эллиптического тренажера и велосипеда (как двух-, так и трехколесного). Разработанные схемы отличаются оригинальными (защищенными патентами) структурами и позволяют использовать как режим передвижения в положении водителя «стоя», так и режим – «сидя».

Траектории движения педальных элементов спроектированных и изготовленных опытных образцов веломобилей и результаты опытной эксплуатации позволяют классифицировать опытные образцы по видам физической активности водителя. При этом наиболее отличны друг от друга виды – «Велосипед (25 км/ч)» - трехколесный, «Велосипедный тренажер (средняя активность)» - двухколесный.

Движения человека при вертикальном положении в данной конструкции веломобиля максимально повторяют движения ног при ходьбе – такая нагрузка наиболее полезна для организма. Целевое применение – в оздоровительных учреждениях (санаториях, базах отдыха), в развлекательных комплексах, как средство передвижения на выставках и больших предприятиях, в центральных районах городов, где ограничено или запрещено автодвижение. Езда на таком веломобиле возможна не только в спортивной одежде, но и в офисном костюме (рисунок 1).



Рисунок 1 – Веломобиль-тренажер

Рассмотрена методика определения геометрических характеристик движителя транспортного средства при компьютерном моделировании его механизма. Получены зависимости перемещений звеньев таких механизмов и проведен их анализ.

Разработана конструкция педального элемента и ремонтного комплекта веломобиля-тренажера (рисунок 2). При опытной эксплуатации веломобиля-тренажера выяв-

лен недостаток конструкции педального элемента, показанного на рисунке 2.

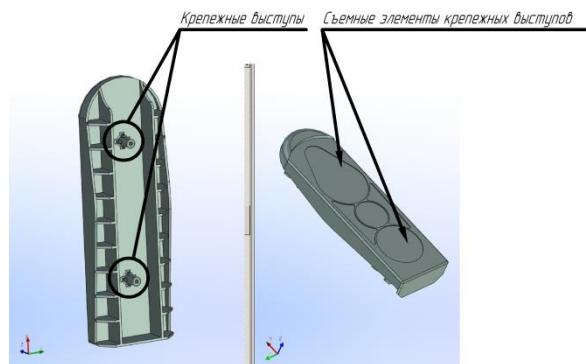


Рисунок 2 – Ремонтный комплект педального элемента веломобиля-тренажера

Крепежные выступы подвергались деформациям и поломкам при достаточно ограниченном их ресурсе. Последнее обстоятельство связано с заимствованием педального элемента как запаси от комнатного тренажера-степпера. Различные условия эксплуатации – на открытом воздухе и в жилых помещениях – способствовали уменьшению ресурса. Предложен вариант конструкции педального элемента и ремонтного комплекта веломобиля-тренажера, особенностью которых является возможность изготовления методом быстрого прототипирования (3D печати). При этом педаль оснащена разъемными накладками (съемными элементами) с крепежными выступами.

Продолжением исследования является решение вопросов твердотельного компьютерного моделирования и параметрического проектирования веломобилей; определения максимального угла наклонной плоскости, по которой веломобиль с водителем преодолевают подъем; анализа цикловых КПД разработанных схем веломобилей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 2533870 РФ, МПК B62M1/24. Мускульный привод транспортного средства и/или мускульного тренажера (варианты) / - № 2012125423/11; приоритет от 19.06.2012, опубл. 20.11.2014 Бюл. № 32.
2. Патент на полезную модель № 122360 РФ, МПК B62M1/04; F16C 3/30. Мускульный привод транспортного средства / Гузюкин В.П., Пашуков С.А. Стрыгин С.В. (РФ) - № 2012125677/11, приоритет от 19.06.2012, опубл. 27.11.2012 Бюл. № 33.

Тинина Е.В

АКТУАЛЬНОЕ ПОНЯТИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ – АКУСТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

Аннотация

В статье рассматриваются основные вопросы акустической экологии, влияние шума на организм человека, виды и способы проникновения шума в помещения, примеры шумозащиты жилых зданий и помещений. Приведены нормы по уровню звукового давления для жилых помещений и звукоизоляции ограждающих конструкций. Дан анализ звукоизоляции от внешнего воздушного шума жилых помещений.

Ключевые слова: шум, экология, акустическая, шумозащита, конструкция.

Человек, где бы он не находился, постоянно окружен звуками и шумами. Даже в естественной природной среде нельзя оставаться в полной тишине – шумовой фон составляет 20 дБ. Городская среда к этому фону добавляет все новые децибелы. Уровень шума на городских улицах может превышать 100 дБ. Нормальным для человека считается шум, который варьирует в пределах от 35 до 60 дБ, а к нарушению здоровья человека приводит шум по громкости более 90 дБ [1-3]. Установлено, что 30 % городского населения страны проживают в дискомфортных условиях по шуму.

У человека от воздействия шумов нет защитной реакции. В зависимости от частоты, громкости и длительности воздействия шум, кроме нарушения слуха, вызывает головную боль, снижение работоспособности, бессонницу, сердечно-сосудистые заболевания, повышение давления, изменение активности мозга и центральной нервной системы и ряд других заболеваний. Даже если человек привыкает к постоянному шуму автомобильной дороги, то это не значит, что организм не воспринимает его, негативное воздействие будет проявляться всегда [4].

Поэтому нельзя допускать недооценку борьбы с шумом. И на современном этапе развития общества одновременно с проблемами загрязнения воздуха, воды и почвы человечество столкнулось с новой – техногенным шумом. Поэтому сейчас появились такие понятия как «акустическая экология» и «шумовое загрязнение окружающей среды». А одним из показателей микроклимата помещения является уровень шума или уровень звукового давления.

Шумовое загрязнение – это форма загрязнения окружающей среды, представляющая собой увеличение уровня шума сверх природного и приводящая к негативным последствиям в организме.

Цель акустической экологии – это установление такой акустической обстановки, которая соответствовала бы природным шумам, потому что любые техногенные шумы противоестественны всему живому на планете.

Борьба с шумом это комплексная задача, требующая больших усилий и средств. Она заключается в соблюдении законодательных норм, проведении организационных, технологических, конструкторских и профилактических мер. Начинать борьбу с шумом нужно на стадии проектирования объекта.

Каждый человек оценивает комфортность квартиры также и с позиции ее шумности. Шумы в квартире порождаются двумя основными факторами. Это уличный шум и шумы, которые возникают внутри самого дома.

Нормативные требования зависят от назначения зданий и помещений. Уровни звукового давления регламентируются, рассчитываются, измеряются, контролируются и обусловлены соответствующими нормативами, отображенными в санитарных нормах и СНиП. В зависимости от категории домов жилые комнаты квартир имеют ограничения по максимальному уровню звука до 55 дБА в дневное время суток и до 45 дБА в ночное время. Допустимые уровни шума, проникающего в жилых помещениях, не должны превышать 40 дБА [1-3].

Шумоизоляция квартир обеспечивается ограждающими конструкциями: стенами, световыми проемами, перекрытиями и дверями. Они должны препятствовать распространению звука, ослаблять звуковое давление. Поэтому нормативные требования относятся к ним.

Например, перекрытия и стены между помещениями квартир должны обеспечивать звукоизоляцию до 52 дБ, перегородки между санузлом и комнатой одной квартиры – 47 дБ, световые проемы – до 35 дБ в зависимости от громкости у фасада здания [1].

При строительстве и ремонте зданий и сооружений всегда уделялось и уделяется внимание шумозащитным свойствам конструкций, проводится обследование звукоизоляции, шума инженерного оборудования, вибраций, приемной комиссией осуществляется проверка актов сдачи по этим показателям [5].

Кроме материала, размеров и крепления ограждающих конструкций немаловажную роль играет планировка квартир в доме. Обустройство конструкций не зависит от назначения смежного помещения. Но, если рядом со спальней комнатой одной квартиры расположен санузел соседней, то уровень комфорта по шуму в первой квартире резко понизится, хотя стена будет соответствовать нормативным требованиям звукоизоляции воздушного шума. Поэтому существует практика расположения помещений определенной категории в одном месте, как по этажу, так и во всем доме по вертикали.

Также созданы современные технологии и материалы. Например, разработаны шумопоглощающие подвесные потолки, состоящие из перфорированных плит, есть специальные глушители на пневматических устройствах. Чтобы всегда соответствовать нормам по шуму, необходимо использовать в строительстве железобетонные перекрытия толщиной не менее 160 мм, а для межквартирных перегородок – от 100 до 150 мм. Оптимальная тишина будет обеспечена при толщине стены в 200 мм.

Но в большей степени шум в помещения приходит с улицы, а основной источник шума в городах – это автомобильный транспорт. Еще советские специалисты считали целесообразным создавать между проездной частью и тротуаром зеленый пояс шириной от 10 м из многолетних насаждений. Доказано, что это снижает уровень уличного шума на 10 дБ. Обращалось внимание на ориентацию помещений внутри квартир: например, спальня должна находиться в самой бесшумной части.

Современный уровень шума на городских улицах накладывает совсем другие требования к обеспечению шумозащиты. Максимально возможное проникновение шума внутрь помещения происходит через световые проемы. Например, при застеклении домов на шумных улицах лучше выбирать оконные конструкции со средним коэффициентом звукоизоляции выше 50 дБ. Существует конструкция окон с двойными стеклами, при которой внутреннее стекло в несколько раз толще внешнего, что снижает интенсивность проходящего звука в 2 раза.

В городах можно снизить шумовой эффект за счет расширения проездной части: при расширении улиц на 20 м шум от них снижается на 4 дБ. Согласно СНиП существуют минимальные расстояния от автомобильных магистралей до жилой застройки: для скоростных трасс – не менее 100 м, для обычной дороги с одной полосой в каждую сторону – не менее 50 м [1]. В современном благоустройстве селитебных территорий широко используются шумозащитные экраны.

Во всех стандартах рассматриваются, в принципе, правильные и логичные требования и к застройке, и к дорогам, но ситуация постоянно изменяется. Увеличиваются потоки, дороги расширяются, подходят вплотную к домам, увеличивая шумовое загрязнение окружающей среды. Поэтому нормы необходимо не только соблюдать, но и регулярно пересматривать в сторону ужесточения.

Достижения науки и техники обеспечивают комфортное существование человека, но, в тоже время, ставят новые вопросы по его защите. То есть комфорт приводит к новым проблемам. Так увеличившийся транспортный поток в городах предъявляет уже другие требования к проектированию зданий и сооружений. Постройки прошлых лет не рассчитаны на современные условия техногенной среды, но техника и технологии

постоянно меняются и усовершенствуются, давая возможность обеспечить должную шумозащиту среды обитания человека.

Для подтверждения этого были проведены измерения уровня звукового давления в жилых помещениях домов старого фонда (50-60 годы прошлого столетия), расположенных в различных районах города Рязани (таблица).

Таблица – Измеренные уровни звукового давления в жилых помещениях

Район города и расположение здания по отношению к улице	Конструкция светового проема / площадь, м ²	Расположение светового проема по отношению к улице	Уровень звукового давления у фасада здания, дБА	Уровень звукового давления в комнате, дБА
Михайловское шоссе: одноэтажный дом, расстояние от проезжей части 20 м	Тройной стеклопакет, пластик / 1,6	Окно выходит на проезжую сторону	62,3	35,1
		Окно выходит на противоположную от улицы сторону	48,9	32,2
Первомайский проспект: пятиэтажный дом, второй этаж	Двойной стеклопакет, пластик / 1,91	Окно выходит на проезжую сторону	72,2	41
		Окно выходит на противоположную от улицы сторону	55,1	39,4
	Раздельный деревянный переплет, два стекла, воздушный промежуток 13 см / 1,91	Окно выходит на проезжую сторону	72,2	55,2
Улица Дзержинского: пятиэтажный дом, третий этаж	Двойной стеклопакет, пластик / 1,8	Окна выходят на противоположную от улицы сторону	53	32,6
	Раздельный деревянный переплет, два стекла, воздушный промежуток 15 см / 1,8			37,3
Улица Горького: пятиэтажный дом, второй этаж	Раздельный деревянный переплет, два стекла, воздушный промежуток 15 см / 2,6	Окно выходит на проезжую сторону	71,4	56,7

Измерения проводились шумометром марки DT-805 по шкале А, в дневное время при тишине в соседних комнатах и квартирах. В таблице записаны максимальные значения уровня звукового давления.

Улицы выбирались достаточно с высокой транспортной нагрузкой. Все дома расположены вдоль проезжей части, без зеленых насаждений или с небольшим количеством деревьев. На улицах Дзержинского и Михайловское шоссе имеются полосы зеленых насаждений – два ряда деревьев. Для оценки шумозащитного действия таких полос были измерены уровни звука непосредственно на проезжей части и за ней. В обоих случаях громкость от автомобилей была одинакова. Поэтому эти деревья, скорее всего, носят декоративный характер и не снижают шум. Но пятьдесят лет назад поток транспорта по улицам был в десятки раз меньше.

Анализ измерений показывают, что у фасада зданий на противоположной стороне

от улицы шум значительно меньше – до 17 дБ.

Пластиковые окна снижают уровень шума, приходящего с улицы, в среднем на 10 дБ больше, чем деревянный переплет. Также на уровень проникающего шума влияет площадь проема.

По максимальному уровню шума внутри жилых помещений рассмотренные комнаты удовлетворяют требуемым нормам, кроме комнат с деревянным переплетом окон по улицам Первомайский проспект и Горького.

При современном проектировании и строительстве зданий и сооружений не всегда получается добиться нужных результатов в борьбе с шумом. Но среда обитания человека должна быть экологична по всем направлениям. Качество строительства – это и защита от проникновения шума, а акустическая экология – звуковая культура – часть экологического сознания человека, и она должна быть наукой и воспитываться в семье, в школе и институте, быть частью общего воспитания гражданина.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 23-3-2003. Защита от шума и акустика.
2. ГОСТ Р 54954-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Оценка ответствия. Экологические требования к объектам недвижимости.
3. ГОСТ 12.1.036-81. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях.
4. Мицкевич, В. К. Архитектурная физика: Учеб. для вузов. Спец. «Архитектура» / В. К. Мицкевич. Под ред. Н. В. Оболенского. – М.: Архитектура – С, 2005. – 448 с.
5. СНиП 3.01.04-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством новых зданий и сооружений.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В РЕАЛЬНЫЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

(по материалам круглого стола 18.01.2017 г.)

Богданчиков И.Ю.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

Аннотация

В статье рассказывается о проблемах, с которым сталкиваются молодые учёные при проведении испытаний на производстве или внедрении своих разработок. Предлагаются пути решения описываемых проблем. Представлен совместный проект Совета молодых учёных РГАТУ и ОМОО «Российский союз сельской молодёжи» «Молодые учёные – аграрному региону», который направлен на решение проблем внедрения инноваций молодыми учёными.

Ключевые слова: инновации, молодой учёный, внедрение разработок.

Во время научного исследования, любой молодой учёный сталкивается с проблемой проведения производственных испытаний и дальнейшего внедрения результатов своей научной деятельности на производство. А это необходимый этап проверки всех теоретических и лабораторных исследований. Если, например, рассматривать какой-то механизм или изделие то при производственном внедрении он претерпевает ряд существенных доработок, упрощений и удешевления, связанных с комплексным подходом множества специалистов.

Проблему внедрения научных разработок молодыми учёными, на мой взгляд, можно разделить на две подпроблемы:

1. Это отсутствие подходящего для внедрения производства;
2. Нежелание руководства предприятий внедрять предлагаемую инновацию.

Первая подпроблема скрывается ещё на стадии формирования учёным тематики своих исследований. При обосновании актуальности, зачастую, не рассматриваются вопросы заинтересованности ближайших предприятий в предлагаемой разработке. Решением данной проблемы могут послужить технические задания предлагаемые предприятиями региона учёным, в которых будут отражены интересующие производство проблемы.

Вторая подпроблема гораздо сложнее, так как помимо технико-экономических факторов включает в себя и субъективные, так например, решающую роль может сыграть недоверие руководителей предприятий к молодым учёным. С другой стороны, внедрение инновационной разработки в технологический процесс предприятия [1, 2] это нарушение установившегося ритма работы, как следствие это дополнительные затраты рабочего времени на отладку всего технологического процесса на работу с новым оборудованием либо машиной, что в конечном итоге приводит к снижению производительности и потери прибыли.

В настоящее время, решение данной подпроблемы достигается авторитетностью учёного предлагающего инновационную разработку. Не маловажную роль, также, может сыграть и реклама в виде презентаций результатов научной деятельности на выставках, салонах, в средствах массовой информации и т.д. [3, 4, 5], чтобы разработка была «на слуху». Также, хочется отметить, о благоприятном воздействии грантовых субсидий молодым учёным. Это позволяет изготовить опытный образец или даже самостоятельно его испытать, что в итоге значительно увеличивает спрос предприятий на данную разработку.

Сама природа учит объединяться, так, например атом сам по себе не представляет ничего особенного, мы даже не можем его рассмотреть не вооружённым взглядом, однако при совместном их объединении получаются молекулы, из которых получаются всё нас окружающие. Так должно быть и в научно-инновационной деятельности. Как гласит латинская пословица «В спорах рождается истина», но, чтобы спор возник нужно хотя бы двое, а это уже объединение. На мой взгляд, молодым учёным необходимо объединяться в сообщества или кружки для совместного решения научно-прикладных задач.

В настоящее время, в результате тесного сотрудничества между Советом молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева и регионального представитель-

ства общероссийской молодёжной общественной организации «Российский союз сельской молодёжи» реализуется проект «Молодые учёные – аграрному региону», целью которого является выявление и поддержка перспективных разработок молодых учёных сферы агропромышленного комплекса, привлечение внимания молодых учёных к актуальным направлениям исследований, востребованными у сельхозтоваропроизводителей. Главным образом, данный проект поможет наладить взаимосвязь молодых учёных с производством – главным потребителем результатов их труда.

Таким образом, решением всех проблем по внедрению научных разработок молодыми учёными было и остаётся объединение общих усилий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазуткина, Л.Н. Аппараты, сберегающие ресурсы [Текст] / Л.Н. Лазуткина, И.Ю. Богданчиков // Информационный бюллетень министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – 2014. – №11. – С. 46-48.
2. Богданчиков, И.Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 212-216.
3. Сборник научных трудов совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева [Текст]: сб. науч. тр. СМУ ФГБОУ ВПО РГАТУ / Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева // отв. ред. Л.Н. Лазуткина. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. – 109 с.
4. Развитие молодежных инноваций: тенденции и практика (с применением дистанционных образовательных технологий): учеб. пособие [Текст] / В.Ю. Морозов, О.М. Лисова, Л.М. Кузякова [и др.] – Ставрополь, 2013. – 24 с.
5. Долженкова, О. В. Проблемы внедрения инноваций в России. Пути их решения [Текст] / О.В. Долженкова, М.В. Горшенина, А.М. Ковалева // Молодой ученый. – 2012. – №12. – С. 208-210.

Лихолет Е.В.

Коренева А.В.

Научный руководитель:

Клищенко М.Ю.

**ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ РЕЦЕПТОВ В
МЕДИЦИНУ И ФАРМАЦИЮ
(на примере Рязани и Рязанской обла-
сти)**

Аннотация

В статье представлен контент-анализ литературных источников относительно исторических предпосылок возникновения электронных рецептов. Рассмотрены результаты социологического исследования экспертов (привизоров/фармацевтов и врачей) и простых жителей города Рязани и Рязанской области по внедрению электронных рецептов в практическую медицину и фармацию. Выявлены основные проблемы по внедрению электронных рецептов с точки зрения респондентов.

Ключевые слова: электронный рецепт, социологическое исследование.

Материалы и методы: Нами было проведено социологическое исследование трех групп респондентов.

Первую группу респондентов составили простые люди – 90 жителей Рязани и Рязанской области, среди которых 72% женщин и 28% мужчин. Вторая группа – 61 привизор и фармацевт, 95% из которых женщины. 6 привизоров не работают по специальности, поэтому их анкеты были исключены из обсуждения. Третья группа респондентов – 44 эксперта-врача. Среди врачей 98 % приходится на женщин и лишь 2% на мужчин.

Всем респондентам были заданы вопросы с предложенными на выбор вариантами ответов. Первый блок вопросов касался половозрастных характеристик респондентов, их социального статуса (для жителей) или стажа работы в медицине и фармации (для привизоров и врачей). Второй блок включал

вопросы, касающиеся мнения респондентов относительно внедрения электронных рецептов.

Обсуждение: Слово «рецепт» (от лат. recipio – принимаю, получаю) – письменное предписание врача фармацевту об отпуске лекарства с указанием больному, как этим лекарством пользоваться. Первый рецепт был выписан более 4 тыс. лет назад. Самые древние артефакты были найдены на территории Древнего Шумера. «Старейшая» находка выписана ветеринаром на глиняной табличке, снабженной оттиском личной печати врача. В России рецепты выписывались на латыни, на каждом врач обязан был ставить именную печать. В начале XXв. выписывались рецепты только чернилами или чернильным карандашом. Рецепт не претерпел изменений и в XXI в. его, по-прежнему, как и несколько тысячелетий назад, выписывают от руки. [1]

В настоящее время уходят в прошлое бумажные авиабилеты, всё больше становится налоговых деклараций, поданных в электронном виде, расширяется сфера применения электронных подписей – это реалии сегодняшнего дня. Во всех областях жизнедеятельности современные технологии упрощают делопроизводство, приобретение товаров, пользование услугами, позволяя это делать безбумажно и дистанционно. Компьютеризация, штрихкодирование каждой единицы ассортимента обеспечивают необходимую скорость циркуляции аптечного механизма.

Контуры системы «Электронный рецепт» обозначены в Стратегии лекарственного обеспечения населения РФ до 2025 г. В документе указано, что одним из основных приоритетов совершенствования практики надлежащего использования лекарственных средств должно стать введение системы электронных назначений с возможностью их интеграции с системами поддержки принятия решений в области рациональной фармакотерапии.

Назовем важнейшие преимущества данной системы:

1) Позволяют существенно снизить, ошибки назначения, выписывания и прочтения рецептов. Медицинскому работнику свойственно ошибаться — как из-за недоразумения, усталости, так и по причине халатности, недостаточной компетентности. Согласно Стратегии лекарственного обеспечения до 2025г., она должна включать автоматическую проверку показаний и противопоказаний, корректности назначенного режима дозирования, прогнозирование лекарственных взаимодействий и т.д., не говоря уже о проверке правильности написания назначенных наименований.

2) В условиях новой системы пациенты будут в меньшей степени подвержены тем неблагоприятным последствиям лекарственного воздействия, которых вполне можно было бы избежать при надлежащем учете лечащим специалистом известных противопоказаний, побочных эффектов, взаимодействий веществ препарата с другими веществами, компонентами пищи, хронофармакологическими факторами и т.д. Уменьшение количества нежелательных побочных эффектов на применение лекарственных средств — важнейшее преимущество электронного назначения.

3) Профессиональное взаимодействие медицинских и аптечных работников — от назначения/выписывания до отпуска препаратов — «уйдет» в специально созданную для обслуживания рецептов сеть и будет осуществляться в основном он-лайн.

4) Избавление от так называемых «врачебных каракуль».

5) Если больной отказался от приема лекарства и решил его не приобретать — это нельзя будет скрыть от лечащего специалиста.

6) Система позволяет разгрузить врачебные кабинеты и коридоры лечебных учреждений.

7) Снижается возможность мошенническим путем получать медикаменты, вызывающие зависимость.

Проблемами введения электронных рецептов можно назвать следующие:

- 1) Автоматизация нумерации рецептов.
- 2) Принцип организации службы технической поддержки.
- 3) Выписывание рецептов в форс-мажорных ситуациях, например, когда нет подключения к интернету.

Коротко опишем как будет происходить выписка электронных рецептов.

Приняв больного, врач приступает к заполнению электронной формы рецепта. Интегрированные в систему программы и базы данных поддержки принятия решений в области рациональной фармакотерапии подсказывают ему и подстраховывают, выдавая предупреждения в случаях ошибок.

Оформив рецепт и подтвердив его своей официально утвержденной электронной подписью, врач отправляет его по сети в специальное электронное хранилище всех рецептов, откуда каждый из них по рабочей необходимости может быть загружен авторизованным специалистом, к числу которых, в первую очередь, относятся аптечные работники.

Параллельно с «выпуском» электронного рецепта врач, используя программные и технические возможности системы, заполняет и подписывает (на этот раз от руки) форму бумажного бланка, снабженную уникальным штрихкодом. Такой бланк трудно с полным основанием назвать бумажным; наличие штрихкода позволяет охарактеризовать его как бумажно-электронный. Получив от врача такой рецепт, пациент может отправиться с ним в любую аптеку по своему выбору. Фармацевт сканирует штрихкод, в результате чего получает доступ к электронной форме рецепта и может загрузить ее из репозитория в компьютерную сеть аптеки. Отпустив препарат(ы), фармацевт отсылает в это же хранилище отчет об отпуске, который может быть запрошен врачом.[2]

По планам Министерства здравоохранения плюсы от внедрения электронных рецептов, бесспорно, превышают минусы. Однако, по результатам проведенного нами исследования внедрения электронного рецепта в реальный сектор медицины и фармации

(на примере Рязани и Рязанской области) выявлено, что и жители, и специалисты (привозоры и врачи) не готовы к такому нововведению как в технологическом плане (отсутствие на рабочих местах компьютеров, специального программного обеспечения), так и в моральном (люди не знакомы с этой системой, не доверяют ей). Рассмотрим подробнее полученные в процессе исследования результаты.

К первой группе респондентов относились 90 жителей Рязани и Рязанской области, из которых 33% опрошенных в возрасте 20-30 лет, 27% - 31-40 лет, 20% - 41-50 лет, 20% - более 50 лет. Очень часто получают рецепты 12% респондентов, часто - 32%, редко - 39%, не получают совсем - 17%. Причем те, кто получает рецепты, основными причинами назвали хроническое заболевание - 37% и однократное выписывание - 40%. Тратят «много» времени на получение рецепта - 30% опрошенных, 41% «средне» и 29% «мало». Слышали о внедрении системы электронных рецептов в медицину лишь 38% жителей Рязани. Хотели бы воспользоваться этой системой при получении рецепта лишь 53% респондентов.

Наибольший интерес представляет выявление отношения врачей к внедрению системы «электронный рецепт». Для исследования были опрошены педиатры и терапевты поликлиник города Рязани, т.к. именно к ним, как к первичному звену, обращаются пациенты за рецептами на лекарственные препараты. В исследовании приняли участие анкетируемые в возрасте от 20 до 30 лет - 23%, от 31 года до 40 лет - 27%, от 41 года до 50 лет - 32%, старше 50 лет - 18%. Стаж работы опрошенных врачей составил от 1 до 10 лет - 36%, от 11 до 20 лет - 20%, от 21 до 30 лет - 36%, более 30 лет - 8% респондентов. На вопрос «Часто ли к Вам приходят посетители за написанием рецепта?» 32% врачей ответили «очень часто», 52% - «часто», 9% - «не часто», 7% - «вовсе не обращаются». Не слышали о системе «электронный рецепт» 20% экспертов-врачей, тогда как 80% слышали о ее существовании. На во-

прос «Хотели бы Вы пользоваться этой системой при написании и отпуске рецептов?» 91% ответили утвердительно. Нами выявлено, что 70% врачей, принимающих участие в опросе, хорошо знакомы с устройством компьютера, однако 30% - плохо разбираются в компьютерах, возможно, поэтому и страшатся электронных нововведений. На вопрос «Много ли времени у вас уходит на выписывание бумажного рецепта» 31% опрошенных ответили «мало», 39% ответили «средне», 30% - «много». Интересно то, что 77% респондентов ответили отрицательно на вопрос о необходимости отмены бумажных рецептов. На вопрос «Считаете ли Вы, что система «электронный рецепт» имеет преимущества над бумажными рецептами?» 61% опрошенных не согласились с этим. Однако 52% врачей считают, что система «электронный рецепт» не имеет недостатков. Среди основных преимуществ внедрения системы «электронный рецепт» врачи назвали: экономия времени на выписывание рецепта (соответственно на прием врача), снижение вероятности ошибок при оформлении рецепта, возможность контролировать приобретение и прием необходимого лекарства пациентом. К основным недостаткам отнесли: отсутствие опыта обращения с компьютером (30%), недостаток или отсутствие персонального компьютера на рабочем месте (72%), необходимость дополнительного обучения для работы с программой (58%), возможное недовольство пациентов (41%).

К следующей группе респондентов относились фармацевты и привозоры, причем 67% из них имеют стаж работы от 1 года до 10 лет, 16% - от 11 до 20 лет, 17% - 21 - 35 лет. 54% опрошенных имеют возраст 20 - 30 лет, 27% - 31-40 лет, 10% - 41-50 лет, 9% - более 50 лет. На вопрос «Часто ли к Вам обращаются за отпуском ЛС по рецепту?» 20% ответили «очень часто», 46% - «часто», 30% - «не часто», 4% - «не обращаются». Слышали о системе «электронный рецепт» 79% респондентов, 21% - не слышали. Считают, что данная система экономит время врача/привозора 64% анкетируемых. Хотели

бы использовать систему «электронный рецепт» в процессе работы 62% провизоров. Всегда разбирают почерк врача 57 % респондентов – фармацевтических работников, 34% - «иногда не разбирают», 9% вообще не разбирают. Интересным оказалось то, что 72% провизоров и фармацевтов не считают нужным отмену бумажных рецептов. Отметили, что система «электронных рецептов» не имеет преимуществ перед бумажной формой 41% респондентов данной группы. Считают, что эта система не имеет недостатков только 36% фармацевтических работников. Среди основных преимуществ внедрения системы «электронный рецепт» провизоры и фармацевты назвали: отсутствие необходимости «расшифровывать» почерк врача; меньше возможности ошибок, допускаемых врачом, при оформлении рецепта – проще проверять рецепт и отпускать препарат; возможность заранее заказать препарат,

зная, что на него выписан рецепт (если аптека прикреплена к определенной поликлинике. Возможно вести учет выписанных препаратов и контролировать их наличие в аптечной организации). К основным недостаткам отнесли: ошибки (сбои) в работе техники (71%); недоверие граждан к электронным носителям (23%); отсутствие специализированного программного обеспечения в аптеках (64%); необходимость дополнительного обучения для фармацевтического персонала (29%); дополнительные финансовые вложения (на оборудование, программное обеспечение, обучение сотрудников) (76%).

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлены основные проблемы при внедрении системы электронный рецепт в медицину и фармацию Рязани и Рязанской области с точки зрения экспертов – врачей и провизоров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калачова С. То, что доктор прописал // С.Качалова // Фармацевтический вестник. 2016. № 37. - С. 39.
2. Электронный рецепт: как это работает. Электронный ресурс. Режим доступа: [<http://pharmedu.ru/>]. Дата обращения: 25 декабря 2016

Скачков Е.С.

Научный руководитель:

Стрыгин С.В.

ВЕЛОМОБИЛЬ-ТРЕНАЖЕР

Аннотация

Рассмотрены вопросы разработки инновационного веломобиля-тренажера. Приводится описание проекта, рынка и конкурентной продукции. Особое внимание уделено стратегии развития проекта и сдерживающим факторам.

Произведен анализ области применения велотранспорта с учетом климатических условий регионов Центральной России и им подобным. Показаны примеры использования веломобиля-тренажера, его достаточная конкурентоспособность и возможность разработки различных модифи-

каций как для функций личного транспорта, так и для коммерческого применения.

Ключевые слова: веломобиль-тренажер, область применения велотранспорта.

В велотранспорте - веломобилях и велосипедах чаще всего используется сила мышц ног человека и человек при этом занимает сидячее положение. Для увеличения силы тяги на колесе спортсмен при движении на подъем встает вертикально на педалях, за счет чего используется сила тяжести человека. Разработан новый мускульный привод веломобиля-тренажера [1, 2]. При этом в отличие от существующих приводов, в которых происходит круговое движение педалей, в данном приводе педали перемещаются, максимально имитируя ходьбу человека.

Веломобиль-тренажёр конструктивно выполнен как модернизация базового 2-х, 3-х или 4-х колёсного велосипеда путем изменения кинематики привода педального узла. Основой модернизированной конструкции является кинематическая схема кулисного механизма, используемая для мускульного привода веломобиля. Модернизация включает установку дополнительного кареточного узла позади штатного на определённом расстоянии от него. Компоновка дополнительных деталей производится на элементах штатной рамы велосипеда. Одним из условий разработки является разъёмность соединений для приведения, в случае необходимости, велосипеда в первоначальный вид. Для согласования угловых фаз вращения кривошипов используется стандартная велосипедная цепь и звёздочки с одинаковым числом зубьев.

В настоящее время велосипеды наиболее популярны в странах Северной и Западной Европы. Самая «велосипедная» страна Европы - Дания, средний житель этой страны проезжает за год на велосипеде 893 километра. Следом идут Нидерланды (853 км). В Бельгии и Германии средний житель проезжает за год на велосипеде около 300 километров.

По данным деловой сети rb.ru, в европейских городах велосипед становится одним из основных средств передвижения. Так, например, в Германии ежегодно продается 4,5 млн. велосипедов, а количество перевозок с использованием велотранспорта достигает 20% от всего объема пассажирских перевозок. В Москве ежегодно продается около 1 млн. велосипедов. Велосипедный парк сейчас составляет в столице более 3 млн. штук.

Распространенной областью применения велотранспорта является его использование в качестве экскурсионного транспорта, прогулочного транспорта. Первое касается велосипедов-тандемов и велорикшей: этот транспорт достаточно распространен на Западе как развлечение для туристов и средство передвижения для горожан. Оптимиза-

ция такого транспорта выгодна владельцам данного бизнеса как возможность экономии на износе и заработной плате. Прогулочный транспорт имеет высокий потенциал использования в Рязанском регионе – оснащение обычных велосипедов предлагаемым узлом, по нашему мнению, привлечет часть потребителей велорынка. При этом просматривается выделение четкого целевого сегмента: прогулочный велосипед для людей среднего, старшего и пожилого возраста, предпочитающих размеренную езду с применением минимальных усилий.

Значимым сегментом транспортного рынка является транспорт для логистики. На текущий момент вся оптимизация такого транспорта проводится на уровне электрических аккумуляторов. На данный рынок предполагается выходить с новым механическим перевозчиком, способным перемещать такие же грузы, но с меньшими затратами.

В России велотранспорт, как в качестве личного, так и в качестве коммерческого недостаточно развит и используется только для передвижения на даче или в городских парках. Причина – отсутствие необходимой инфраструктуры для данного вида транспорта. Отсутствуют специальные дорожки для велосипедов (все ездят по пешеходным дорогам, хотя это считается незаконным), имеющиеся дороги низкого качества, поэтому ездить на них не безопасно.

При этом, использование велосипеда как личного транспорта особенно актуально для поездок на расстояние до 5 км. При скорости 15 км/ч велосипедист преодолевает 5 км пути за 20 минут, что позволяет доехать до места быстрее, чем на общественном транспорте, и дешевле. Велосипед снимет нагрузку с автодорог и займет всего два метра площади стоянки.

Погода не является определяющим фактором развития велосипедного транспорта. Как показывает опыт Финляндии и других северных стран с климатическими условиями, близкими Центральной России, велотранспорт может активно использоваться не ме-

нее 8 месяцев в году, благодаря чему успевает окупать все производимые на него затраты.

Велотранспортный союз предложил "Концепцию развития велотранспорта в России" до 2017 года. Союз предлагает наладить использование велосипеда как в качестве личного средства передвижения, так и для грузоперевозок и велотакси.

Например, доля велотранспорта в объеме перевозок мелких грузов в Великобритании составляет около 10%, а в Германии на малые расстояния (до 15 км) коммерческим велотранспортом доставляется около 30% небольших грузов (пицца, почта, посылки, мелкие заказы), а на ближние расстояния (до 5 км) - до 40%.

Велосипеды, оснащенные нашим узлом, преимущественно ориентированы на следующие сегменты рынка велотранспорта:

- прогулочные велосипеды для спокойной езды (люди старшего возраста: для города и дачи);
- грузоперевозки (внутристоронняя логистика, системы доставки, курьерские службы).

Для грузоперевозок разрабатывается не только узел, но и отдельное транспортное средство, модификация которого будет зависеть от конкретных целей:

- ходокат для малых и крупных грузов;
- узел, адаптированный для различного рода тележек;
- узел, адаптированный для имеющихся перевозочных средств (погрузчики).

Примеры использования продукции.

Прогулочный транспорт:

- частные велосипедные прогулки в лесопарковых зонах;
- бытовые поездки в городе, деревне, на даче.

Общественный, экскурсионный транспорт:

- массовые экскурсии по паркам (велотрикши и персональные велосипеды).

Грузоперевозки:

- адаптация узла для имеющихся перевозчиков (внутристоронняя логистика, курьерские службы);

- разработка специального транспорта – ходокат.

Области применения результатов проекта.

1. Транспортные средства:

- прогулочные, экскурсионные, спортивные средства передвижения (велосипеды, самокаты, скутеры, велоришки);

- специальный транспорт с расширенными прогулочными возможностями: посредством шагов "на месте" осуществляется движение пешехода – скорость движения выше, усилия - как при легком прогулочном шаге.

2. Логистический транспорт:

- оснащение разгрузо-погрузочных транспортных средств специальным узлом в целях экономии энергии и снижения износа.

Среди потенциальных конкурентов можно выделить производителя США Fallbrook Technologies Inc. (Велосипед Ellsworth Ride с вариатором NuVinci, стоимостью 3-4 тыс. долларов), а также веломобиль-тренажер StreetStrider Summit 8r - Galaxy Black и ему подобные, стоимостью порядка 2,5 тыс. долларов.

В краткий список торговых марок, производящих велосипеды, представленные на российском рынке входят: Bianchi, Bontrager, Cannondale, Colnago, Diamondback, Klein, Merlin.

На данный момент предлагаемый принцип (физическая модель) реализована в четырех опытных образцах. Имеется научный задел для проведения работ по подготовке мелкосерийного производства. Проведены расчеты основных параметров разрабатываемого узла.

Показатели оценки рынков сбыта веломобиля-тренажера соответствуют наличию платежеспособного спроса на предлагаемую продукцию среди 25-30% населения региона-производителя.

Конкурентоспособность веломобиля-тренажера на рынке предусматривает его

соответствие ряду технических, экологических и экономических показателей, среди которых – доступные цены, широкие технологические возможности, надежность, малая занимаемая площадь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 2533870 РФ, МПК B62M1/24. Мускульный привод транспортного средства и/или мускульного тренажера (варианты) / Гузюкин Владимир Петрович (RU), Пашуков Сергей Александрович (RU), Стрыгин Сергей Васильевич (RU) (РФ) - № 2012125423/11; приоритет от 19.06.2012, опубл. 20.11.2014 Бюл. № 32.

Имеется возможность работы с вновь разрабатываемым навесным оборудованием, выполняющим функции:

- уборочной техники для тротуаров,
- мобильной торговой точки,
- мобильной рекламной конструкции и другие, по согласованию с заказчиком.

2. Патент на полезную модель № 122360 РФ, МПК B62M1/04; F16C 3/30. Мускульный привод транспортного средства / Гузюкин Владимир Петрович (RU), Пашуков Сергей Александрович (RU), Стрыгин Сергей Васильевич (RU) (РФ) - № 2012125677/11, приоритет от 19.06.2012, опубл. 27.11.2012 Бюл. № 33.

Рыжков А.В.
Пашуков С.А.
Колесников В.П.

РАЗРАБОТКА **ЭНЕРГОЗБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ И УСТРОЙСТВА ПО ОЧИСТКЕ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВС МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ОБРАБОТКИ**

Аннотация

Актуальность проекта заключается в загрязненности атмосферы воздуха вредными выбросами выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) транспортных средств, доля которых составляет до 90 % от общей загрязненности атмосферы в больших городах Российской Федерации.

Ключевые слова: устройство, очистка, рециркуляция, выхлопные газы, двигатели внутреннего сгорания, электроискровая обработка.

Описание известного аналога устройства – катализитического нейтрализатора Устройство для очистки выхлопных газов ДВС от вредных выбросов – катализит

ческий нейтрализатор [1] устроено таким образом, что выхлопные газы фильтруются через ячеистые сотовые отверстия – щели меньше 1 мм, на пластинах сот катализатора нанесены дорогостоящие компоненты: родий, платина, палладий, серебро.

Выхлопные газы вступают в химическую реакцию с этими веществами и разлагаются до безвредных составляющих CO₂ и других.

К недостаткам устройства можно отнести невысокую ремонтопригодность, дороговизну, небольшой срок службы и низкую эффективность очистки по сравнению с предельно-допустимой концентрацией (ПДК) на CO и NO.

После очистки этим катализатором концентрация вредных веществ превышает ПДК в десятки, в сотни раз.

Кроме того соты и щели катализатора засоряются и не подлежат очистке и ремонту при эксплуатации.

Активный слой на катализаторах не восстанавливается.

Ни одно из известных аналогичных устройств не возвращает кислород в атмосферу воздуха.

Описание предлагаемого устройства Устройство для очистки и рециркуляции выхлопных газов предлагаемой конструкции

[2] эффективнее, проще конструктивно, дешевле и долговечнее, и не имеет отмеченных недостатков.

Наше устройство представляет собой коробку с разрядником внутри. Искровые промежутки у разрядников от 0,3 до 0,5 мм никогда не засоряются, так как электроискровые разряды вырабатывают озон и кислород после распада CO, CO₂, NO. Озон и кислород как окислители очищают от сажи поверхность электродов в искровых промежутках. Вокруг зазора электродов находится открытая зона выхлопной трубы, что снимает проблему засора.

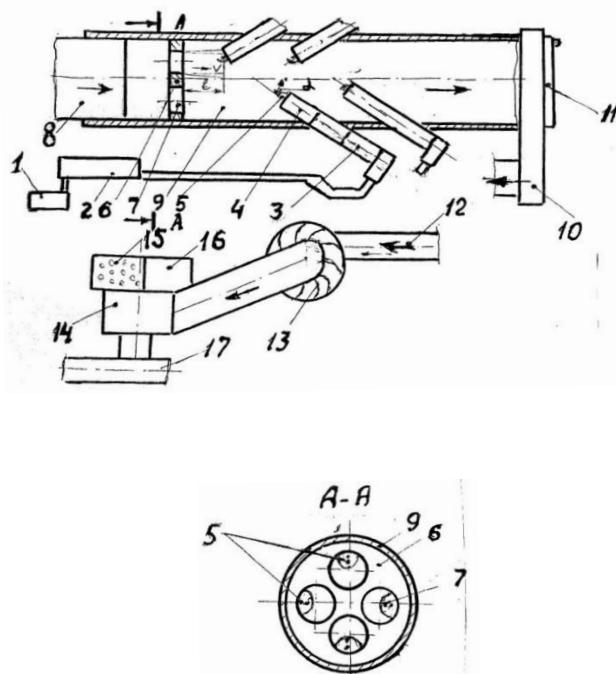


Рисунок 1 – Устройство по очистке и рециркуляции выхлопных газов ДВС

Устройство состоит из автомобильного аккумулятора 1 с напряжением 12 В и генератора электрических импульсов 2 (рисунок 1).

От генератора идут токопроводы на индукционные катушки 3, по числу разрядников 4. Катушки индуцируют высокое напряжение, которое подается на разрядники, где происходит электрический разряд с оптимальной частотой, задаваемой генератором.

Загрязненные выбросами выхлопные газы очищаются при разряде от оксида углерода CO_2 , оксидов азота NO , и CH несго-

ревшего топлива за счет выделяемой электрической энергии электрических импульсов при разряде в искровом промежутке 5.

Молекулы CO, CO₂, NO, CH распадаются на компоненты C, O₂, N₂, H₂, так как энергия разрядов оказывается больше энергии, удерживающей атомы в молекуле [3], происходит очищение выхлопного газа от вредных оксидов CO (угарный газ) и др.

Для лучшей обдуваемости искрового промежутка 5 выхлопными газами смонтирован направляющий аппарат 6 с отверстиями 7, которые направляют струи выхлопного газа, поступающего по выхлопному трубопроводу 8 в реактор 9, в котором расположены разрядники и их искровые промежутки, находящиеся против каждого отверстия.

При разрушении молекулы оксидов выделяется кислород O_2 в количестве 5,8 %, что подтверждено экспериментально[3].

На реакторе 9 смонтирована ловушка для сбора угольной пыли 10, имеющая заслонку 11. Очищенные выхлопные газы посредством трубопровода 12, центробежного фильтра 13, направляются в пластинчатый фильтр 14 и в воздухозаборник 15, имеющий заслонку 16, и далее через заборный коллектор 17 в камеру сгорания двигателя.

Выполненные этапы НИОКР

Выполнены отдельные этапы НИР (проведен критический анализ известных разработок, определена цель, разработана программа и общая методика исследований)[6].

Проведены патентные исследования и получены два патента на устройство РФ (половинная модель).

Разработаны эскизы и изготовлены макеты устройств для двух моделей ДВС грузовых автомобилей.

В стадии подготовки к испытаниям находится устройство к автомобилю ВАЗ-2101.

В настоящее время опытный образец устройства находится на испытаниях в МУП «Рязанская автоколонна № 1310» на автобусе марки Икарус 260.

Полученные практические результаты по НИОКР

Проведены лабораторные испытания макетов устройств на грузовых автомобилях ЗИЛ-431516 и МАЗ-3555 (автомобили не передвигались).

Оформлены протоколы испытаний[3,4], в которых подтверждается:

- разложение оксидов углерода и азота на составляющие;

- снижение расхода топлива двигателем;
- существенное снижение токсичности выхлопных газов;
- выделение кислорода в количестве до 5,8%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каталитический нейтрализатор (systems Auto.ru/output/katalizator/html)

2. Патент на полезную модель №123463 (РФ) Устройство для очистки выхлопных газов / Колесников В.П., Гейнц А.А. -- №2012128257; приоритет от 03.07.2012; опубл. 27.12.2012 г., Бюл. №36.

3. Акт производственных испытаний от 21.07.2014 г. Устройство К-4.00.000 по очистке с рециркуляцией на автомобиле МАЗ 3555 гос. № ро90 вк 62.

4. Патент на полезную модель № 154119 (РФ) Устройство для очистки и рециркуляции выхлопных газов / Колесников В.П., Половинкин И.М., Кучеренко С.Н; № 2014150727; приоритет от 15.12.2014 г ;опубл. 20.08.2015 г., Бюл. № 23.

5. Акт производственных испытаний устройства К-2.00.000 по очистке выхлопных газов на автомобиле ЗИЛ-431516 гос. № с438 ЕН МП «Водоканал» г. Рязани от 14.02.2013 г.

6. Колесников В.П., Пашуков С.А. Устройство по очистке и рециркуляции выхлопных газов ДВС методом электроискровой обработки: Новые технологии в учебном процессе и производстве. Материалы XIII межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией Паршина А.Н. Рязань, Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015, с. 13-15.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА: ВЗГЛЯД МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

(по материалам международной научно-практической конференции
18-19 января 2017 г.)

ТЕХНИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Аверин Н.В.
Стрыгин С.В.

РАЗРАБОТКА ТРЕХЪЯРУСНОГО ПОДШИПНИКА

Аннотация

В работе рассматриваются научно-обоснованные технические решения по кинематике, динамике точности трехъярусного подшипника (ТЯП). Показатели геометрии, условий передачи сил и предложенные инструменты точностного анализа ТЯП с целью оптимизации соотношения «цена-качество» изделия свидетельствуют о вероятной перспективе его внедрения и коммерциализации. Подшипниковые узлы, спроектированные на базе ТЯП отличаются отсутствием избыточных связей, что снижает требования к точности изготовления и сборке соответствующих узлов и деталей изделий машиностроения.

Ключевые слова: механизм шарнирного параллелограмма, трехъярусный подшипник, уравновешивание, точность механизма.

Исходя из данных, предоставленных агентством Alto Consulting Group, можно охарактеризовать рынок отечественных подшипников следующим образом: наибольшее падение производства произошло в 2013 году для подшипников скольжения (с 70,786 млн. штук в год до 52,925 млн. штук в год) и в 2014 году для подшипников качения (с 63,507 млн. штук в год до 50,054 млн. штук в год); однако хоть и данная тенденция сохранялась

вплоть до конца 2015 года, темпы снижения производства с каждым годом уменьшались, и на 2015 год производство подшипников скольжения составило 44,839 млн. штук, качения - 48,581 млн. штук. С начала 2016 года наблюдается значительный рост производства подшипниковой продукции: в январе этого года производство подшипников скольжения увеличилось на 9,8% к уровню января прошлого года и составило 1 063 тыс. шт.

Настоящее исследование направлено на развитие проекта разработки трехъярусного подшипника (ТЯП). Выявленные ранее [1] основные недостатки уже существующей модели ТЯП [2] – большие габариты изделия, сложность в изготовлении, неравномерность вращения второго кривошипа двухкривошипного механизма шарнирного четырехзвенника вызвали поиск конструктивных решений по уменьшению влияния указанных недостатков. Представлены результаты проектирования и экспериментальных исследований ТЯП, направленных на определение рациональных кинематических, динамических и точностных параметров подшипникового узла предложенной конструкции.

Согласно справочным данным о механизме шарнирного параллелограмма [3] - прохождение через мертвые положения обеспечивается за счет инерции звеньев или за счет усложнения механизма. Рассмотрено частичное динамическое уравновешивание ТЯП в виде шарнирного параллелограмма с круговым исполнением звеньев. Целью уравновешивания являлась инерционная разгрузка звеньев механизма ТЯП, а также – обеспечение прохождения мертвых положений за счет инерции звеньев механизма. При этом определена критическая скорость

входного звена механизма, достаточная для прохождения его звеньями мертвых положений.

На рисунке 1 показан шарнирный параллелограмм, образованный эксцентрикитетами колец подшипника: $a = c$, $b = d$. В силу эксцентричности колец, их центры масс оказываются смещенными относительно центров их вращения. Центры масс колец смещены на расстояния S_1 , S_2 , S_3 от осей O , A , B соответствующих шарниров. Чтобы частично уравновесить первое кольцо относительно O (при равномерной толщине кольца и скруглениях углов отверстия выреза с целью исключения значительных концентраторов напряжений), достаточно удалить лишнюю (например, показанную на рисунке 1) часть его массы. Точно также может быть уравновешено третье кольцо относительно оси C . Что же касается кольца 2, то оно движется плоскопараллельно и не может быть уравновешено относительно неподвижной оси. Удалим и в нем лишнюю часть массы, чтобы центр массы оказался, например, максимально приближенным к середине его эксцентрикитета, как показано на рисунке 1.

Решена задача об уравновешивании сил инерции, действующих на фундамент машины [4].

При решении задачи частичного уравновешивания механизма шарнирного четырехзвенника использовалась специально разработанная система автоматизированного проектирования (САПР) для расчета параметров звеньев (масс и их пространственного положения), необходимых для реализации поставленной цели. САПР предусматривает возможность анализа произвольной конструкции, автоматическое размещение вырезов в звеньях с рассчитанными размерами в трехмерной модели механизма, оформление отчета (в виде чертежа и набора значений переменных, описывающих основные размеры звеньев, их массы). Методика построения соответствующего решения в САПР базируется на использовании программы T-Flex CAD 14.0.

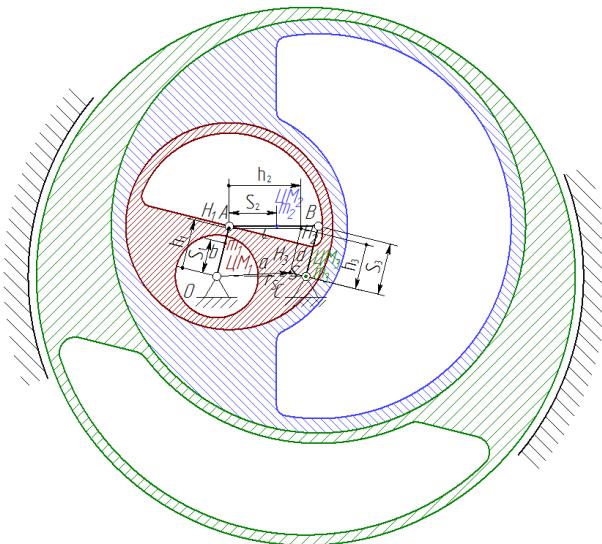


Рисунок 1 – Частично уравновешенный (вариант 1) шарнирный параллелограмм с круговыми звеньями

Предложенный алгоритм построен на аналогии с разработанным ранее алгоритмом САПР решения задачи расчета параметров противовесов (масс и их пространственного положения), необходимых для динамического уравновешивания ротора, в которой выполняется подбор масс двух противовесов из заранее заданного набора грузов [5]. При этом были решены следующие задачи:

- определены массы и координаты центра масс каждой детали шарнирного параллелограмма с круговыми звеньями;
- определены радиус-векторы главных точек механизма;
- определена траектория центра масс механизма в период его динамического цикла;
- составлена система неравенств частичного уравновешивания механизма с использованием радиус-векторов главных точек механизма, геометрических параметров выреза каждого звена при равной толщине звеньев механизма и одинаковом материале, применяемом при их изготовлении;
- путем варьирования геометрическими параметрами выреза каждого звена, обеспечена возможность итерационно свести к

минимуму динамический дисбаланс системы, применяя модуль решения задач оптимизации T-Flex CAD.

Целью исследования по вопросу определения критической скорости входного звена механизма ТЯП является определение величины критической скорости вращения кривошипа, а также – значений коэффициентов трения, при которых возможна устойчивая работа схемы механизма ТЯП (шарнирного параллелограмма) на примере внеосно расположенных опор прямого вала; проектирование макета для демонстрации особенностей механизма ТЯП.

Компьютерное моделирование работы макета механизма ТЯП позволило оперативно установить значения коэффициентов трения, при которых макет сохраняет свою работоспособность – демонстрирует передачу вращательного движения от одного кривошипного вала механизма шарнирного параллелограмма к другому при отсутствии иных нагрузок, кроме движущего вращающего момента и инерционности звеньев макета механизма. Установлено, что уменьшение на два порядка (относительно значений ориентировочных коэффициентов трения между материалами сталь-сталь) значений коэффициентов трения при покое и скольжении (со смазкой) обеспечивает работоспособность макета на достаточно малых скоростях (таких, чтобы обеспечить удобство кон-

троля структуры механизма визуально по результатам непосредственной анимации). Моделирование производится после выполнения настройки виртуальной лабораторной установки макета механизма ТЯП. Результатом настройки является обеспечение работы шарнирного параллелограмма ТЯП при вращении кривошипного вала. Макет в виртуальном исполнении является прообразом физического макета (его изготовление планируется под выбранную область применения на внедренческом этапе исследования) и наглядно демонстрирует работу механизма ТЯП в разных режимах.

Предложен вариант оценки кинематической точности механизма ТЯП при разных вариантах точности изготовления отдельных деталей, образующих звенья механизма. При этом автоматизируется отбор значений верхнего и нижнего отклонений размеров в соответствии с назначеными квалитетами с помощью соответствующей базы данных T-FLEX. Учен размер каждого элемента кинематических пар шарнирного параллелограмма ТЯП. Для примера рассматривались 6 вариантов сочетаний квалитетов. На основании полученных данных планируется выявление наиболее рациональной степени точности, которая позволит достичь оптимального соотношения цены изготовления и эффективности работы подшипникового узла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдов А.П., Стрыгин С.В., Аверин Н.В. Разработка трехъярусного подшипника // Современные проблемы теории машин: Материалы III международной заочной научно-практической конференции / НОЦ «МС». - Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2015. - №3. -с. 107-109.
2. Патент №2461745 Трехъярусный самоустанавливающийся радиальный подшипник качения/ Дворников Л.Т., Нелидов С.С, Викторов Д.А – (РФ) - приоритет от 01.06.2011; опубл. от 20.09.2012 г., Бюл. №26.
3. Справочник машиностроителя. В шести томах. Т.1. Гл. ред. тома Ачеркан Н.С. Издание второе, испр. и доп. – М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы «МАШГИЗ», 1956.
4. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин: Учеб. для втузов. - 4-е изд., перераб. и доп. -М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.. 1988. -640 с.
5. П.Ю. Лагутин, С.В. Стрыгин Компьютерное моделирование динамического уравновешивания ротора // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материа-

лы XIII межвузовской научно-технической конференции. Под редакцией Паршина А.Н. Изд-во: Общество с ограниченной ответственностью "Рязанский Издательско-

Полиграфический Дом "ПервопечатникЪ" – Рязань, 2015. С. 243-248.

Шешенев Н.В.
Томаля А.В.

ПРИНЦИПЫ ПОДОБИЯ СИСТЕМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БИСВАЙНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Аннотация: в статье рассмотрен вопрос физического моделирования бисвойной конструкции и грунтового массива с учётом критерииов подобия при определение оптимальных параметров опытного стенда.

Ключевые слова: критерии подобия, моделирование, стенд

Для проведения модельных испытаний необходимо определиться с основными параметрами исследуемых конструкций и материалов. При этом стенд должен включать в себя весь объем грунта (согласно критериям подобия) на который будет оказано влияние от перемещающихся свай.

В данном случае исследуемая конструкция будет иметь основные горизонтальные перемещения за счет движения грунта по склону [1].

При выборе модели свай и взаимодействующего с ними грунта были определены критерии подобия. Как известно, теория подобия опирается на учение о размерностях физических величин и служит основой для физического моделирования.

Физические явления, процессы или системы подобны, если в сходственные моменты времени в сходственных точках пространства значения переменных величин, характеризующих состояние одной системы, пропорциональны соответствующим величинам другой системы. Коэффициент пропорциональности для каждой из величин

называется коэффициентом подобия. В то же время физическое подобие является обобщением элементарного и наглядного понятия геометрического подобия [2].

При геометрическом подобии существует пропорциональность (подобие) сходственных геометрических элементов подобных фигур или тел. При физическом подобии поля соответствующих физических параметров двух систем подобны в пространстве и времени. Механическое подобие, такое, как, например, подобие двух упругих систем в виде балок на упругом основании (горизонтально нагруженные сваи, при давлении на них грунта - оползня), предполагает наличие геометрического, кинематического и динамического подобий.

Безразмерные комбинации, составленные из определяющих параметров рассматриваемых явлений, называются критериями подобия. Любая комбинация из критерииов подобия также представляет собой критерий подобия рассматриваемых физических явлений. Размерные физические параметры, входящие в критерии подобия, могут принимать для подобных систем сильно различающиеся значения; одинаковыми должны быть лишь безразмерные критерии подобия. Это свойство подобных систем и составляет основу моделирования.

Для моделирования взаимодействия горизонтально нагруженных свай с грунтом приняты безразмерные геометрические параметры в виде $\alpha = D/d$, $\bar{H} = H/L$, $\bar{b} = b/L$. Механическое подобие двух упругих систем, какими являются сваи, взаимодействующими с упругим основанием, моделируется безразмерным параметром показателя гибкости.

Сваи, рассчитывающиеся на устойчивость, что является предметом исследова-

ний, являются абсолютно жесткими [3]. Для них показатель гибкости λ определяется формулой 1:

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{E_0}{(1 - \mu_0^2)EI}}$$

(1)

Здесь: E_0 - модуль общей деформации грунта; μ_0 - коэффициент Пуассона для грунта; EI - жесткость поперечного сечения сваи.

При $\lambda L \leq 1$ сваи рассчитываются как жесткие; при $1,0 < \lambda L \leq 2,75$ - как гибкие короткие (сваи конечной жесткости), при $\lambda L \geq 2,75$ - гибкие длинные. Таким образом, для условий моделирования грунтовых условий при испытании модельных свай в качестве критерия подобия необходимо использовать безразмерный параметр λL , определяемый зависимостью вида:

$$\lambda L = \sqrt[4]{\frac{E_0}{(1 - \mu_0^2)EI}} \leq 1$$

(2)

В целях дальнейшего сопоставления результатов модельных испытаний с данными проведенных аналитических исследований влияния дополнительного устройства на устойчивость и перемещения горизонтально нагруженных (подвергающихся оползневому давлению) свай геометрические размеры модельных свай приняты с коэффициентом подобия 1/10.

Выполнив анализ полученных МКЭ данных, а так же учитывая критерии подобия, была разработана схема стенда для проведения испытаний (рисунок 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина, А.А. Экспериментальные модельные исследования на устойчивость и деформирование горизонтально нагруженных свай/ Системные технологии. 2016. № 1 (18). С. 80-85.
2. Буслов, А.С., Бакулина, А.А. Расчет перемещений горизонтально нагруженных свай с кольцевыми уширениями в пределах линейных деформаций основания/ Вестник МГСУ. 2012. № 11. С. 38-44.

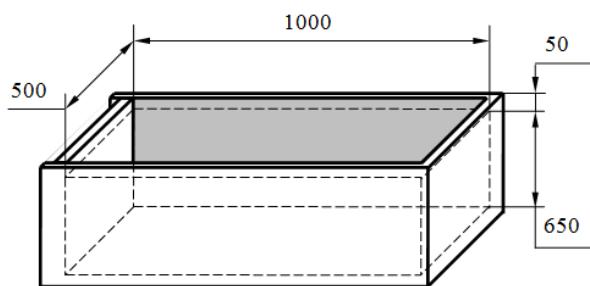


Рисунок 1 – Схема стенда для проведения испытаний

Для сопоставления с реальными условиями и имитации оползня будет возможность поднятия одного края стендса на необходимое количество градусов (рисунок 2).

0° 10° 15° 20° 25°

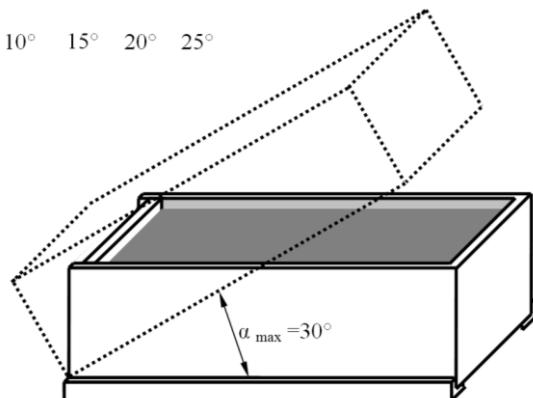


Рисунок 2 – Схема стендса с возможностью его наклона (для имитации оползня)

Таким образом, был определен объем полости ящика (стендса) лабораторных исследований (формула 3):

$$V = l \cdot b \cdot h = 1000 \cdot 500 \cdot 650 = 325 \ 000 \ 000 \text{ см}^3 = 0,325 \text{ м}^3 \quad (3)$$

3. Бакулина, А.А. Разработка и исследование эффективного свайного фундамента/ В сборнике: Наука и образование в XXI веке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 34 частях. 2013. С. 18-19.

Томаля А.В.
Бакулина А.А.
Бурмина Е.Н.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Опыт эксплуатации покрытий городских улиц и магистралей показывает, что при интенсивном движении автотранспорта срок их службы составляет не более 4-5 лет, а недорого 2-3 года. Состояние асфальтобетонных покрытий оказывает существенное влияние на эффективность работы автомобильного транспорта. Все возможные повреждения и неровности на дорожном покрытии приводят к перерасходу топлива автомобилями. Возникновение повышенного уровня вибраций ускоряет износ и дорожного покрытия, и автомобилей. Вследствие этого стоимость перевозок автомобильным транспортом в 1,5 раза, а расход горючего на 30% превышают аналогичные показатели развитых зарубежных стран. Расчеты показывают, что увеличение общей площади повреждений покрытия на 1% приводит к увеличению расхода топлива при движении по дороге также на 1%.

Необходимо отметить тот факт, что дорожные битумы российского и зарубежного производства принципиально отличаются по качеству, что предопределено различием нормативных требований к этому виду товарной продукции в нашей стране и за рубежом. Практика дорожного строительства в России, состояние дорог даже федерального значения опровергает мнение о безусловности существующих требований к дорожным битумам, сформулированных в ГОСТ 22245[1].

Многолетний опыт устройства и содержания дорожных покрытий с использованием битумов дорожных вязких БНД, изготавливаемых российскими НПЗ, свидетельствует о том, что, например, при значении показателя температуры хрупкости битума, равном -27°C (что намного превышает предел, указанный ГОСТ 22245), разрушение покры-

тия начинается уже в первый год эксплуатации по причине недостаточной способности битумного вяжущего к растяжению (и это при соответствии значения показателя растяжимости битумов при 25 и 0°C нормативным требованиям)[2].

Использование битумов зарубежного производства и битума дорожного улучшенного марки БДУ (ТУ 38.1011356-91) в составе асфальтобетонных смесей взамен битума дорожного вязкого марки БНД (ГОСТ 22245-90) обеспечило возможность продления эксплуатации верхних слоев дорожных одежд сроком до 5-7 лет.

Анализ результатов испытания [4] (в том числе и по методикам ASTM) битумов дорожных российского производства (таблица 1) показывает, что при идентичности значений показателя глубины проникания иглы при 25°C и других битумы, изготовленные из остатков переработки разных по химическому составу нефтеей, принципиально отличаются по вязкости. При работе в составе дорожного асфальтобетона наиболее устойчивым к воздействию сдвиговых усилий в теплое время года оказывается битум марки БНД 60/90, характеризующийся более высокой динамической вязкостью при 60°C . Однако, трещиностойкость асфальтобетонных покрытий при прочих равных условиях зависит от способности битума выдерживать без разрушения растягивающие усилия.

Установлено, что экономически эффективными модификаторами свойств нефтяных битумов являются те, которые доступны и недороги.

С технической точки зрения для создания на основе битумов композиционных материалов с заданным комплексом свойств могут применяться только те модификаторы, которые:

- не разрушаются при температуре приготовления асфальтобетонной смеси;
- совместимы с битумом при проведении процесса смешения на обычном оборудовании при температурах, тра-

- диционных для приготовления асфальтобетонных смесей;
- в летнее время повышают сопротивление битумов в составе дорожного покрытия к воздействию сдвиговых напряжений без увеличения их вязкости при температурах смешения и укладки, а также не придают битуму жесткость или ломкость при низких температурах в покрытии;
 - химически и физически стабильны и сохраняют присущие им свойства при хранении, переработке, а также в реальных условиях работы в составе дорожного покрытия.

Таблица 1 – Физико-механические свойства дорожных битумов, полученных из нефтяного сырья разной химической природы

Наименование показателей	БДУ 70/100 ТУ 38.1011356-91 (изм. №2)	БДУС 70/100 ТУ 0256-096-00151807-97	БДН 60/90 ГОСТ 22245-90
Глубина проникания иглы при 25°C, 0,1 мк	90	89	89
Температура размягчения, °C	47	46	47
Растяжимость при 25°C, см	>150	>150	79
Температура вспышки, °C	284	290	247
Температура хрупкости, °C	-20	-19	-22
Кинематическая вязкость при 135°C, сСт	420	239	274
Динамическая вязкость при 60°, Па с	209	87	375
После испытания по методике ASTM D 1754			
Изменение массы после прогрева, % масс	0,09	0,18	0,92
Температура размягчения, °C	49	50	51
Остаточная пенетрация, в % от исходного значения	74	69	64
Растяжимость при 25°C, см	>150	125	38
Кинематическая вязкость при 135°C, сСт	520	320	366
Динамическая вязкость при 60°C, Па с	436	169	972

Использование в рецептуре асфальтобетонной смеси битума, модифицированного полимером типа СБС [5], обеспечивает дорожному покрытию способность к быстрому снятию напряжений, возникающих в покрытии под воздействием движущегося транс-

порта. В настоящее время за рубежом композиции битума с разным содержанием полимера типа СБС находят широкое применение для устройства дорожных одежд на искусственных сооружениях (мостах, дорожных развязках и пр.) и, как показывает

опыт, обеспечивают длительные сроки работы покрытий, несмотря на особо сложные условия их эксплуатации.

Кроме того, на основе полимеров типа СБС изготавливаются битумные мастики для разных видов дорожных ремонтных работ [6] (заливки деформационных швов на мостах, трещин на асфальтобетонных покрытиях и др.), а также для герметизации

площадок, предназначенных для сбора бытовых и др. отходов. Применению битумов, модифицированных полимером, предшествует в каждом конкретном случае технико-экономическое обоснование, поскольку стоимость модифицированного битума намного превосходит стоимость битума[7].

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Королев И. В. Асфальтобетонные покрытия / И. В. Королев, В. А. Золотарев, В. А. Ступивцев.-Донецк: Изд-во «Донбасс», 1970.—
161 с.
- 2.Королев И. В.Дорожно-строительные материалы / И. В.Королев, В. Н. Финашин, Л. А. Феднер.-М.: Транспорт, 1988.—303 с.
- 3.Королев И. В.Пути экономии битума в дорожном строительстве / И.В. Королев. -М.: Транспорт, 1986.—149 с.
- 4.Котлярский Э.В.Долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий и факторы, способствующие разрушению структуры асфальтобетона в процессе эксплуатации/ Э.В. Котлярский, О.А. Воейко. -М.: Техполиграфцентр, 2007. —136 с.

5.Курденкова И.Б.Структура и свойства асфальтобетона на модифицированных твердыми полимерами минеральных материалах: автореф. дис канд. техн. наук: 05.23.05 /И.Б. Курденкова; науч. рук. д-р, проф. И.В. Королев; МАДИ.-М., 1999. -19 с

6.Лысихина А.И.Применение поверхностно-активных и других добавок при строительстве асфальтобетонных и подобных им дорожных покрытий / А. И. Лысихина. -М.: Автотрансиздат, 1957. —56 с

7. Микульский В.Г.Строительные материалы (материаловедение и технология):учебное пособие/В.Г.Микульский. —М.: ИАСВ, 2002. —536 с.

Тимченко В.С.

Научный руководитель

Кокурин И.М.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОКРАЩЕНИЮ КОЛИЧЕСТВА ОТСТАВЛЕННЫХ ОТ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ

Аннотация: В статье представлена система поддержки принятия решений оценки потерь ОАО «РЖД» по причине отставления грузовых поездов, следующих в адрес морских портов, от движения, разработанная в рамках системнодинамического подхода в универсальной среде имитацион

ного моделирования *AnyLogic*. Разработанная система предназначена для оценки эффективности мероприятий по сокращению количества отставленных от движения грузовых поездов и может стать интеллектуальной основой системы поддержки принятия решений.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, экспортные перевозки, морские порты, отставление грузовых поездов от движения, система поддержки принятия решений.

Несмотря на снижение грузооборота железнодорожного транспорта в январе-августе 2015 года на 0,1 %, экспортные перевозки в адрес морских портов увеличились, т.к. грузооборот морского транспорта

за тот же период вырос на 13,6% [3], что в условиях отставания в развитии пропускных способностей железнодорожных направлений и перерабатывающих способностей технических станций вызывает задержки грузовых поездов и отставление их от движения («бросание») [4].

В 2012 году на подходах к морским портам ежесуточно простоявало в ожидании выгрузки 31,2 тыс. вагонов с экспортными грузами. За 9 месяцев 2015-го количество отставленных от движения поездов в адрес морских портов [5] по сравнению с аналогичным периодом 2014 года сократилось на 22%, в том числе на Дальневосточной магистрали – на 31%, Октябрьской – на 35%, Северо-Кавказской – на 4%.

Классификатор причин «бросания» составов поездов [6] содержит 25 различных наименований, каждая из которых требует своего воздействия по устранению.

Особенности железнодорожного обслуживания морских портов обусловлены неравномерностью погрузки в адрес портов и прибытия морских судов, нехваткой портового оборудования и вместимости складов, малым количеством приемо-отправочных путей на припортовых станциях, смерзанием грузов в зимних условиях и т.д. Поэтому задержки грузовых поездов, движущихся к морским портам, значительно выше, чем поездов других назначений.

При этом возникают скопления железнодорожных составов на припортовых станциях и подходах к ним в пиковые периоды, которые серьезно осложняют работу других станций и участков.

Из-за сложностей с организацией ритмичной работы двух видов транспорта на подходах к морским портам [7], появляется большое число «брошенных» поездов.

Отставление составов поездов от движения снижает показатели эксплуатационной работы железных дорог [2], нарушает технологический процесс подачи вагонов, влечет невыполнение перевозчиком обязательств по срокам доставки грузов.

Оперативно-диспетчерскому персоналу Дирекции движения совместными усилиями с сотрудниками ЦФТО под силу сократить количество «брошенных» поездов, но целиком устраниТЬ практику бросания они не смогут из-за особенностей работы на стыке железная дорога – морской порт, связанных как с технологией работы, так и с особенностями рыночной экономики – практика массового увеличения отправок в конце кварталов и года для закрытия контрактов, и увеличения выручки в статистических отчетах грузоотправителей.

А раз это нельзя устраниТЬ, это нужно учитывать, в том числе прогнозировать потери по причине отставления грузовых поездов от движения и отвлекаемые на бросание и подъем поездов ресурсы.

Уменьшение количества отставленных от движения поездов позволит сократить:

1. Отвлечение локомотивов и локомотивных бригад на отставление от движения и «подъем» поездов;
2. Использование работников службы вагонного хозяйства к опробованию тормозов на станциях отставления поезда от движения;
3. Использование работников станций и снегоочистительных машин для очистки станции «бросания» поезда;
4. Затраты на продвижение брошенных поездов на станции назначения в условиях дефицита пропускной способности;
5. Выплату пени за несоблюдение сроков доставки грузов.

В Транспортной стратегии РФ на период до 2030 г. ставится задача интенсивного развития транспортной инфраструктуры. Одним из направлений ее научного обеспечения является создание имитационных систем различных видов транспорта.

Имитационная модель позволяет [8-11] автоматически определять значения параметров рассматриваемой системы, меняя при этом условия их функционирования и учитывая стохастические процессы, учет которых аналитическими методами вызывает затруднения.

Имитационная модель оценки потерь по причине отставления грузовых поездов от движения была построена с использованием системнодинамического подхода в универсальной среде AnyLogic [1].

Результаты моделирования выводятся с помощью временных графиков: динамика суммарных потерь по причине отставления грузовых поездов от движения с шагом в один день и суммарные потери по причине отставления грузовых поездов от движения за период моделирования. Также можно оценить количество отвлекаемых на броса-

ние и подъем поездов ресурсов и длительность их отвлечения.

Заключение

Имитационная модель на основе статистических значений грузовых поездов, отставленных от движения и длительностей превышения договорных сроков доставки грузов и их прогнозных значений позволяют оценить потери ОАО «РЖД» в текущем году и на перспективу и может использоваться в качестве системы поддержки принятия решений оценки эффективности мероприятий по сокращению количества отставленных от движения грузовых поездов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борщев А.В. Как строить простые, красивые и полезные модели сложных систем // Сборник докладов шестой всероссийской научно-практической конференции «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2013). Том 1. // ISBN 978-5-9690-0221-0 // Издательство «ФЭН» Академии наук РТ, Казань, 2013, с. 21-34.
2. Велиева Е.А. Систематизация причин бросания поездов на дальневосточной железной дороге // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2014. – №2. – С. 65-69.
3. Грузооборот транспорта в РФ в январе-августе снизился на 1,4% // ТАСС Северо-Запад [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tass.ru/transport/2270790>
4. Кокурин И.М., Катцын Д.В., Малыгин И.Г. Организация экспорта каменного угля на основе Концентрации логистической цепи поставок // Наука и транспорт. Модернизация железнодорожного транспорта. – 2013. – №2. – С. 15-17.
5. Поезда в отставке / РЖД Партнер [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rzd-partner.ru/news/zheleznodorozhnye-gruzoperevozki/poezda-v-otstavke/>.

6. Распоряжение ОАО «РЖД» от 21.08.2008 г. № 1757р «Об организации учета и составлении оперативной отчетности по временно отставленным от движения ("брошенным") составам поездов», 13 с.

7. Рецепты ускорения / Пульт управления [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pult.gudok.ru/archive/detail.php?ID=917608>.

8. Тимченко В.С. Буферный парк в припортовом железнодорожном узле // Доклады XIV Международной научно-практической конференции Логистика: современные тенденции развития (ГУМРФ). – СПб., 2015. – С. 350 – 353.

9. Тимченко В.С. Буферный парк в припортовом железнодорожном узле // XIV Международная научно-практическая конференция Логистика: современные тенденции развития. – 2015. – №1. – С. 350-353.

10. Тимченко В.С. Методика обоснования строительства парка отстоя в припортовом железнодорожном узле // Вестник транспорта Поволжья. – 2015. – №4. – С. 44-49.

11. Тимченко В.С. Оценки потерь по причине отставления грузовых поездов от движения методом имитационного моделирования // Наука – производству. – 2016. – С. 205-211

Лашук М. Ю.

Научный руководитель

Сериков Н. С.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ СТУДЕНЧЕСКИХ НАНОСПУТНИКОВ НА БАЗЕ УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация: данная статья посвящена технологии проектирования и разработки студенческих наноспутников. Проведя анализ рынка производства космических аппаратов, замечена тенденция уменьшения массы аппаратов. Наноспутники на сегодняшний день являются приоритетными разработками в мире. Их область применения широка — от попыток дистанционного зондирования Земли до космических наблюдений. Около 90% запущенных наноспутников приходятся на стандарт «CubeSat». Поэтому для изучения был выбран данный стандарт. Основная цель создания спутников типа «CubeSat» — повышение качества образования в аэрокосмической отрасли. Участвуя в разработке конструкции, электронной платформы и изготовлении инженерной модели, студенты существенно повышают уровень своей профессиональной подготовки.

Ключевые слова: индустриализация, Государственная программа индустриально-инновационного развития, ракетно-космическое машиностроение, наноспутники, полезная нагрузка, двигательная установка.

Индустриализация — процесс ускоренного социально-экономического перехода от традиционного этапа развития к индустриальному, с преобладанием промышленного производства в экономике. В декабре 2012 года в Послании Президента РК была представлена Стратегия развития Республики Казахстан до 2050 года. Президентом была поставлена задача к 2050 году войти в 30-ку конкурентоспособных стран мира. Для решения данной задачи была разработа Гос-

ударственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан [1]. Приоритетными направлениями являются: металлургия, химия, нефтехимия, машиностроение, строительство материалов и пищевая промышленность.

Машиностроение, поставляющее новую технику всем отраслям народного хозяйства, определяет технический прогресс страны и оказывает решающее влияние на создание материальной базы общества. Именно развитие машиностроения позволит нашей стране в кратчайшие сроки перейти от продажи ресурсов на внешнем рынке к продаже машин и высоких технологий. В связи с этим развитию отрасли машиностроения придается огромное значение.

Для развития космической отрасли в Республике Казахстан необходимы будут высококлассифицированные специалисты. Одной из проблем развития космической отрасли в Казахстане является слабые практические навыки выпускников, т. е. невысокие практические компетенции выпускников из-за устаревших оторванных от практики образовательных программ, слабая материальная техническая база. Проведя анализ данной ситуации в мировом пространстве, на примере Берлинского технического университета и Самарского государственного аэрокосмического университета им. С. П. Королева, Казну им. Аль-Фараби мы пришли к выводу, что выходом из данной проблемы является проектирование и разработка студенческих наноспутников на базе университета.

Спутниковые технологии являются важнейшим компонентом при изучении космического пространства и земли, а также для обеспечения многих других задач. В настоящее время отмечается значительный рост числа запусков космических аппаратов, масса которых составляет от 1 до 10 кг. Наряду с крупнобюджетными аппаратами, существуют маленькие, так называемые, наноспутники [2].

Сегодня наноспутники — это приоритетные разработки не только для образователь-

ных учреждений, но и для всех космических компаний, так как их производство и запуск стоит относительно недорого. Благодаря не-высокой стоимости и доступности технических решений, запуск студенческого наноспутника позволяет провести различные научные эксперименты независимо от возможных носителей аппарата [3].

Современные наноспутники отличаются относительно большой функциональностью, несмотря на свой малый размер [4]. Их область применения широка — от попыток дистанционного зондирования Земли до космических наблюдений.



Рисунок 1. Число запусков наноспутников

На рисунке 1 изображено количество запусков наноспутников, которые были произведены с 2000 года по 2016 год. На момент 22 января 2016 года всего запущено на орбиту 491 наноспутник, из них 431 был разработан на основе стандарта CubeSat [5]. Таким образом 90% всех наноспутников приходится на CubeSat, что делает его основным стандартом для разработки наноспутников.

Наноспутники CubeSat - космические аппараты созданы на базе стандартной спутниковой платформы CubeSat, которые могут иметь вес от 1 до 10 кг [6]. Появление стандарта «CubeSat» связано с необходимостью решения одной из важнейших проблем подготовки специалистов в космической отрасли — проблемы проведения практических занятий. Поэтому исходные предпосылки предложенные в 1999 году профессором

Стэнфордского университета (США) Р.Твиггсом заключались в следующем:

1) Уменьшение времени разработки спутника до 1-2 лет. Достигается за счет стандартизации конструкции.

2) Уменьшение затрат на производство спутника. Это достижимо благодаря широкому использованию, так называемых Commercial Off The Shelf (COTS) компонентов, т.е. обычной электроники вместо специализированных космических электронных компонентов.

3) Активно привлекать студентов, магистрантов на всех этапах работ по проектированию, созданию и использованию спутника. В результате развития этой концепции специалистами из Стэнфордского университета были созданы стандарты на спутники «CubeSat» [3].

В результате развития этой концепции специалистами из Стэнфордского университета и Калифорнийского политехнического института были созданы стандарты на наноспутники «CubeSat» и устройство для их интеграции с ракетой-носителем (РН) P-POD.

Основная цель создания спутников типа «CubeSat» — повышение качества образования в аэрокосмической отрасли. Благодаря появлению стандарта студенты получили возможность в течение одного двух лет участвовать в полном цикле работ над реальным космическим проектом: от выработки концепции, конструирования, изготовления и наземных испытаний до эксплуатации спутника на орбите [7].

Проведя анализ современного рынка космических аппаратов, мы убедились в том, что наноспутники это перспективные технологии в космосе. Сегодня большинство крупных высших учебных заведений мира имеют программы по созданию университетских малогабаритных космических аппаратов (КА) — наноспутников. Примером тому могут служить Берлинский технический университет и Самарский государственный аэрокосмический университет им. С. П. Королева. В будущем наш университет планирует разработку своих наноспутников и создание конструкторского — технологического бюро «Аэрокосмическое и специальное машиностроение».

Наноспутники — перспективное направление привлечения молодежи к космической тематике. Учитывая современное развитие электроники, микропроцессоров и других технологий, небольшие студенческие группы при финансировании учебных заведений вполне способны создать малые КА. Участвуя в разработке конструкции, электронной платформы и изготовлении инженерной модели, студенты существенно повышают уровень своей профессиональной подготовки. Основной целью проекта является научно-образовательная составляющая, формирование научной школы по созданию малых космических аппаратов и соответствующей наземной инфраструктуры, подготовка для страны высококвалифицированных специалистов в области космических технологий.

С помощью программы Parametric Technology Corporation Creo мы собрали проектную сборку наноспутника, присваивая

ему условный индекс «EnuSat» — студенческий наноспутник Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева. Он из стандарта CubeSat 3U. Каркас спроектировали в программе РТС Creo, бортовую аппаратуру загрузили из источников и собрали в сборку [8 - 9].

4 грани являются рельсами, по которым спутник скользит в момент отделения от ракеты-носителя. На боковых поверхностях будут находиться солнечные батареи. Там же будут располагаться антенны приемника и передатчика. Один юнит будет служить для бортовой аппаратуры, второй для полезной нагрузки или для научных целей, а третий — для двигательной установки.

К основным элементам бортовой аппаратуры нашего спутника относятся: бортовой компьютер, система энергосбережения, система связи, система управления ориентацией и стабилизацией, система обеспечения теплового режима [10].

В качестве полезной нагрузки мы предполагаем испытать двигательную установку (ДУ). ДУ для сверхмалых спутников, способная обеспечить изменение параметров их орбиты в широком диапазоне, является новой технической задачей. Такая установка должна быть экономичной, надежной, обеспечивающей частые включения и выключения в состоянии невесомости и глубокого вакуума.

Используя двигательную установку в качестве полезной нагрузки, возможно продлить срок работы наноспутника на орбите. Также использование такой аппаратуры значительно расширяет возможности наноспутников. Прежде всего, это касается группировок кубсатов, совместно решаящих определённые задачи. Сохраняя заданное расстояние относительно друг друга с помощью маневрирования, наноспутники смогут сканировать огромные площади нашей страны.

В дальнейшем мы планируем с двигательной установкой провести расчеты переходов с одной орбиты на другую, рассчитать массу и надежность наноспутника, провести расчеты числовых данных систем электро-

снабжения и теплового обеспечения, систем стабилизации и навигации и подготовить

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 г / [Электронный ресурс] - Режим доступа. -URL: <http://mid.gov.kz/ru/pages> (дата обращения: 15.10.16).
2. Д. А. Храмов. Миниатюрные спутники стандарта «CubeSat» / Космічна наука і технологія. - 2009. - Т. 15. № 3. - С. 20–31. - ISSN 1561-8889
3. Павлов А.М. Выбор концепции и создание в лабораторных условиях двигательной установки для наноспутника / Молодежный научно-технический вестник №09. - сентябрь 2012. - Издатель ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана". - Эл №ФС77-51038. - ISSN 2307-0609.
4. Л. А. Макриденко, С. Н. Волков, В. П. Волков, В. П. Ходненко. Концептуальные вопросы создания и применения малых космических аппаратов / Вопросы электромеханики. - Т. 114. - 2010. - стр 15-26.
5. Кашарин А. В., Глебанова И. И Анализ современного состояния рынка наноспутников как подрывной инновации и возможностей его развития в России / «Молодой ученый» №7 (111). - Апрель 2016 г. - стр 855-867.
6. Официальный сайт наноспутников стандарта «CubeSat» / [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <http://www.cubesat.org/> (Дата обращения: 5.09.2016).
7. Л. А. Макриденко, К. А. Боярчук. Микроспутники. Тенденции развития. Особенности рынка и социальное значение / Том №102. - Вопросы электромеханики. Приборы и сферы использования космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. Итоги и перспективы развития. - Труды НПП ВНИИЭМ. – 2005. - стр 12-27.
8. Сайт бортовой аппаратуры: «clyde-space.com» / [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL:<http://www.clyde-space.com/> (Дата обращения: 7.09.2016).
9. Хажгалиева А. А. Проектирование спутника студенческого назначения / [Электронный ресурс] - Режим доступа. - URL:<http://www.aipet.kz/student/diplom/2014> (Дата обращения: 7.09.10)
10. В. Н. Гущин. Основы устройства космических аппаратов// Учебник для вузов. – М.: Машиностроение. - 2003. – 272 с.: ил.

Алимурадов А.К.

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ В ЗАДАЧЕ СЕГМЕНТАЦИИ «РЕЧЬ/ПАУЗА»

Аннотация: В статье рассматривается проблема низкой точности сегментации «речь/пауза» в системах распознавания

речи, связанная с использованием неэффективных и неадаптивных технологий

экономическую часть.

обработки сложных нестационарных речевых сигналов. Автором предложен алгоритм сегментации «речь/пауза», реализованный на основе технологии адаптивной обработки – комплементарной множественной декомпозиции на эмпирические модели. Представлено подробное описание технологии, отмечены преимущества и недостатки. Проведено исследование алгоритма в сравнении с известными методами сегментации STE и ZCR. В соответствии с результатами отмечается, что разработанный алгоритм обеспечивает повышение коэффициента действительного обнаружения в среднем на 11,3 % и реког-

мендуетсѧ для практического применения в системах распознавания речи.

Ключевые слова: адаптивная обработка речевых сигналов, сегментация «речь/пауза», комплементарная множественная декомпозиция на эмпирические моды.

Обработка речевых сигналов это область науки, в которой осуществляется фильтрация, усиление, кодирование, сжатие и восстановление речи. Применительно к системам распознавания речи обработка включает в себя следующие задачи: фильтрация шума, сегментация на информативные участки, определение информативных параметров и непосредственное распознавание.

Сегментация «речь/пауза» представляет собой обнаружение границ участков речевого сигнала и пауз в общем потоке. Сегментация является одной из главных задач обработки, так как от точности обнаружения границ сигнала и пауз зависит эффективность распознавания. На практике все речевые сигналы в той или иной степени являются зашумленными. В зависимости от интенсивности шум может существенно исказить результаты распознавания, поэтому исследование и применение технологий обработки речевых сигналов, адаптивных к агрессивно зашумленной среде, являются весьма актуальными. Работа в этой области ведется достаточно активно и на сегодняшний день разработано большое количество алгоритмов, с применением различных технологий обработки речевых сигналов. Наибольшую популярность из них получили:

- алгоритмы, основанные технологии оценки значений кратковременной энергии (*Short-time Energy, STE*) [1];
- алгоритмы, основанные на технологии оценки количества переходов сигнала через нуль в короткие промежутки времени (*Short-time Zero-crossing Rate, ZCR*) [2].

В работе [3] был реализован и исследован помехоустойчивый алгоритм с совместным использованием методов *STE* и *ZCR*. Точность сегментации в среднем составила всего лишь 69% при отношении сигнал/шум (*SNR*) 10 дБ.

В данной статье автором предлагается разработанный алгоритм сегментации «речь/пауза», с использованием технологии адаптивной обработки речевых сигналов.

Данная статья является продолжением ранее опубликованных работ авторов [4 – 6] и выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-31-00194 мол_а «Определение биомаркеров речевых и ЭЭГ сигналов и исследование их взаимосвязи для экспресс-диагностики психогенных состояний».

Речевой сигнал представляет собой нестационарный сигнал сложной формы, характеристики которого, быстро меняются в течение времени. При кратковременном анализе (от 5 до 100 мс) характеристики речевых сигналов принято считать стационарными. В соответствии с физиологическим аспектом формирования речи, человек перед произношением делает кратковременную паузу – обычно 200 мс или более. Этот участок паузы не содержит речи и соответствует тишине с фоновым шумом.

Важным условием сегментации речевых сигналов, является возможность формирования адаптивного базиса, функционально зависимого от содержания самого сигнала. Такой подход реализуется в технологии адаптивной обработки – комплементарной множественной декомпозиции на эмпирические моды (КМДЭМ) [7]. Технология КМДЭМ основана на методе классической декомпозиции на эмпирические моды (ДЭМ). ДЭМ представляет собой адаптивную технологию разложения сигнала на внутренние функции, называемые эмпирическими модами (ЭМ). Особенность заключается в том, что базисные функции, используемые для разложения, извлекаются непосредственно из исходного сигнала. При разложении, модель сигнала не задаётся заран-

нее, ЭМ вычисляются в ходе процедуры отсеваания с учетом локальных особенностей (таких как экстремумы и нули сигнала) и внутренней структуры каждого конкретного сигнала. Таким образом, ЭМ не имеют строгого аналитического описания, но должны удовлетворять двум условиям, гарантирующим определенную симметрию и узкополосность базисных функций [7]: общее число экстремумов равняется общему числу нулей с точностью до единицы; среднее значение двух огибающих – верхней, интерполирующей локальные максимумы, и нижней, интерполирующей локальные минимумы, должно быть приближенно равно нулю.

В результате ДЭМ, из исходного сигнала $x(n)$ извлекается конечное число ЭМ и результирующий остаток:

$$x(n) = \sum_{i=1}^{I-1} IMF_i(n) \quad (1)$$

где $IMF_i(n)$ – полученные после разложения ЭМ, $i=1,2,\dots,I$ – номер ЭМ, n – дискретный отсчет времени.

При всех указанных преимуществах адаптивности метода ДЭМ недостатком, важным для его практического применения, является смешивание ЭМ, состоящих из различных участков сигнала несоизмеримых по частотному и амплитудному масштабам.

Для решения данной проблемы был предложен новый метод декомпозиции, основанный на многократном добавлении к сигналу белого шума с прямыми и инверсными значениями амплитуды и вычислении среднего значения ЭМ и остатка, как конечного истинного результата:

$$\begin{bmatrix} \delta_j(n) \\ \delta_j(n)^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x(n) \\ w_j(n) \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где $w_j(n)$ – добавленный белый шум; $y_j(n)$ – сумма зашумленного речевого сигнала $x(n)$ с белым шумом; $y_j(n)^*$ – сумма зашумленного

речевого сигнала $x(n)$ с инверсным значением амплитуды белого шума.

$$IMF_i(n) = \frac{\sum_{j=1}^J IMF_{ji}(n)}{J}, \quad (3)$$

где $IMF_{ji}(n)$ – ЭМ, полученные при различных декомпозициях сигналов $y_j(n)$ и $y_j(n)^*$, $j=1,2,\dots,J$ – количество циклов декомпозиций (добавлений к сигналу белого шума).

Белый шум позволяет получить ЭМ, соизмеримые с участками сигнала несоизмеримых масштабов. Вычисление среднего значения полученных ЭМ, как конечного истинного результата обеспечит полное удаление остаточного белого шума за счет пары прямых и инверсных значений, независимо от того, сколько сигналов шума использовалось.

На рисунке 1 представлена блок-схема разработанного алгоритма сегментации «речь/пауза» для систем распознавания речи на основе технологии адаптивной обработки КМДЭМ.

Алгоритм функционально делится на две части. В первой части (блоки 2 – 4) реализована адаптивная фильтрация: разложение исходного речевого сигнала на ЭМ методом КМДЭМ; определение ЭМ с основным шумом; непосредственная фильтрация с применением метода НКА.

Во второй части (блоки 5 – 9) реализована сегментация «речь/пауза»: определение статических свойств фонового шума первых 200 мс; разграничение отчетов «речь/пауза» с применением одномерного расстояния Махаланобиса; непосредственная сегментация «речь/пауза» с учетом физиологического аспекта формирования речевых сигналов.

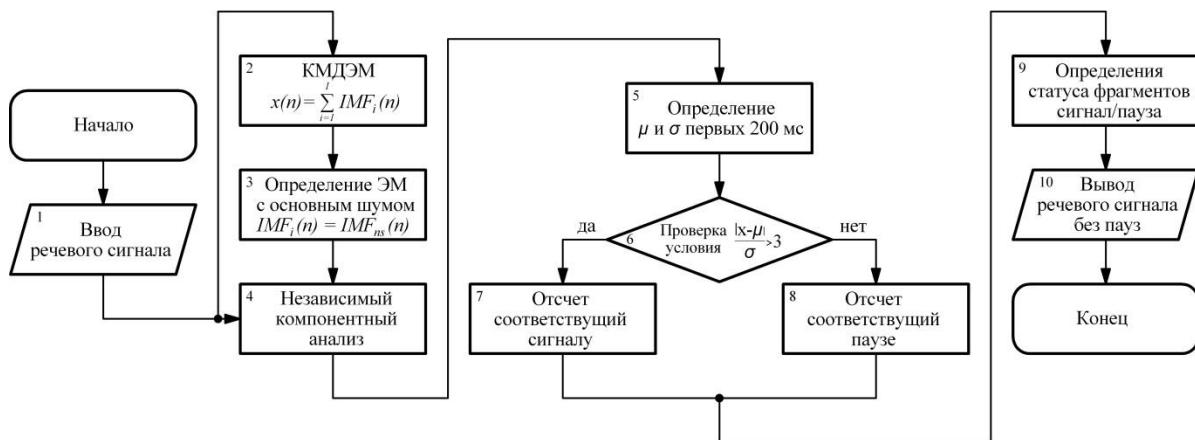


Рисунок 1 – Блок-схема разработанного алгоритма сегментации «речь/пауза» для систем распознавания речи на основе технологии адаптивной обработки КМДЭМ

В качестве критерия оценки эффективности разработанного алгоритма сегментации «речь/пауза» использовался коэффициент действительных обнаружений (*Detection rate, DR*), представляющий собой безразмерную величину, равную отношению правильно обнаруженных фрагментов сигнала к общему числу фрагментов:

$$DR_{speech} = \frac{S_{cor.speech}}{S_{cor.speech} + S_{n.cor.speech}} \times 100\% \quad (5),$$

где $S_{cor.speech}$ – действительный фрагмент сигнала, $S_{n.cor.speech}$ – мнимый фрагмент сигнала.

Для исследования алгоритма сформирована тестовая выборка из 50 чистых речевых сигналов, включающая в себя односложные и многосложные словосочетания. К каждому тестовому сигналу добавлялся аддитивный фоновый белый шум. Изменяя уровень шума, для каждого тестового сигнала получены

Таблица 1 – Результаты сегментации с помощью известных методов и разработанного алгоритма.

SNR, dB	DR _{speech} , %			
	STE	ZCR	STE+ZCR	Разработанный алгоритм
10	67,9	69,3	72,1	83,9
15	76,3	74,6	77,4	87,2
20	78,2	78,3	80,3	90,9
25	81,3	80,2	82,4	93,1
30	84,2	83,1	86,7	95,3
35	89,5	88,6	90,2	97,5

речевые сигналы со значениями отношения сигнал/шум (*Signal-to-Noise Ratio SNR*) от 10 до 35 dB с шагом 5 dB.

Результаты исследования оценивались в сравнении с известными методами сегментации, программная реализация которых имеется в открытом доступе *STE*, *ZCR* и *STE+ZCR*. В таблице 1 представлен сравнительный анализ результатов сегментации. Как видно из результатов разработанный алгоритм обеспечивает наилучший результат сегментации (особенно с малыми значениями *SNR*): среднем на 11,75 % лучше, чем *STE*, на 12,3 % лучше, чем *ZCR* и на 9,8 % лучше, чем *STE+ZCR*. Сравнительный анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что разработанный алгоритм сегментации «речь/пауза» на основе технологии адаптивной обработки речевых сигналов КМДЭМ может найти практическое применение в системах распознавания речи.

ЛИТЕРАТУРА

1. B. Atal and L.R. Rabiner, "A pattern recognition approach to voiced-unvoiced-silence classification with applications to speech recognition," *IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process.*, vol. 24, No. 3, 1976, pp. 201–212, doi: 10.1109/TASSP.1976.1162800.
2. D.G. Childers, M. Hand, and J.M. Larar, "Silent and voiced/unvoiced/ mixed excitation (four-way) classification of speech," *IEEE Trans. Acoust. Speech Signal Process.*, vol. 37, No. 11, 1989, pp. 1771–1774, doi: 10.1109/29.46561.
3. M. Greenwood and A. Kinghorn, *SUVing: Automatic Silence/ Unvoiced/Voiced Classification of Speech*, Undergraduate Coursework. Department of Computer Science. The University of Sheffield, UK, 1999.
4. Алимурадов А.К. Определение частоты основного тона речевого сигнала с использованием метода множественной декомпозиции на эмпирические моды / А.К. Алимурадов, П.П. Чураков, А.Ю. Тычков // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе: - 2012. - № 1 (2). - С. 121 - 126.
5. Алимурадов А.К. Применение преобразования Гильберта-Хуанга в задаче выделения информативных признаков речевых сигналов / А.К. Алимурадов, А.Ю. Тычков // Международный научно-исследовательский журнал. - 2013. - № 5-1 (12). - С. 57 - 58.
6. Алимурадов А.К. Обзор и классификация методов обработки речевых сигналов в системах распознавания речи / А.К. Алимурадов, П.П. Чураков // Изменение. Мониторинг. Управление. Контроль. - 2015. - № 2 (12). - С. 27 - 35.
7. J.-R. Yeh, J.-S. Shieh, and N.E. Huang, "Complementary ensemble empirical mode decomposition: A novel noise enhanced data analysis method," *Adv. Adapt. Data Anal.*, vol. 2, No. 2, 2010, pp. 135–156, doi: 10.1142/S1793536910000422.

Бурмина Е.Н.

Бакулина А.А.

Шешенев Н.В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПОЛЗНЕВОГО ЭФФЕКТА

Аннотация В статье представлена конструкция стенда, позволяющая проводить исследования различных конструкций свай, направленных на укрепление оползня при различных условиях, также приведена методика проведения опыта по определению скорости движения оползневой массы

Ключевые слова: грунтовый массив, стенд, оползневый склон, вязкопластическое течение

Для проведения модельных испытаний необходимо подробно разработать методику проведения эксперимента. Особое внимание

требуется уделить подготовке грунтовой среды. Вид оползня будет регулироваться видом грунта (супесь, суглинок, глина), а также содержанием воды (от 10% до 50%). Грунтовая масса должна укладываться слоями с требуемым увлажнением и уплотнением ручной трамбовкой. С целью сохранения влажности грунтовой массы внутреннюю часть лотка необходимо покрыть полиэтиленовой пленкой.

Средняя масса грунта в ящике (m_1) для лабораторных исследований определена по формуле 1:

$$m_1 = V \gamma = 325 \ 000 \ 000 \cdot 1,7 = 0,5525 \text{ т (1)}$$

Для выявления оптимального угла наклона сваи к дополнительному устройству для различных грунтовых условий необходимо использовать конструкции с углами от 0 до 50° (рисунок 1) [1].

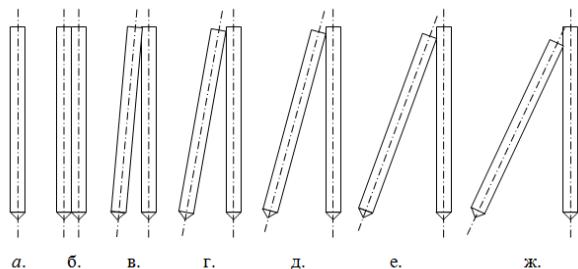


Рисунок 1 - Угол наклона сваи к дополнительному устройству

а – одна свая, б-ж – сваи с дополнительным устройством и различным углом наклона соответственно $0^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ, 30^\circ$

Стенд для исследования моделей свай содержит короб прямоугольной формы 1, заполненный двумя типами грунтов: прочным грунтом 2, моделирующим устойчивое основание и пластичным (подвижным) грунтом 3. Грунты заполняют полость короба до определенной отметки и отделяются от пустой зоны прочно закрепленной металлической сеткой 4, а также специальной подвижной 5 и неподвижной 5а вставкой, которая крепится к ящику путем вставления в пазухи (направляющие) под углом.

Ящик устанавливается на неподвижную опору 6 и на подъемное устройство 7. Для контроля смещения грунта вдоль длины короба наносится шкала 8. Для моделирования оползневого эффекта грунт замачивается водой: с торца короба располагаются контейнер для воды 9, которая поступает в грунт через специальные отверстия 10. Для контроля замачивания грунтов устраиваются отверстия 11 (Рисунок 2).

Данный стенд разработан для испытания моделей определенной конструкции свай в случаях оползневого эффекта, применяемых в качестве закрепляющих конструкций подвижных грунтов (оползни, плынны).

Конструкция стендов позволяет проводить исследования различных конструкций свай, направленных на укрепление оползней при различных условиях: разном угле откоса, заданных грунтовых характеристиках [2].

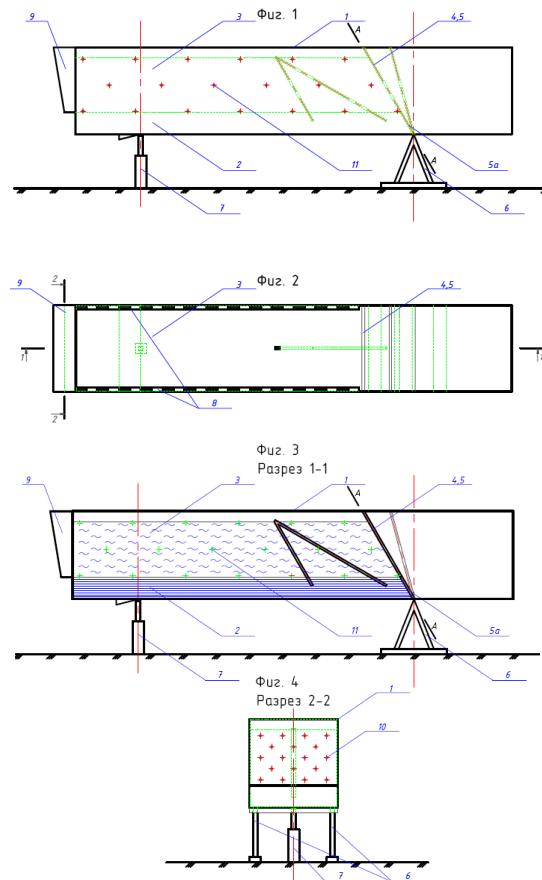


Рисунок 2 – Конструкция стендов для проведения испытаний. Фиг.1 – вид сбоку, фиг.2 – вид сверху, фиг. 3 – разрез продольный, фиг. 4 – разрез поперечный

Величина критического давления на моделируемый грунт $\sigma_{кр.м}$ была рассчитана по формуле:

$$\sigma_{кр.м}=0,0145\pi\tg^3(45^\circ+0,5^*51,75^\circ)=0,093\text{МПа.}$$

Как известно, движение оползней происходит под действием градиента силы тяжести, возникающего за счет уклона оползневой поверхности [3].

Устройство стендов позволило поднимать лоток с грунтом на различную высоту, изменяя тем самым градиент силы тяжести грунтовой массы. Для этой цели в передней части лотка был устроен шарнир, позволяющий поднимать лоток на необходимую высоту. Задняя часть лотка устанавливается на различные уровни опорных штанг, закрепленных на вертикальной опоре на высотах 15, 20, 30 и 40 см. По показателю текучести грунт относился к текучей консистенции,

что характерно для оползней вязкого течения.

При проведении моделирования грунт загружался в лоток, находящийся в горизонтальном положении с установленной внутри лотка перегородкой – съемной стенкой. Следующим этапом задняя часть лотка поднималась. При этом $\sin \alpha_1=0,15$ и $\alpha_1=8,62^\circ$. Высота оползневого слоя составляет 15 см, длина 60 см и ширина 48 см.

Над грунтовой поверхностью натягивались струны, закрепленные на бортовых фиксаторах, установленных на расстоянии 10 см от задней стенки и от съемной перегородки. Непосредственно под струнами по центру оползневого потока устанавливаются марки, представляющие собой крупные кнопки с нанесенными на них рисками. После перемещений марок в результате смещения поверхности оползня за определенный промежуток времени их новый статус закреплялся при помощи новых фиксаторов на бортах лотка и натянутых струн.



Рисунок 3 - Смещения марок, установленных на поверхности оползня: а) подготовка опыта при наличии перегородки; б) перегородка убрана; угол наклона лотка $\alpha_1=8,62^\circ$

Перемещения марки верхнего слоя оползневой массы, находящейся у задней стенки обозначим через S_1 , а марки, уста-

новленной около временной перегородки – через S_2 . Расчетное время оползания грунтовой массы в разных опытах принималось от 40 и более часов.

Как было предварительно установлено, за этот период времени оползень в достаточной степени проявлял свою активность.

В рассматриваемом опыте получено: продолжительность эксперимента $T=47$ час; $S_1=0,7$ см (марка 1); $S_2=2,6$ см (марка 2). Разница в перемещениях отдельных точек поверхности оползня по его длине показывает, что его движение пока не приобрело характера равномерного. Ввиду небольшого уклона ($\alpha_1=8,62^\circ$) движение оползневого потока развивается медленно и требуется более длительное время для его выравнивания по всей длине оползня.

Максимальное значение скорости V_x при $y=H$ для плоскопараллельного стационарного движения вязкой среды равно:

$$V_x^{\max} = \frac{\rho g H^2 \sin \alpha}{2 \mu}. \quad (2)$$

Отсюда определили осредненное по высоте оползня и скорости его движения значение вязкости среды по формуле:

$$\mu = \frac{\rho g H^2 \sin \alpha}{2 V_x^{\max}}. \quad (3)$$

Подставляя опытные данные, получаем

$$V_{\text{опыт}}^{\max} = \frac{2,6 \times 10^{-2}}{47} \times 24 = 1,328 \times 10^{-2} \frac{\text{м}}{\text{сут}}.$$

Учитывая зависимость (3), нашли значение вязкости, осредненное по всей оползневой массе:

$$\mu_1 = \frac{19 \times 0,15^2 \sin 8,62^\circ}{2 \times 1,328 \times 10^{-2}} = 2,414 \frac{\text{кН}\cdot\text{сут}}{\text{м}^2}.$$

При увеличении угла наклона лотка было выявлено, что происходит нарушение сплошности и возрастает неравномерность движения оползневой массы.

В дальнейших реологических расчетах при исследовании течения вязкого оползня с различными вариантами конструкции биссайных свай друг к другу и уклона поверхности оползания использовалось полученное среднее значение вязкости $\mu_{\text{ср}} = 2,32 \frac{\text{кН}\cdot\text{сут}}{\text{м}^2}$.

В таблице 1 приведены сводные данные по проведенным опытам.

Таблица 1 - Опытные данные полученной скорости течения вязкого оползня при взаимодействии его со сваями

№ опытов	Бисвайная конструкция (γ) с углом между сваями, град	Угол наклона оползня α , град	Sin α	Скорость течения оползня $V_{опыт} \cdot 10^{-2} \text{м/сут}$
1	$\gamma (0^\circ)$	11,53	0,2	1,04
2	$\gamma (0^\circ)$	17,45	0,3	1,455
3	$\gamma (0^\circ)$	23,58	0,4	2,164
4	$\gamma (5^\circ)$	11,53	0,2	1,105
5	$\gamma (5^\circ)$	17,45	0,3	2,04
6	$\gamma (5^\circ)$	23,58	0,4	2,6
7	$\gamma (10^\circ)$	11,53	0,2	1,29
8	$\gamma (10^\circ)$	17,45	0,3	1,786
9	$\gamma (10^\circ)$	23,58	0,4	2,380
10	$\gamma (20^\circ)$	11,53	0,2	0,78
11	$\gamma (20^\circ)$	17,45	0,3	1,40
12	$\gamma (20^\circ)$	23,58	0,4	2,04
13	$\gamma (30^\circ)$	11,53	0,2	1,213
14	$\gamma (30^\circ)$	17,45	0,3	1,754
15	$\gamma (30^\circ)$	23,58	0,4	1,83
16	$\gamma (40^\circ)$	11,53	0,2	1,407
17	$\gamma (40^\circ)$	17,45	0,3	1,801
18	$\gamma (40^\circ)$	23,58	0,4	1,9

Опытами установлено заметное снижение скорости движения вязкого оползня при конструкции свай при угле соединения до 50° . При большем угле их эффективность в снижении скорости течения вязкого оползня резко снижается.

Однако проведенные исследования влияния бисвайной конструкции на скорость движения вязкого оползня показали удовлетворительное совпадение с расчетами, про-

веденными с помощью МКЭ. При отдельных расхождениях расчетных и опытных данных в 14,3... 14,8 % средняя величина погрешности при доверительном интервале $\alpha = 0,85$ составляет всего 3,15%.

В проведенных опытах средняя скорость движения вязкопластического оползня с бисвайными конструкциями по сравнению без свай уменьшалась почти в 3,5 раз.

ЛИТЕРАТУРА

- Шешенев Н.В., Бакулина А.А. Рассмотрение вопроса об использовании конструкции свай для закрепления оползней. Строительство - формирование среды жизнедеятельности: сборник материалов XIX Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (27-29 апреля 2016 г., Москва) – М.: НИУ МГСУ, 2016.
- Бакулина, А.А., Шешенев, Н.В., Разработка стенда для испытания свай./ Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы одиннадцатой межвузовской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов; материалы научно-методической конференции преподавателей РИ (ф) МГОУ – Рязань: Узорочье/, 2013.-175 с.: ил

3. Бакулина, А.А., Шешенев, Н.В., Бурмина, Е.Н., Суворова, Н.А./ Проведение исследования модели свайного фундамента на устойчивость./Наука и образование XXIвеке: Материалы X-й Международной научно-практич. Конф., Том 1, 28 октября 2016 г., Со-

временный технический университет, г. Рязань/под ред. А.Г. Ширяева, А.Д. Кувшинковой; Авт. Некомм. Орг-я высш. Образ-я «Совр. Техн. ун-т». – Рязань, 2016. – 2016. – 183 с.

Богданчикова А.Ю.

Научный руководитель

Богданчиков И.Ю.

ИССЛЕДОВАНИЕ КРИВИЗНЫ ПОЛЯ НА ОПЫТНОЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Аннотация: В статье описывается методика определения кривизны сельскохозяйственных полей при помощи системы глобального позиционирования ГЛОНАСС и GPS вмонтированных в мобильные устройства. Представлены результаты применения описанного метода на практике в рамках опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ. На некоторых исследуемых участках значение угла крутизны поля превышает 10° , что требует особой осторожности при эксплуатации машинно-тракторных агрегатов на нём.

Ключевые слова: кривизна поверхности, уклон, машинно-тракторный агрегат, ГЛОНАСС.

В нашей стране около 58 % сельскохозяйственных угодий, в том числе 53 % пашни, 40 % сенокосов и 64 % пастбищ, имеют расчлененный рельеф и расположены на склонах различной крутизны от 1° ... 10° [1, 2, 3]. Эксплуатация машинно-тракторных агрегатов (МТА) на склонах с применением склонового почвозащитного земледелия отличается от равнинной и требует более высокой квалификации механизатора [4, 5, 6]. Изменяются агротехнические требования,

так для борьбы с эрозией следует производить обработку почвы только поперёк склона, что может стать причиной опрокидывания МТА, мощностные и экономические показатели возрастают ввиду большей загрузки двигателя при движении на подъём. Правильная организация работы МТА на склонах позволит сократить затраты и значительно увеличить безопасность работы, а для этого следует знать не только точное значение уклона обрабатываемого поля, но и следить за его динамикой, чтобы вовремя принять меры по предотвращению эрозионного воздействия [4]. Поэтому создание методик и средств для быстрого, удобного и недорогого мониторинга значений уклонов местности является актуальной задачей.

В ходе производственной практики на опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ нами было выбрано поле площадью 17,4 га, находящегося на въезде в посёлок Учхоз Стенькино с правой стороны (Рисунок 1). Данное поле имеет интересную (с точки зрения оптимизации работы МТА на нём) подковообразную форму и одна из его частей со значительным уклоном, что затрудняет работу механизаторов.

В качестве инструмента для измерения кривизны поля был использован мобильный телефон со встроенной системой навигации ГЛОНАСС/GPS [4, 7], при помощи которой фиксировались координаты местоположения (x и y) и определялись значения высоты над уровнем моря.

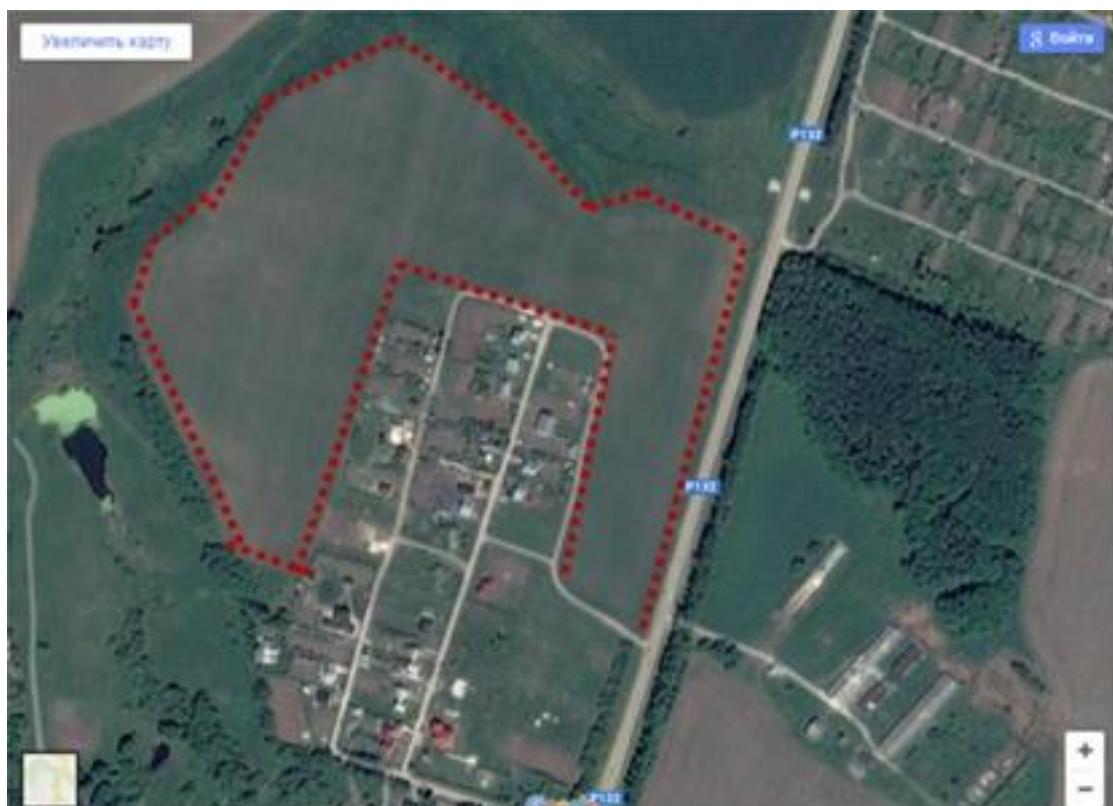


Рисунок 1 – Поле, на котором измерялись значения уклона местности

Измерения проводились при выполнении сельскохозяйственной операции культивация с боронованием в два следа машинно-тракторным агрегатом АТМ-3180+СП-11+2КПС-4+8Б3СС-1,0. Способ движения челночный с грушевидным разворотом, вторая культивация выполнялась перпендикулярно предыдущей. Траектория движения МТА и полученная сетка данных представлены на рисунке 2.

Стороны четырёхугольника в сетке (рисунок 2 б) соответствуют рабочей ширине захвата МТА, в нашем случае это квадрат со сторонами 8 метров. Точность измерений характеризуется частотой замеров (измерения высоты над уровнем моря проводились через каждые 50 метров). Таким образом, две соседние точки имеют значение высот H_1 и H_2 , расстояние между ними составляет

пройденный путь МТА (в нашем случае это 50 метров). В получившемся треугольнике можно определить значение угла кривизны поля:

$$Y = \arctg((|H_1 - H_2|) / S), \quad (1)$$

где Y – угол кривизны поля, °;

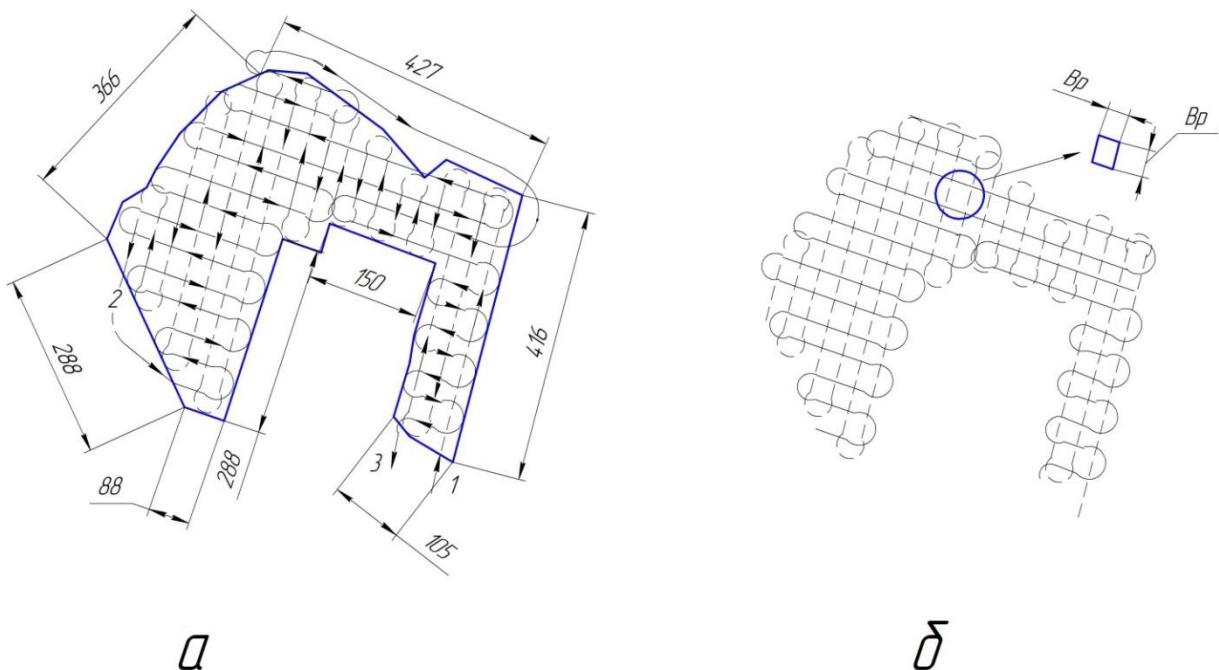
H_1, H_2 – высота над уровнем моря, м;

S – пройденный МТА путь, м ($S=50$ м), и значение уклона:

$$I = \tg((|H_1 - H_2|)/100), \quad (2)$$

где I – уклон поля, %.

Из полученных данных при помощи программы STATISTICA 6.0 построили трёхмерную модель поверхности рассматриваемого поля (Рисунок 3). А на рисунке 4 представлен фрагмент данных измерения угла кривизны поля, который определялся в программе КОМПАС-3D V16.



а – траектория движения МТА; б – сетка полученных данных; B_p – рабочая ширина захвата МТА, м.

Рисунок 2 – Схема измерений (размеры указаны в метрах)

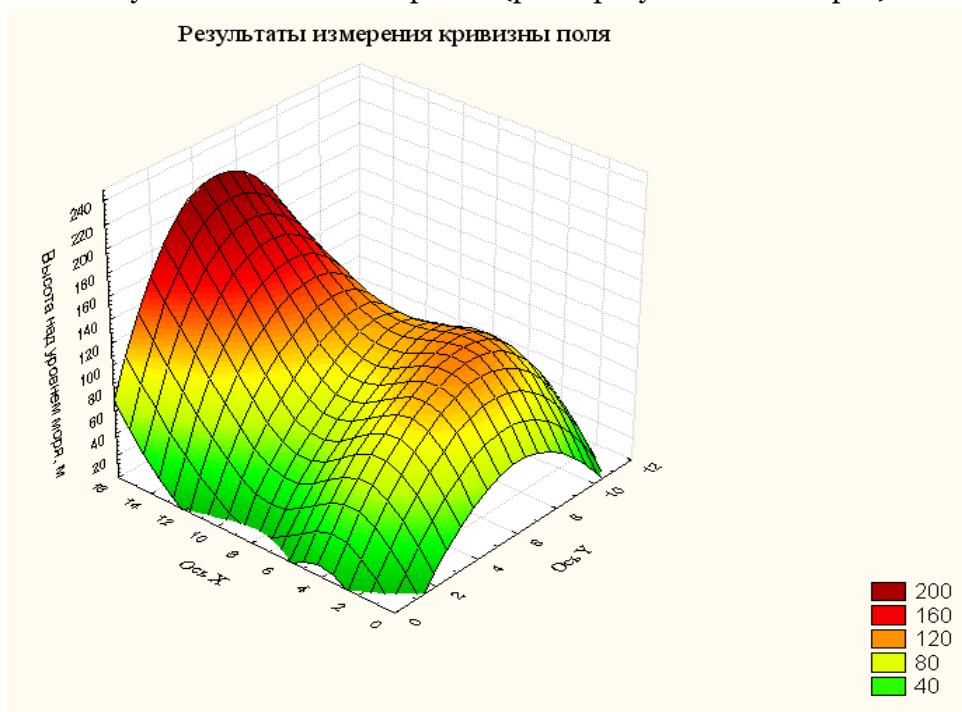


Рисунок 3 – Модель исследуемого поля

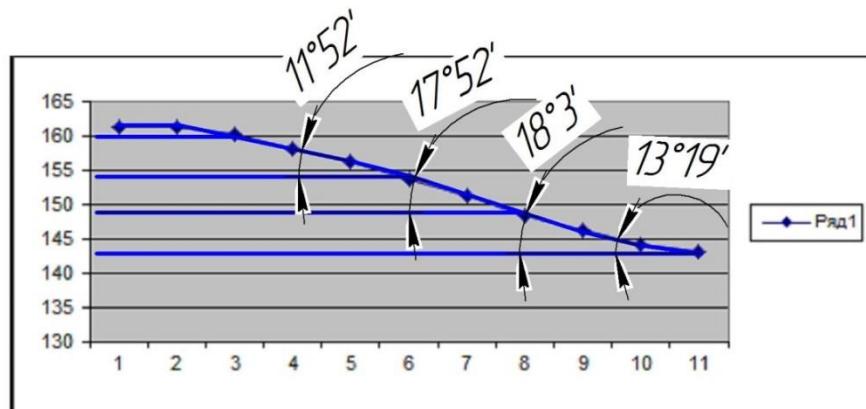


Рисунок 4 – Фрагмент данных измерения угла кривизны

Таким образом, предлагаемый метод определения кривизны сельскохозяйственных полей позволяет без использования дополнительного дорогостоящего оборудования применяться на практике. Его достоинством является то, что используется стандартные мобильные приложения, которые

ЛИТЕРАТУРА

1. Извеков А. С. Зарубежный опыт почвозащитного земледелия на склонах /А. С. Извеков // Почвозащитное земледелие на склонах: под ред. А. Н. Каштанова. – М.: Коллос, 1983. – 527 с.

2. Седашкин, А.Н. Некоторые предпосылки проектирования машинных агрегатов для работы на склонах [Текст] / А.Н. Седашкин, А.Н. Тяпкин, А.М. Лёнькин // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – №10. – С. 39-40.

3. Богданчикова, А.Ю. К вопросу составления электронных карт полей

[Текст] / А.Ю. Богданчикова // Материалы 67-й междунар. научн. Pract. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 143-146.

4. Богданчиков, И.Ю. Использование информационных технологий в механизации сельского хозяйства [Текст] / И.Ю. Богданчиков // материалы IV Междунар. науч. Pract. конф. «Современные тенденции развития науки и технологий» 31 июля 2015 года: Сб. научн. тр. в 6 ч. / Под общ. ред. Е.П.

всегда имеются под рукой. Сейчас продолжается обработка полученных данных, и готовятся рекомендации в виде разрабатываемых операционно-технологических карт на выполнение сельскохозяйственных операций с учётом рельефа поля.

Ткачевой. – Белгород: ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I – С. 69-71.

5. Бачурин, А.Н. Повышение производительности машинно-тракторных агрегатов при работе на опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВПО РГАТУ с использованием системы спутникового контроля и мониторинга [Текст] / А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков // Материалы 65-й междунар. научн. Pract. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы» 20-21 мая 2014 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – С. 26-32.

6. Спутниковый контроль и мониторинг для оптимизации работы агрегатов [Текст] / А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2015. – №7. – С. 4-5.

7. Экспериментальная оценка эффективности функционирования разработанного опытного образца бортового навигационно-связного устройства на платформе ГЛОНАСС. / В.В. Елистратов, Д.О. Олейник, С.И. Безруков, В.С. Климаков, П.Г. Стенин // Фундаментальные исследования – 2014 – №12-12. С. 2541-2548.

Богданчиков И.Ю.

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПО ВОПРОСАМ РЕГУЛИРОВАНИЯ
РАСХОДА ФОРСУНОЧНОЙ РАМПЫ**

Аннотация: В статье представлены промежуточные результаты исследований по вопросам регулирования расхода форсуночной рампы. Описывается оригинальный способ измерения угла факела распыла, который применялся в ходе лабораторных экспериментов. Рассматриваются вопросы неполного раскрытия угла факела распыла при малых значениях рабочего давления. Приводятся зависимости, описывающие взаимосвязь расхода форсуночной рампы от рабочего давления, полученные эмпирическим путём.

Ключевые слова: устройство для утилизации незерновой части урожая, форсуночная рампа, расходная характеристика.

В ходе теоретических исследований [1, 2] было установлено, что изменением значений рабочего давления P_p возможно осуществлять регулирование нормы внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая (НЧУ) [3]:

$$P_p = \frac{N_{\text{вн.}}^2 \cdot \pi^2 \cdot B_p^2 \cdot H^2 \cdot V_p^2 \cdot \rho^2 \cdot L_\phi^2 \cdot \rho_{\text{р-р.}}}{32 \cdot \mu^2 \cdot s_c^2 \cdot (B_p - 2 \cdot R_k + L_\phi)^2}, \quad (1)$$

где $\rho_{\text{р-р.}}$ – плотность рабочего раствора, $\text{кг}/\text{м}^3$;

μ – коэффициент расхода форсунки, $\mu = 0,05 \dots 0,8$;

s_c – площадь сопла форсунки, м^2 ;

P_p – давление рабочего раствора в форсунке в момент распыла, Па.

$N_{\text{вн.}}$ – норма внесения рабочего раствора, $\text{м}^3/\text{кг}$ ($N_{\text{вн.}} \approx 0,15 \text{ л}/\text{кг} \approx 0,00015 \text{ м}^3/\text{кг}$ [2]);

ρ – плотность незерновой части урожая, $\text{кг}/\text{м}^3$;

L_ϕ – расстояние между соседними форсунками, м;

R_k – радиус конуса распыла форсунки, м;

B_B – ширина валка, м;

H – высота валка, м;

B_p – рабочая ширина захвата устройства для утилизации НЧУ (максимальная ширина, с которой осуществляется подбор растворительной массы из валка [4]), м.

Взаимосвязь расхода форсунки и нормы внесения рабочего раствора описывается выражением:

$$Q_\phi = \frac{N_{\text{вн.}} \cdot \pi \cdot B_p \cdot H \cdot V_p \cdot \rho \cdot L_\phi}{4 \cdot (B_p - 2 \cdot R_k + L_\phi)}, \quad (2)$$

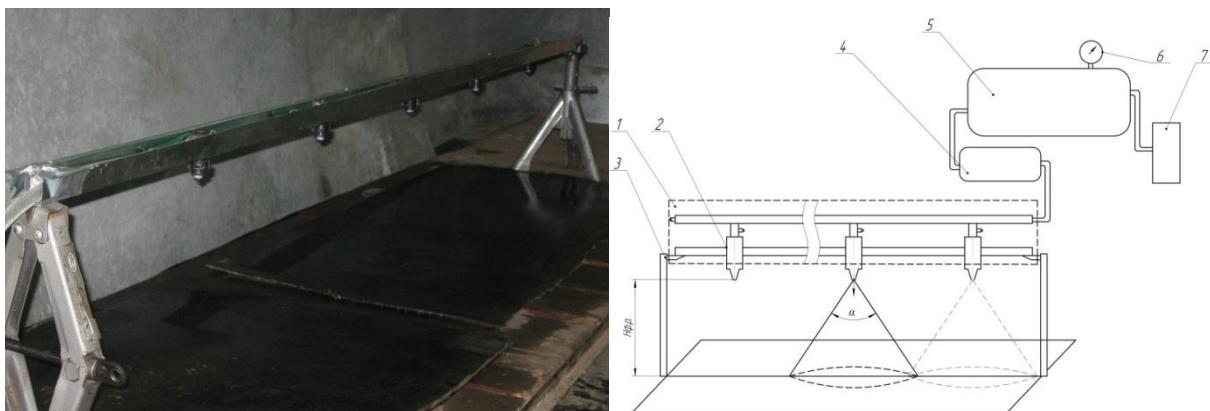
где Q_ϕ – расход форсунки, $\text{м}^3/\text{с}$.

Расход форсуночной рампы определяется как:

$$Q_{\phi,p} = Q_\phi \cdot n_\phi, \quad (3)$$

где n_ϕ – число форсунок в форсуночной рампе, шт.

Для проведения исследований была изготовлена лабораторная установка (Рисунок 1), которая представляет собой форсуночную рампу 1, состоящую из 5 форсунок 2 (с возможностью быстрой замены колпачков распылителей для изменения значений углов факела распыла) устанавливаемой на стойках 3 с возможностью изменения высоты расположения, резервуара с рабочим раствором 4, ресивера 5 с манометром 6 и насоса 7. Применялись центробежные распылители фирмы ALBUZ с керамическим наконечником и формой факела распыла – заполненный конус, размер капель не более 150 мкм.



1 – форсуночная рампа; 2 – форсунка; 3 – стойка; 4 – резервуар для рабочего раствора; 5 – ресивер; 6 – манометр; 7 – насос; α – угол факела распыла; $H_{\phi.p.}$ – высота расположения форсуночной рампы.

Рисунок 1 – Лабораторная установка

Методика эксперимента заключалась в измерении расхода рабочего раствора форсуночной рампы при различных значениях давления (от 0,1... 0,7 МПа) и угла факела распыла ($\alpha=60^\circ, 80^\circ, 120^\circ$). Резервуар заполнялся рабочим раствором, устанавливалось требуемое значение рабочего давления, далее следовало распыление всего объёма рабочего раствора, находящегося в резервуаре, и фиксировалось время эксперимента.

Замеры проводились в троекратной повторности при каждом установленном параметре. Все полученные значения обрабатывались при помощи программы STATISTICA 6.0. Полученные значение представлены в виде графика функции $Q_{\phi.p.} = f(P_p, \alpha)$ и показаны на рисунке 2.

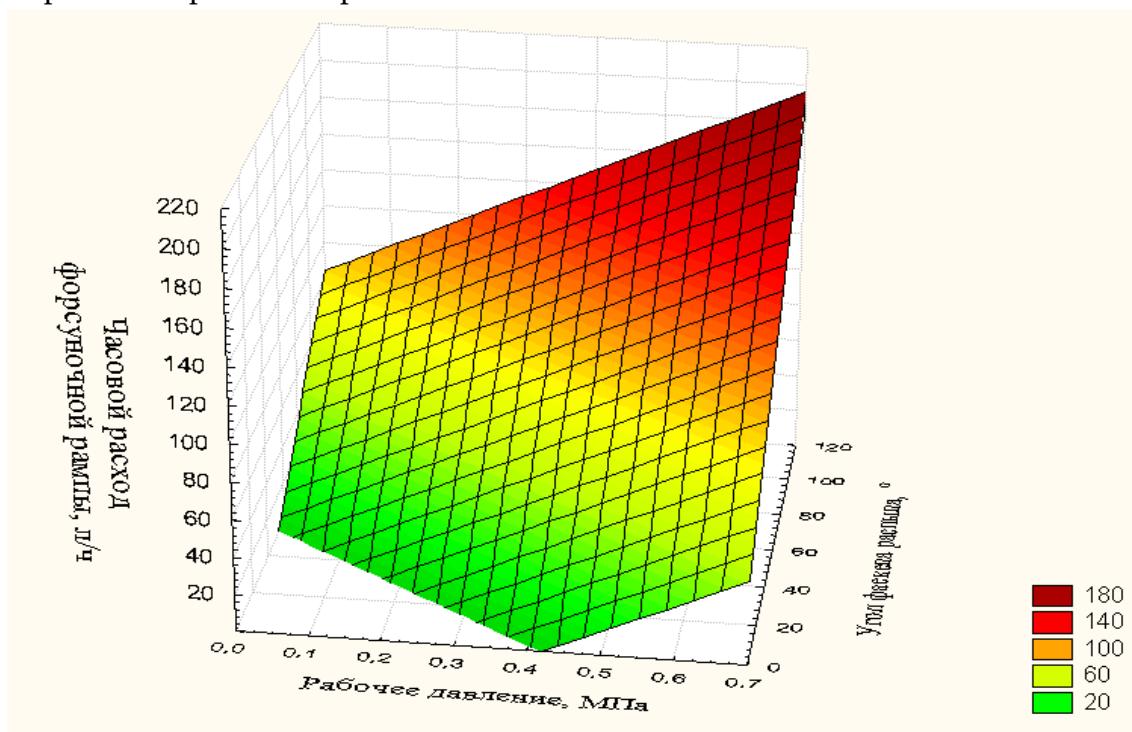


Рисунок 2 – График функции $Q_{\phi.p.} = f(P_p, \alpha)$

Также в ходе эксперимента было установлено, что не все распылители форсунок полностью раскрывают угол факела распыла при значениях рабочего давления менее 0,2 МПа. С целью определения рабочих диапазонов распылителей форсунок эксперимент был повторен, но с изменением только значений рабочего давления P_p и измерением расхода форсуночной рампы – $Q_{\Phi.p}$ и раскрытие угла факела распыла распылителя форсунки в %, которое определялось на сколько процентов угол отличается от заявленного заводом изготовителем. Измерение угла факела распыла производилось аналитически по выражению [5, 6, 7]:

$$\alpha = 2 \cdot \arctg \frac{R_k}{H_{\Phi.p}}, \quad (4)$$

то есть, значение высоты форсуночной рампы было выставлено на 0,3 м (исходя из конструктивных особенностей измельчитель-мульчировщика [5]), а радиус факела распыла измерялся по пятну контакта с обрабатываемой поверхностью. Полученные данные также представлены в виде графика на рисунке 3.

Было установлено, что раскрытие факела распыла менее 65% приводит к значительному уменьшению обрабатываемой поверхности, что не допустимо, а нормы внесения рабочего раствора значительно ниже требуемых. Получена эмпирическая зависимость, описывающая график на рисунке 3:

$$Q_{\Phi.p.} = 160,8182 \cdot P_p + 1,0109 \cdot \alpha - 67,6091 \quad (5)$$

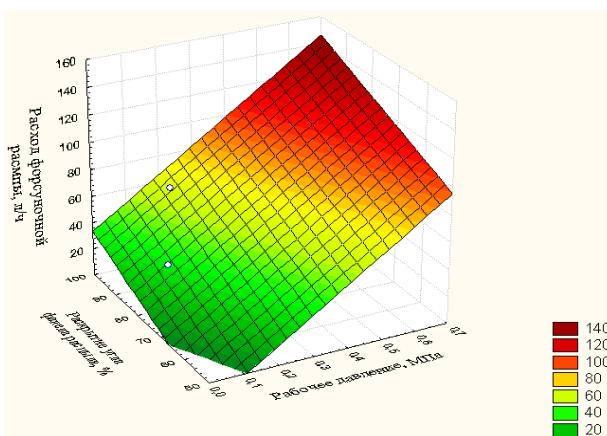


Рисунок 3 – График зависимости раскрытия

угла факела распыла и расхода форсуночной рампы от рабочего давления

Зависимость расхода форсуночной рампы от рабочего давления показана на рисунке 4 и описывается выражением:

$$Q_{\Phi.p.} = 151,4776 + 125,4557 \cdot \ln P_p \quad (6)$$

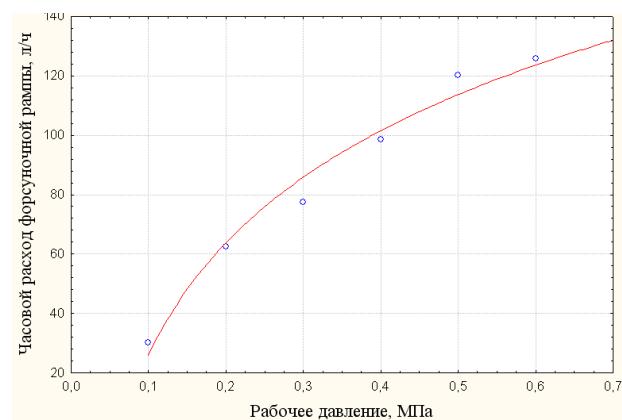


Рисунок 4 – Зависимость расхода форсуночной рампы от рабочего давления

Таким образом, проведённые лабораторные исследования подтвердили возможность регулирования нормы внесения рабочего раствора за счёт изменения значений рабочего давления. Полученные зависимости требуют более детального изучения. Диапазон значений рабочего давления составляет от 0,1 до 0,5 МПа (дальнейшее его увеличение приведёт к усложнению конструкции и увеличению её стоимости), особое внимание следует уделить подбору распылителей форсунок, чтобы раскрытие угла их факела было более 65% при рабочем давлении менее 0,2 МПа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданчиков, И.Ю. Аспекты к разработке модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 22 –26.
2. Богданчиков, И.Ю. Результаты исследований по вопросам дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №4. – С. 73-79.
3. Устройство для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – №1. – С. 114-117.
4. Богданчиков, И.Ю. Повышение производительности устройства для утилизации незерновой части урожая в составе машинно-тракторного агрегата [Текст] / И.Ю. Богданчиков, А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов // Фундаментальные исследования. – 2014. – №11 (часть 12). – С. 2580-2584.
5. Богданчиков, И.Ю. Совершенствование технологического процесса подготовки к использованию незерновой части урожая в качестве удобрения : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Богданчиков Илья Юрьевич; [Место защиты: Морд. гос. ун-т им. Н.П. Огарева].- Рязань, 2013.- 167 с.: ил. РГБ ОД, 61 13-5/1621.
6. Хавкин Ю.И. Центробежные форсунки . Л.: Машиностроение, 1976. – 168 с.
7. Кулагин Л.В., Морошкин М.Я. Форсунки для распыливания тяжелых топлив. М.: Машиностроение, 1973. – 200 с.
8. Исследование центробежной форсунки малой производительности [Текст] / Л.Н. Москалев, С.И. Поникаров, В.В. Алексеев, И.И. Поникаров // Вестник Казанского технологического университета – 2012. – Т.15. – №18. – С. 189-191.
9. Архипов В.А., Трофимов В.Ф. Характеристики центробежных форсунок в режиме глубокого регулирования // Аэрогазодинамика. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. С. 18 – 25.
10. Прилепский Д.В., Тарабанов М.Г. Исследование плотности распределения воды в факелях распыла центробежных форсунок, применяемых в системах кондиционирования воздуха // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета Серия: Строительство и архитектура. – 2012. – Вып. 29(48). – С. 160-166.

Сугралиев Д.А.

Научный руководитель
Ауезова К.Т.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МАЛЫХ И СРЕДНИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

Аннотация: В статье раскрываются основные проблемы, сдерживающие развитие малого и среднего инновационного предпринимательства в строительстве; пути решения проблем развития иннова-

ций в секторе; меры по активизации внедрения инноваций в малом и среднем предпринимательстве в строительстве.

Ключевые слова: Инновации, малый и средний строительный бизнес, проблемы внедрения инноваций, предпринимательство, решение проблем.

Понятие «инновация» (в русском языке чаще используется термин «нововведение») происходит от английского слова «innovation», что в переводе означает «развивающийся, комплексный процесс создания, распространения и использования

новшества, которое способствует развитию и повышению эффективности инновационной деятельности». Под новшеством или инновацией понимается новый порядок, метод, продукция, технология или какое-либо новое явление. Инновации могут относиться как к технике и технологии, так и к формам организации производства и управления. Все они тесно взаимосвязаны и являются качественными ступенями в развитии производительных сил, повышении эффективности производства.

Под нововведениями (инновациями) в строительном комплексе понимают процесс внедрения в систему строительства результатов научно-технического прогресса:

- в области проектирования — применение современных перспективных проектов и инновационных опытно-конструкторских разработок;
- в сфере строительного производства — использование инновационных технологий, новейшей техники и оборудования, изделий, полуфабрикатов и различных современных строительных материалов;
- в сфере организации и управления строительством — внедрение прогрессивных методов организации данного производства и новых актуальных способов и приемов управления строительством, обеспечивающих эффективность функционирования строительного процесса, а также повышение уровня качества строительной продукции и рост ее конкурентоспособности.

Инновации в строительстве играют весьма важную роль в развитии научно-технического прогресса всей национальной экономики страны и регионов. Прежде всего, это — составная часть инновационной деятельности в стране, регионе, т. е. построенное здание может быть таким же новшеством или инновацией, как изготовленные в этом же году машина, станок или прибор новой модели и т. д.

Следует отметить, что в отдельных случаях построенные здания уже представляют собой инновации — сооружения, оснащенные новой современной техникой.

Неоспоримый факт, что внедрение во многих отраслях новых технологий с целью изготовления инновационной продукции и повышения ее качества в основном связано со строительством. Например, с развитием высоких технологий предприятиям все чаще требуются особо чистые производственные помещения. Возведение зданий с такими помещениями — уже новшество в строительстве. Создание инноваций в фармацевтической, биомедицинской, космической, авиационной, электронной и в целом ряде других отраслей промышленности без сооружения таких зданий представляется невозможным.

Строительная практика свидетельствует, что реализация инноваций в жилищном фонде способствует созданию более комфортных условий проживания граждан в таких зданиях. Примером может служить использование инновационных противорадиационных стеновых панелей, конструкций и материалов, которые снижают количество онкологических заболеваний. Кроме того, внедрение различных новшеств в жилищную сферу позволяет не только совершенствовать условия проживания граждан, но и в целом приводит к улучшению жизнедеятельности населения в регионе.

Затем следует отметить, что строительство с использованием инновационных методов, способов и приемов зданий и сооружений социального назначения (школ, детских садов, театров, кинотеатров, музеев, выставочных залов, стадионов, спортивных площадок, бассейнов, домов отдыха, санаториев, а также больниц, поликлиник и т. п.) означает мощное увеличение вложений в человеческий капитал и способствует улучшению его качества.

Процесс строительного производства может быть представлен самыми различными видами работ и огромным числом технологических процессов. Поэтому в нем имеются колоссальные возможности для создания множества разнообразных видов инноваций: новшества, используемые в проектировании, инновационность зданий и соору-

жений, новые строительные технологии, новые современные методы организации производства и актуальные способы управления строительством и др.

Важной задачей для всех предприятий строительного комплекса (малых, средних и крупных) является обеспечение проведения инновационной политики в процессе реализации стратегического плана, разработанного на региональном уровне, с целью обеспечения их устойчивого долгосрочного функционирования в условиях рыночной конкуренции. Приоритетным направлением стратегии развития производства крупного строительного предприятия должны стать разработка и внедрение различных инноваций, а для малых и средних — внедрение новшеств.

Осуществление инновационной политики на строительном предприятии предполагает решение следующих задач:

- 1) формирования инновационной политики и координации деятельности в этой области производственных подразделений;
- 2) создания проблемно-целевых групп для комплексного решения инновационных проблем — от идеи до ввода объектов в эксплуатацию;
- 3) разработки планов и программ инновационной деятельности;
- 4) обеспечения программ инновационной деятельности финансами и материальными ресурсами;
- 5) рассмотрения проектов создания новой строительной продукции;
- 6) обеспечения инновационной деятельности квалифицированным персоналом;
- 7) наблюдения за ходом разработки новой продукции и ее внедрения.

Практический опыт показывает, что увеличение инновационной деятельности в процессе производства строительных работ приводит к активизации взаимодействия различных экономических субъектов, к которым относятся специализированные (строительной направленности) научно-исследовательские и проектные институты,

высшие учебные заведения, предприятия промышленности строительных материалов и другие строительные предприятия.

Интенсивность инновационной деятельности во многом определяет уровень экономического развития страны и регионов. Анализ состояния экономики показывает, что наиболее прибыльны в настоящее время предприятия и отрасли в целом (в частности строительная отрасль), которые ориентированы на производство высокотехнологичных продуктов и товаров. Например, таких как компьютеры и полупроводники, лекарственные средства и медицинское оборудование, средства связи и системы коммуникаций и др.

Проблема развития и внедрения полученных результатов инновационного предпринимательства сегодня достаточно актуальна, т. к. данный вид деятельности предназначен для движения вперед не только региональной, но и всей российской экономики, а также способствует ее дальнейшей интеграции в мировую экономику.

Инновационное предпринимательство — это особый новаторский процесс создания чего-то нового; процесс хозяйствования, в основе которого постоянный поиск новых возможностей, ориентация на инновации. Оно связано с готовностью предпринимателя принимать на себя весь риск по осуществлению нового проекта или улучшению существующего, а также все виды ответственности, возникающие при этом (финансовую, моральную и социальную). В общем плане инновационное предпринимательство можно определить как общественный инженерно-технический процесс, способствующий созданию лучших по своим свойствам и характеристикам товаров (продукции, услуг) и более совершенных технологий путем практического применения нововведений.

В экономической литературе выделяются три основных вида инновационного предпринимательства:

- 1-й вид — изготовление инновационной продукции;
- 2-й вид — создание инновационных техно-

логий;

3-й вид – формирование социальных инноваций, в том числе использование современных инновационных методов и способов в управлении.

Необходимо создать единую интегрированную информационную систему, которая будет содержать информацию обо всех инновациях и проводимых исследованиях в строительстве для стимулирования проведения поисковых и прикладных исследований. В качестве одной из существенных проблем инновационного бизнеса в строительстве в настоящее время отмечается отсутствие развитой функциональной информационной системы. Поэтому на рынке инноваций не прозрачна информация об основных участниках, организационно-правовых условиях работы, направлениях государственной поддержки инновационной деятельности, что приводит к снижению инвестиционной активности и значительному сокращению финансирования инновационной деятельности.

В перспективных планах по развитию приоритетных направлений промышленности строительный материалов и стройиндустрии в качестве основной цели технического перевооружения и модернизации акцентировано внимание на развитии производства современных высококачественных и конкурентоспособных строительных материалов, изделий и конструкций, систем инженерного оборудования и предметов домоустройства, обеспечивающих долговечность, архитектурную выразительность и высокую экономичность зданий и сооружений.

Для достижения этой цели предусматривается осуществление следующих мероприятий. В первую очередь это обновление основных фондов с переходом на более высокий уровень технической оснащенности отечественной промышленности строительных материалов и стройиндустрии и организация выпуска высококачественных строительных материалов и конструкций, способных конкурировать с импортной продукцией и повысить уровень экономической безопас-

ности страны. Кроме того, требуется создание равных условий для конкуренции между субъектами строительной деятельности и снижение ресурсоемкости, энергетических и трудовых затрат в производстве строительных материалов, что будет способствовать сокращению продолжительности инвестиционного цикла инновационных проектов. Важно предусмотреть следующие основополагающие условия:

- во-первых, изучение спроса и рекламу строительной инновационной продукции, проведение маркетинговых исследований;
- во-вторых, организацию совершенствования системы управления предприятиями стройиндустрии и осуществление мер по снижению издержек производства инновационных строительных материалов;
- в-третьих, активное продвижение отечественной инновационной строительной продукции на рынки зарубежных стран и стран СНГ, что приведет к некоторой экономии валютных ресурсов за счет сокращения объемов импорта современной продукции из-за рубежа.

Прогрессивное инновационное развитие строительной организации в долгосрочной перспективе предполагает интенсивное развитие всех компонентов и элементов организационной структуры предприятия.

В настоящее время только Япония и США обнаруживают стабильно высокий уровень инвестиций в исследование и развитие строительных технологий. Лидирующее положение Японии объясняет повышенный интерес японцев к сравнению собственного и американского инвестиционного процессов. С конца 80-х годов прошлого века строительные компании из Японии опередили своих коллег в США в таких областях, как строительство туннелей в мягком грунте, проектирование и строительство интеллектуальных зданий, устройство глубоких фундаментов, роботизация строительства и т. д.

В Японии доля строительных инвестиций за тридцать лет (с 1976 по 2006 гг.) равномерно уменьшалась с 20 до 15 % от общего объема промышленных инвестиций, что

напрямую связано с высокой эффективностью финансовых затрат на технологическое развитие. Таким образом, явление «строительного бума» — это привлечение в данную отрасль больших денежных средств. В Болгарии, например, где строительные инвестиции достигли уровня 30 %, речь идет только об умножении прибыльного строи-

тельства на черноморских и горнолыжных курортах. Сегодня одним из самых перспективных направлений развития экономики вообще и стройиндустрии в частности является создание материалов с использованием нанотехнологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационная деятельность малых предприятий: учебное пособие. М.: Марп, 2003.
2. Гохберг Л.М. Новая инновационная система для «новой экономики». М.: ГУ ВШЭ, 2000.
3. Иваненко Л.В., Петров С.М. Основные проблемы малого и среднего предпринимательства в строительстве и пути их решения // Основы экономики, управления и права. 2012. № 1 (1). С. 71—76.

Мугаенетдинов А.Ф.

Научный руководитель:

Ильчук И.А.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Аннотация: рассматриваются возможные повреждения и виды ремонта автомобильных шин, применяемых при восстановлении ремонтных материалов. Представлены этапы технологического процесса устранения местных повреждений покрышек.

Ключевые слова: ремонтный материал, опрессовка, адгезия, прикаточный ролик, вулканизация.

В 2016 году исполнилось 170 лет с момента регистрации патента на изобретение эластичной шины для колеса различных технических устройств. С развитием технологий и материалов шины претерпели значительные изменения в своей конструкции, но они всё также наполняются сжатым воздухом и позволяют обеспечить надёжную передачу тяговых сил и тормозных усилий. Колесо с эластичной шиной обеспечивает устойчивое прямолинейное движение, имеет незначительный нагрев, пригодно к исполь-

зованию в любое время года и суток, незначительную чувствительность к движению по рельсам, достаточную устойчивость к повреждению боковых стенок, высокую эффективность и безопасность.

На основании опыта эксплуатации шин главными причинами их повреждений являются:

- нарушение условий сборки и разборки покрышки с ободом;
- несоответствие давления в шинах нормативным требованиям;
- превышение грузоподъёмности транспортного средства;
- динамическое неуравновешивание шин в сборе с колесом;
- неисправности узлов и механизмов ходовой части транспортных средств (нарушение регулировок углов установки передних колёс, параметров схождения и развала колёс, неисправность амортизаторов и т.д.);
- неправильное вождение транспортного средства [1].

Устранение хотя бы части указанных недостатков позволит повысить ресурс шины по пробегу на 5-10 %.

Согласно экспериментальным и эксплуатационным данным по надёжности каркас шин имеет 3-кратное превосходство над сроком службы протектора. Следовательно, ос-

новным способом повышения срока использования автомобильной шины является неоднократное восстановление протектора.

Помимо кардинального ремонта шины восстановлением протектора они часто подвергаются местным незначительным по размерам повреждениям, но опасным, исходя из безопасности эксплуатации транспортного средства. Для ремонта таких повреждений могут использоваться как резинотканевые, так и резиновые материалы, подразделяющиеся по видам воздействия:

1) не требующие вулканизации:

- специализированный клей для установки грибков и самовулканизирующихся пластырей;
- прорезиненный материал с адгезивным слоем для ремонта камер и бескамерных шин;
- резиновые универсальные грибки для устранения проколов;
- резинокордовые пластиры с адгезивным слоем для восстановления участков покрышек при повреждениях;

2) требующие вулканизации:

- резина клейкая вальцованная;
- прослойочная резина:
 - а) листовая – толщиной 0,9 или 2,0 мм для обеспечения связи между починочным материалом и покрышкой;
 - б) камерная – толщиной 2,0 мм для ремонта камер;
 - протекторная листовая резина толщиной 2 мм, которая заполняет повреждения протектора и боковин покрышек;
 - вальцованная резина толщиной 10 мм для восстановления протектора навивкой узкой ленты;
 - профилированная лента различных размеров при наложении нового слоя протектора;
 - обрезиненный корд, применяемый для ремонта каркаса и изготовления пластирей;
 - прорезиненный чефер как прокладочный материал для ремонта пятки вентиля и борта покрышки [2].

Восстановление работоспособности автомобильных шин осуществляется такими видами ремонта, как:

- а) наложение нового протектора на существующий каркас;
- б) ремонт местных небольших по площади повреждений.

Исходя из сложности ремонта и площади повреждений, для различных шин могут применяться два вида ремонтных работ, при которых необходимо учитывать техническое состояние их элементов:

- замена пятки крепления вентиляй;
- наложение заплатки.

Алгоритм выполнения восстановительных работ при ликвидации повреждений покрышек описывается следующим технологическим процессом:

- 1) очистные работы, которые выполняются вручную с использованием щёток или в механизированных моечных машинах;
- 2) просушка и обтирка для удаления влаги (допускается влажность поверхности 3-5 %). Выполняется в специальных помещениях в течение 1-2 ч при температуре 35-55 °C;
- 3) подготовительные работы.

Проводится удаление порванных нитей корда, вырезка повреждённой резины для грузовых автомобилей встречным, внутренним или наружным конусом, а для легковых автомобилей – вставкой в рамку.

Объём подготовительных работ зависит от места повреждения:

- а) несквозные – вырезание резины выполняют внутренним и наружным конусом;
- б) сквозные – вырезают встречным конусом:
 - на 1 этапе удаляют повреждённую резину наружным конусом;
 - на 2 этапе применяют внутренний конус для обеспечения соосности выреза [1].

Наиболее прогрессивным способом удаления повреждённой резины является вырезка в рамку, когда осуществляется по слойное удаление каркаса высотой слоя до 20 мм по нитям корда и до 10 мм в продольном направлении. Это позволяет обеспечить

восстановление прочности каркаса, практически не нарушает сбалансированности покрышки, но имеет значительную трудоёмкость.

Вырезание повреждённых слоёв может быть выполнено с использованием:

- бортрасширителя (механического, гидравлического, пневматического);

- распорок;
- специальных болванок;
- остро заточенных ножей.

Для улучшения условий адгезии ремонтного материалов с поверхностью повышают его шероховатость:

а) на внутренние поверхности обработки с превышением размеров ремонтного пластиря на 20-30 мм воздействуют дисковой проволочной щёткой;

б) на наружные поверхности обработки с превышением размеров ремонтного пластиря на 7-10 мм воздействуют игольчатой шарошкой и дисковой проволочной щёткой;

в) проколы обрабатывают круглым рашпилем или засверливают на 1 мм больше повреждения с использованием электродрели;

4) обработка подготовленной поверхности kleевым составом.

По технологии клей наносят двумя равномерными сплошными слоями с учётом, что первый – малой концентрации, с соотношением 1:8 резины и бензина (по массе) – подготовительный обезжиривающий слой, а второй – с соотношением 1:5. Каждый нанесённый слой содержат в течение 25-30 мин в сушильном шкафу при температуре 30-40 °С. Проверку готовности слоя проводят мягкой кистью, волоски которой не должны прилипать к подготовленной поверхности;

5) восстановление повреждения.

После укладки подготовленного ремонтного материала на восстанавливаемую поверхность необходимо усилить их взаимодействие применением прикатывающего ролика.

Когда выполняется ремонт несквозного наружного повреждения методом вырезки,

тогда производят укладку двух слоёв каркаса прослоечной резины толщиной 0,9 мм и качественно прижимают прикаточным роликом. Прослоенную резину толщиной 2 мм укладывают в область вырезанного конуса слоями, которые равны размеру пояса конуса, и при этом качественно прикатывают роликом без образования пузырей [1].

При восстановлении протектора с использованием протекторной резины она должна быть на 2-3 мм выше поверхности покрышки, что обеспечит качественную вулканизацию поверхности.

Если повреждены более двух слоёв каркаса покрышки, то с её внутренней стороны накладывают пластырь, который предварительно покрывают прослоечной резиной. Центр пластиря должен совпадать с центром выреза. Края наложенного пластиря обкладывают лентой из прослоечной резины толщиной 0,9 мм и шириной 25-30 мм. Пластирь тщательно прикатывают роликом.

Восстановление внутреннего несквозного повреждения выполняют заложением протекторной резины в конус под протектором, а затем укладывают прослоечную таким образом, чтобы она не выступала с внутренней стороны покрышки, и накладывают пластирь.

При необходимости ремонта покрышки можно воспользоваться одним из следующих способов заделки:

1) вырезание в рамку, когда используют прослоечную резину толщиной 0,9 мм, прикатывая её роликом по ступенчатой поверхности с последовательной установкой кусочков корда, но при этом чтобы направление нитей корда должно совпадать с направлением нитей в слое каркаса, и последний слой корда будет перекрывать границы выреза на 30-50 мм с каждой стороны. Для этого по краям укладывают ленты прослоечной резины толщиной 0,9 мм и шириной 30 мм, а затем восстанавливают повреждения со стороны протектора;

2) сквозной – при нём закрывают конус с внутренней стороны, устанавливают пла-

стырь и заделывают конус с наружной стороны.

Резиновые грибки с адгезивным слоем, входящие в комплект автоаптечки, а также заплаты размером 25x25 мм, используются для ремонта проколов с размером до 15 мм.

Трёхслойные заплаты из прослоечной резины устанавливают на внешнюю сторону покрышки, а двухслойные на внутреннюю.

Для заделки прокола и местных повреждений могут быть использованы шприц-машины, которые обеспечивают выдавливание подогретой резиновой массы в необходимое место и нужном объёме. Это обеспечивает качественный ремонт, большую производительность и пониженный расход ремонтного материала [1].

Единственной сложностью технологического процесса восстановления работоспособности покрышки является необходимость в отдельных случаях использования вулканизации, что создаёт прочную монолитную

структуре ремонтируемых участков покрышки с ремонтным материалом и обеспечивает эластичность. Для этого необходимо создать специальные условия и иметь оборудование, способное обеспечить паровой или электрический подогрев с температурой до 143-145 °С.

При секторальных повреждениях поверхности покрышки необходимо применение универсальных вулканизаторов «Мульд» с электромасляным подогревом. Для повышения качества ремонта необходимо проводить опрессовку покрышек в воздушных варочных мешках с давлением воздуха до 0,5-0,6 МПа, которые вкладывают в полость покрышки в месте вулканизируемого участка.

Таким образом, восстановление покрышек пневматических шин является трудоёмким и технологически сложным процессом, нарушение которого может стать причиной снижения их срока службы.

2. ГОСТ 2631-79 Материалы для восстановления и ремонта пневматических шин. Технические условия.

Баранова Ю.А.
Пушкина В.О.
 Научный руководитель
Маношкина Г.В.

**РАЗРАБОТКА И ОСВОЕНИЕ НОВЫХ
 ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
 ВОЗВЕДЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ:
 ТЕХНОЛОГИИ ЗИМНЕГО
 БЕТОНИРОВАНИЯ СО СНИЖЕНИЕМ
 ТРУДОЗАТРАТ И ЭКОНОМИИ
 ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

Аннотация

В статье исследуются современные и эффективные технологии зимнего бетонирования высотных зданий. На их основе

подбирается целесообразный метод, который ведет к снижению трудозатрат и экономии энергоресурсов. Ключевые слова: зимнее бетонирование, технология, метод, снижение трудозатрат, экономия энергоресурсов.

Географическое расположение России и специфика её климатических зон вносят свои особенности в строительную сферу в зимнее время года. Соответственно затраты на строительство в холодный период года выше, чем в летнее время, ведь выполнение строительных работ связано с разными сложностями и проблемами. Наиболее важным этапом строительства является зимнее бетонирование, имеющее свою специфику и современные методы. С каждым годом появляются новые способы бетонирования и используются инновационные материалы,

которые способны не дать измениться составу или эксплуатационным свойствам готового бетона.

Время набора прочности бетона и его конечные характеристики зависят от температуры, при которой выдерживается бетон. С увеличением температуры повышается активность воды, которая содержится в бетон-

ном растворе, а также возрастает скорость процесса его взаимодействия с частицами цементного клинкера. А при уменьшении температуры все эти процессы замедляются, и твердение бетона затормаживается. Графики нарастания прочности бетона представлены на рисунке 1[1].

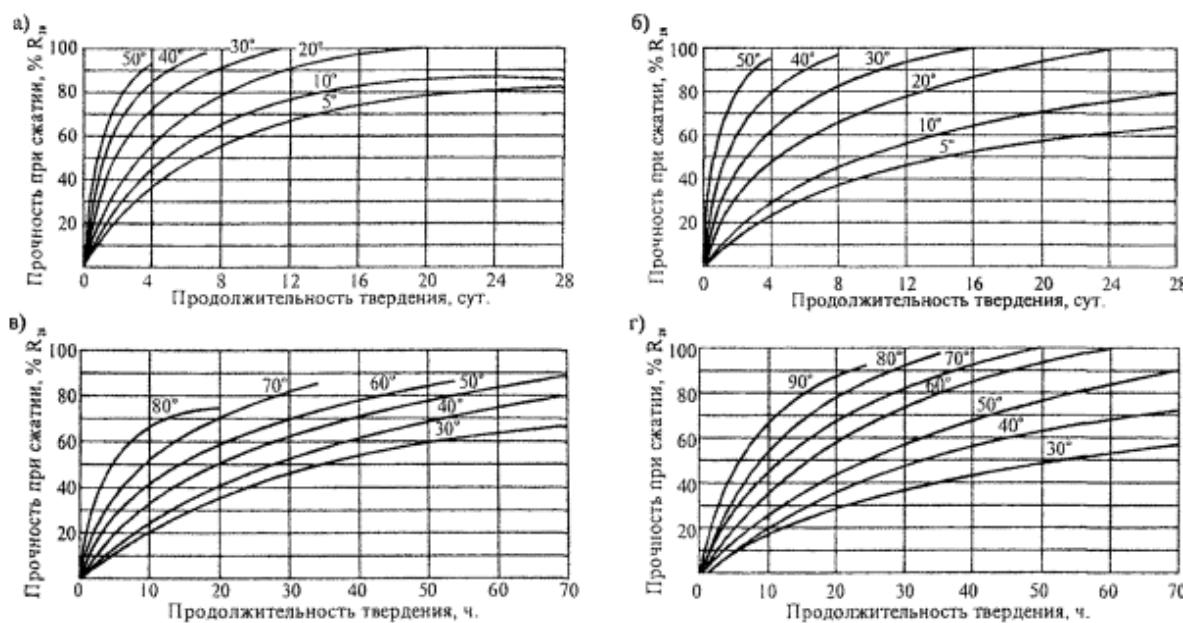


Рисунок 1 - График нарастания прочности бетона:

а - при температуре до 50° С на портландцементах М400...500; б- то же, на портландцементах М300...400; в - при прогреве на портландцементах М400...500; г - то же, на шлако-портландцементах М300...400.

Следовательно, при зимнем бетонировании следует создавать и поддерживать такие температурно-влажностные режимы, при которых бетон набирает не менее 80% прочности в минимальные сроки с минимальными трудовыми затратами. В связи с этим используют специальные способы изготавления, подачи, укладки и выдерживания бетонной смеси.

Строительные технологии обладают большим арсеналом экономичных и эффективных способов выдерживания бетона в холодное время года, способных обеспечить качество готовой конструкции. Эти методы подразделяются на три основные группы: методы, которые основаны на искусственном прогреве бетона, методы, с использованием специальных противоморозных химических добавок, и метод «термоса».

Выше изложенные методы можно комбинировать между собой. Использование того или иного способа зависит от массивности и вида проектируемой конструкции, состава, вида и необходимой прочности бетона, климатических условий производства работ и т.д.

При производстве строительных работ в холодный период года следует использовать искусственный прогрев бетона. Для этого применяют электрическую энергию. Электротермообработка бетона чаще всего оказывается более целесообразной, нежели обработки паром или горячим воздухом. В основе данного метода лежит преобразование электроэнергии в тепловую энергию путем пропускания через бетон переменного электрического тока с помощью каких-либо нагревательных устройств. Для

экономии электрической энергии необходимо проводить электропрогрев в минимально возможные сроки при максимально допустимой для конструкции температуре и выдерживать бетон под током только до набора им 50% от проектной прочности.

Но все же не всегда имеется возможность организовать и поддержать необходимую температуру бетона. В этих случаях используются противоморозные добавки для бетонной смеси, способные почти полностью

нивелировать проблемы, которые возникают при твердении бетона в условиях пониженной температуры. В основном, такие добавки увеличивают морозостойкость готового бетона, таким образом, улучшая его эксплуатационные характеристики и продлевая срок службы. В качестве противоморозных добавок можно использовать химические вещества, характеристика которых приведена в таблице 1 [2].

Таблица 1 - Рекомендуемые виды противоморозных компонентов комплексных добавок

Наименование	Формула	Обозначение	Побочные эффекты
Поташ	K_2CO_3	П	Обеспечивает твердение бетона при температуре 0...-30 °C, значительно ускоряет схватывание бетонной смеси
Нитрат кальция	$Ca(NO_3)_2$	НК	Ускоряет твердение бетона
Нитрит натрия	$NaNO_2$	НН	Обеспечивает твердение бетона при отрицательной температуре, ингибитор коррозии, ядовит
Мочевина (карбамид)	$CO(NH_2)_2$	М	Замедляет схватывание
Нитрит нитрат кальция	$Ca(NO_2)_2 + Ca(NO_3)_2$	ННК	Ингибитор коррозии, ядовит
Комплексная соль нитрата кальция с мочевиной или их механическая смесь	$Ca(NO_3)_2 + CO(NH_2)_2$	НКМ, НК+М	Ускоряет твердение бетона, температура выдерживания не более 40 °C
Хлорид кальция	$CaCl_2$	ХК	Вызывает коррозию арматуры
Нитрит нитрат хлорида кальция	$Ca(NO_2)_2 + Ca(NO_3)_2 + CaCl_2$	ННХК	

Для набора бетоном требуемой проектом прочности в зимнее время года без искусственного прогрева, технологически наиболее легким и экономически выгодным является метод «термоса». Он основан на

принципе использования тепла, которое вводится в бетон с помощью прогрева материалов или бетонного раствора до укладки ее в опалубку, и экзотермического тепла, которое выделяет цемент в процессе затверде-

ния бетона. Суммарный запас тепла обязан соответствовать его потерям при понижении температуры конструкции до набора бетоном необходимой прочности (распалубочной или критической).

«Ускоренный термос» увеличивает область использования «термоса» за счет применения противоморозных добавок, обеспечивающих твердение бетона при низких температурах без первоначального прогрева бетонной смеси и материалов. Такая бетон-

ная конструкция, набрав критическую прочность, после оттаивания и 28-суточного твердения при температуре выше 0 °С приобретает прочность не менее 100 % от R_{28} . Для уменьшения времени твердения бетона «ускоренный термос» может использоваться в комбинации с другими методами. Наиболее экономичные способы выдерживания бетона монолитных конструкций в условиях зимнего бетонирования приведены в таблице 2[3].

Таблица 2 - Выбор наиболее экономичного метода выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций

Вид конструкции	Мин. темп. воздуха, °С, до	Способ бетонирования	Снижение трудозатрат и экономия энергоресурсов
Массивные бетонные и железобетонные фундаменты, блоки и плиты с $M_{n*} \leq 3$	-15	термос	для уменьшения времени твердения бетона «ускоренный термос» может использоваться в комбинации с другими методами
	-20	ускоренный термос	
Фундаменты под конструкции зданий и оборудование, массивные стены и т.п. с $M_n = 3 - 6$	-15	термос, ускоренный термос	
Колонны, балки, прогоны, элементы рамных конструкций, свайные ростверки, стены, перекрытия с $M_n = 6 - 10$	-15	ускоренный термос, ускоренный термос с электропрогревом или электрообогревом	проводить электропрогрев в минимально возможные сроки при максимально-допустимой для конструкции температуре и выдерживать бетон под током только до набора им 50% от проектной прочности

Таким образом, с целью снижения трудозатрат и экономии энергоресурсов следует использовать современные технологии зимнего бетонирования, которые основаны

на комбинировании выше изложенных методах. Так как при использовании одних технологий мы экономим время, а при применении других - ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) 37-03 ТК «Технологическая карта на электрообогрев нагревательными проводами монолитных конструкций».
- 2) ТТК № 6 от 07.04.98 «Технологическая карта на бетонирование монолитных конструкций с использованием противоморозных добавок».

3) ТР 80-98 «Технические рекомендации по технологии бетонирования безобогревным способом монолитных конструкций с применением термоса и ускоренного термоса».

Второв Е.А.,

Иванова Ю.В.

Научный руководитель

Маношкина Г.В

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЛОКОВ ИЗ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА С АНАЛОГАМИ ИЗ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ.

Аннотация

В статье исследуются современные виды легких бетонов. На основе сравнения их характеристик подбирается эффективный материал.

Ключевые слова: Легкий бетон, полистиролбетон, керамзитбетон, ячеистые бетоны.

Промышленное и гражданское строительство имеет высокие темпы развития. В настоящее время развиваются технологии создания новых строительных материалов. В строительстве широко применяются изделия из легкого бетона. Он приобрел большую популярность благодаря высокой прочности, малой плотности, удобоукладываемости, невысокой стоимости, возможности применения различных вяжущих и заполнителей. Легкий бетон имеет много разновидностей.

При изучении рынка строительных материалов, всегда затрудняешься с выбором материала. Газобетон, пенобетон, керамзитбетон, полистиролбетон, какая разница между ними и какой материал выбрать? На этот вопрос попытаемся дать ответ в этой работе.

Наряду с ним одним из последних достижений является пеностиролбетон. Это разновидность легкого бетона, состоящая из минерального вяжущего – цемента, заполнителя- пенополистирола, специальных добавок, пластификаторов, различные присадки и воды. Материал имеет низкую теплопроводность, чем у других легких бетонов, небольшую плотность. Обработку можно проводить обычной ножковкой. Устойчив к биологическому и химическим воздействи-

ям. Впитываемость материалом воды составляет до 4%. Но у него большая паропроницаемость, что влечет за собой увеличение влажности в помещении. Так же стоит обратить внимание на состав вспененного полистирола, при плавлении и воспламенении будут выделяться токсические вещества.

Газобетоном называют искусственный камень, принадлежащий к семейству ячеистых бетонов, состоящий из кварцевого песка и цемента, который изготавливается с применением технологии газообразования. Он легче обычного кирпича в 3-5 раз. Благодаря структуре и составу, бетон легко подвергается обработке обычными инструментами. Материал «дышит» благодаря высокой паропроницаемости, в результате внутри помещения создается уютный микроклимат. Но из-за большой впитываемости влаги необходима дополнительная отделка, илиначе характеристики газобетона ухудшаются.

Пенобетон является еще одной разновидностью ячеистого бетона. Он состоит из цементного раствора, воды, песка и пенообразователя, способствующего равномерному распределению воздуха в бетоне. Изготовление может выполняться прямо на стройплощадке. Материал гигроскопичен, он может плавать около 3 недель в воде. Является чистым экологическим изделием. В сравнении с другими ячеистыми бетонами самый дешевый. Но следует уделить внимание компонентам и технологии производства. Материал дает некоторую осадку, поэтому штукатурные работы стоит проводить спустя 1-1,5 года после постройки.

Керамзитбетоном называют строительный камень, относящийся к группе легких бетонов, но его плотность больше пенобетона в 1,5-2 раза. Он состоит из смеси вяжущего вещества (цемента), наполнителя (песка, керамзита в определенном соотношении) и воды. Этот материал обладает высокой прочностью, большой морозоустойчивостью. Геометрия получаемых блоков оставляет желать лучшего, из-за этого увеличивается толщина швов, создаются мостики холода,

необходимо дополнительное утепление, что увеличивает стоимость строительства. Материал плохо поддается механической обработке обычными инструментами, необходимо специализированное оборудование.

Все характеристики бетонов представлены в виде таблицы 1. На основе этих данных полистиролбетон является предпочтительным материалом: под него можно заливать облегченный фундамент, выдерживает большое число циклов перепадов температур, выполняет несущую и теплоизолирующую функции, идеально подходит для коттеджного строительства.

Таблица 1 – Характеристики бетонов

Материал, из которого изготовлен блок	Полистиролбетон	Газобетон (автоклавный)	Пенобетон	Керамзитобетон
Плотность, кг/м ³	150-600	400-600	400-1100	350-1800
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м*°C)	0,055-0,145	0,12-0,14	0,08-0,38	0,14-0,66
Морозостойкость, класс	F75- F100	F35-F100	F15-F100	F15-F500
Водопоглощение, %	До 4	До 20	До 12	До 10
Паропроницаемость, мг/(м*ч*Па)	0,068-0,135	0,20	0,15	0,3-0,9
Усадка, мм	1	0,2-0,5	2-3	0,3-0,5
Максимальная этажность здания	3	3	3	12
Стоимость 1м ³ , руб.	От 3800	От 2800	От 2400	2200-3500

ЛИТЕРАТУРА

1. Байер В.Е. Строительные материалы: Строительные материалы: учебно-справочное пособие / Г.А. Айрапетов и др.; под ред. Г.В. Несветаева. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007.

Таким образом, при выборе строительного материала стоит учесть ряд факторов: не нарушена ли технология изготовления изделия, сырье является экологически чистым, насколько далеко от строительной площадки находится производство материала, собственные предпочтения и ценовой диапазон. При выборе того или иного вида бетона не стоит безоговорочно верить рекламе продавцов. Они часто обещают дешевый материал, рекламные качества которого весьма далеки от реальных его характеристик.

Бакулина А.А.
Бурмина Е.Н.
Томаля А.В.

ГРАВИТАЦИОННОЕ ДВИЖЕНИЕ ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОГО ОПОЛЗНЯ ВДОЛЬ НАКЛОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Аннотация

В статье описывается методика расчета вязкопластичного оползня вдоль наклонной поверхности с учетом различных параметров грунтовых сред.

Ключевые слова: вязкопластическое течение, сдвиг, жесткое ядро, оползень, скорость течения

На рисунке 1 показана схема плоскопараллельного течения вязкопластического оползня.

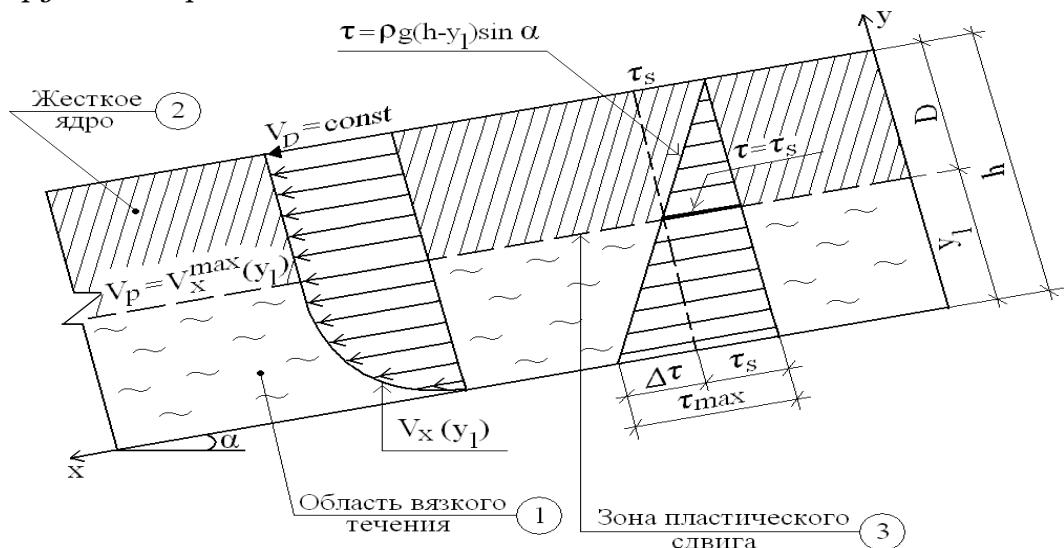


Рисунок 1 - Схема плоскопараллельного вязкопластического течения

1 – область вязкого течения; 2 – жесткое ядро; 3 – зона пластического сдвига; D – мощность псевдо-жесткого ядра; y_1 – толщина вязкого слоя; τ – касательные напряжения сдвига в оползневой толще; τ_s – предельное сопротивление грунта оползня сдвигу; τ_{max} – максимальное сдвиговое напряжение от гравитационных сил; $\Delta\tau$ – составляющая сдвигового напряжения вязкого слоя; $V_x(y_1)$ – эпюра скорости движения вязкого слоя по x ; V_D – скорость движения псевдо-жесткого ядра; $V_x^{max}(y_1)$ – максимальное значение скорости движения вязкого слоя; α – угол наклона оползневого откоса к горизонту

Видно, что оползневая масса разделяется на две области: жесткое ядро (иногда его называют псевдо-жестким), внутри которого скорость течения равна нулю, и слой с вязким течением. Жесткое ядро оползает вместе с вязким слоем, причем скорость его

оползания из условия прилипания равна скорости течения вязкого слоя на их контакте.

На контакте жесткого ядра и вязкого слоя выполняется условие:

$$\tau = \tau_s, \quad (1)$$

где τ – касательные напряжения сдвига в оползневой толще;

τ_s – предельное сопротивление грунта оползня сдвигу на глубине $y - y_1$.

Касательные напряжения сдвига зависят от гравитационных сил, угла наклона оползневой толщи к горизонту и равны $\tau = \rho g (h - y_1) \sin \alpha$.

Решение задачи примет вид:

$$v_x(y) = \frac{i}{2\mu} \begin{cases} y(2y_1 - y), & 0 \leq y \leq y_1, \\ y_1^2, & y_1 \leq y \leq h. \end{cases} \quad (2)$$

$$y_1 = h(1 - m), \quad m = \frac{\tau_s}{h i}, \quad i = \rho g \sin \alpha.$$

В пределах $0 \leq y \leq y_1$ имеем:

при $y=0$ $v_x(y) = 0$;

$$\text{при } y=y_1 \quad v_x(y) = \frac{\rho g y_1^2 \sin \alpha}{2\mu}.$$

Эти значения скорости соответствуют известному решению скорости вязкого течения склона под действием сил тяжести для плоскопараллельного стационарного движения. В пределах $y_1 \leq y \leq h$: при $y=y_1$, а также по всей толще до $y=h$ имеем постоянное значение скорости движения жесткого ядра, равное

$$v_x(y) = \frac{\rho g y_1^2 \sin \alpha}{2\mu}. \quad (3)$$

Как видно из выражения (2), движение вязкопластического оползня имеет место при $m < 1$. При $m \geq 1$ происходит запирание течения. Из условия запирания можно найти критический угол наклона $\sin \alpha_{kp} = \tau_s / (\rho g h)$. Оползень приходит в движение с наклонной поверхности при условии $\alpha > \alpha_{kp}$. При $\alpha \leq \alpha_{kp}$ среда покоятся.

Мощность псевдо-жесткого ядра определяется как

$$D = \frac{\tau_s}{\rho g \sin \alpha}. \quad (4)$$

Расход оползневой массы при вязкопластическом течении равен [1]:

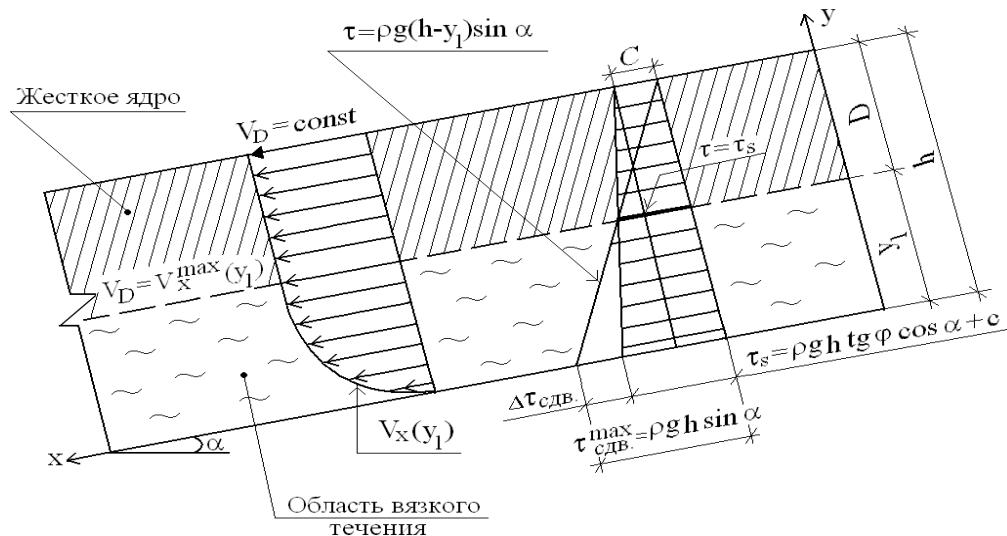


Рисунок 2 - Схема плоскопараллельного вязкопластического течения для среды, обладающей сцеплением и внутренним трением

$$Q = \frac{\rho g h^3 \sin \alpha}{3\mu} (1 - m)^2 (1 + \frac{m}{2}). \quad (5)$$

Зависимости (2) представлены Д.М. Клиновым и др. в работе [7] на основе решения М.П. Волоровича А.М. Гуткина задачи о течении пластиично-вязкого тела между двумя неподвижными пластиинами [6].

В рассматриваемой ими среде сдвиговая предельная прочность τ_s , принимается постоянной по всей толще.

Для грунтовой оползневой среды это соответствует сложению тела оползня из связанных грунтов, для которых $\varphi=0$; $c \neq 0$, т.е. для идеально связной среды. На практике оползневая толща, как правило, состоит из грунтовой смеси, обладающей как трением, так и сцеплением, т.е. $\varphi \neq 0$; $c \neq 0$. При $c=0$ мы имеем дело с песчаным грунтом, который в классическом варианте не обладает вязкостью, поэтому в данной работе такие среды нами не рассматриваются.

На рисунке 2 представлена схема плоскопараллельного вязкопластического течения среды, обладающей как сцеплением (коэффициент сцепления c), так и внутренним трением (угол внутреннего трения грунта φ).

Предельное сопротивление такой среды описывается законом Кулона

$$\tau_s = \sigma \tan \varphi + c, \quad (6)$$

где $\sigma = \rho g h$.

Течение вязкого слоя происходит под действием разницы $\Delta\tau_{\text{сдв}}$ между сдвигающими и удерживающими касательными напряжениями:

$$\Delta\tau_{\text{сдв}} = \rho g h \sin \alpha - \rho g h \tan \varphi \cos \alpha - c. \quad (8)$$

Тогда максимальное значение скорости течения $V_x(y_1)$ вязкого слоя определится уравнением вида:

$$V_x^{\max}(y_1) = \frac{[\rho g h \sin \alpha (1 - \frac{\tan \varphi}{\tan \alpha}) - c](h - D)}{2\mu}. \quad (9)$$

При $\varphi = 0$ (грунт идеально связный) имеем $\tau_s = c = \rho g D \sin \alpha$. Тогда

$$V_x^{\max}(y_1) = \frac{\rho g y_1^2 \sin \alpha}{2\mu},$$

т.е. приходим к выражению (3) для среды, обладающей только сцеплением. Вели-

Для наклонной поверхности оползающего массива имеем:

$$\tau_s = \rho g h \tan \varphi \cos \alpha + c. \quad (7)$$

Чина D определяется из соотношения $\tau = \tau_s$ (рисунок 2). Учитывая, что $\tau = \rho g D \sin \alpha$, а $\tau_s = (\rho g D \tan \varphi \cos \alpha - c)$, найдем:

$$D = \frac{c}{\rho g (1 - \frac{\tan \varphi}{\tan \alpha}) \sin \alpha}. \quad (10)$$

При $\varphi = 0$, $D = \frac{c}{\rho g \sin \alpha} = \frac{\tau_s}{\rho g \sin \alpha}$, что соответствует формуле (4) для идеально связной среды. При $\varphi \neq 0$ и $c=0$ имеем идеально сыпучую среду, поэтому жесткое ядро $D = 0$. Этот случай не относится к рассматриваемым нами вариантам вязкого и вязко-пластического течения оползня и задача решается, исходя из теории устойчивость сыпучей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бартоломей А.А., Богомолов А.Н. Определение величины оползневого давления на свайные элементы удерживающей конструкции. Основания и фундаменты в геологических условиях Урала: межвузовский сб. науч. тр. – Пермь: Пермский политехн. Ин-т, 1988. – С. 47 – 51.
2. Буслов А.С. Исследование методов стабилизации оползневых процессов на участках ДВЖД. Отчет по НИР. ХабИИЖТ, Хабаровск, 1970. 37 с.
3. Буслов А.С. Уравнение движения оползня при наличии местных сопротивлений. Изв. АН УзССР. Серия техн. наук. – Ташкент, 1983. - № 3. – С. 48 – 52.
4. Буслов А.С., Бакулина А.А. Уравнения нелинейной повреждаемости основания по данным испытаний моделей горизонтально нагруженных свай. Вестник МГСУ. Научно-технический журнал. 2012. № 4, ФГБОУ ВПО «МГСУ» с. 67-74.
5. Буслов А.С., Калачева Е.Н. Скорость движения оползней вязкого течения при устройстве свайного ряда и сплошной подпорной стены. 2012. №3, М., ФГБОУ ВПО «МГСУ». С. 16-25.
6. Бакулина, А.А., Шешенев, Н.В. Мероприятия, направленные на укрепление оползней/В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве// материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016. С. 194-197.
7. Климов Д.М., Петров А.Г., Георгиевский Д.В. Вязкопластическое течение: динамический хаос, устойчивость, перемешивание. Наука. М. 2005. 394 с.

Сыздыкова Э.Ж.
Сыздыкова Д.И.
Молдабекова А.С.

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**

Аннотация: В данной статье приведен анализ влияния факторов на использование производственной мощности предприятия горнодобывающей отрасли. В качестве исходных данных использованы статистико-аналитические данные ПО «Балхашцветмет».

Ключевые слова: производственная мощность, факторный анализ, предприятия горнодобывающей отрасли.

Производственная мощность является исходным пунктом планирования производственной программы предприятия. А любое планирование невозможно без факторного анализа результатов деятельности. Поэтому факторный анализ приобретает все большую значимость и актуальность в современной экономике. Поскольку грамотный и своевременный анализ позволяет повысить обоснованность планирования, а также дать оценку достоверности учета и оперативности контроля, и как следствие обеспечит эффективность и бесперебойность работы организации.

Анализ влияния факторов на использование производственной мощности начинается с определения факторов повлиявших на изменение баланса производственной мощности. Проведем факторный анализ баланса производственных мощностей для выявления факторов снижения мощностей путем цепной подстановки и выявим резервы. Для этого за плановый период примем 2014г., а за фактический – 2015г. Для проведения факторного анализа предприятия горнодобывающей отрасли за 2014г.и 2015г., воспользуемся исходными данными в таблице1.

Таблица 1 - Исходные данные для проведения факторного анализа баланса производственной мощности (ПМ) предприятия горнодобывающей отрасли за 2014г. и 2015г.

Показатель	Значение показателей		Темп роста, %
	План	Факт	
Мощность входная ($M_{вход.}$)	94540,724	96524,024	102,1
Прирост ПМ за счет расширения (нового строительства) предприятия ($M_{нов.стр.}$)	516,4	511,3	98,95
Прирост ПМ за счет реконструкции предприятия ($M_{рекон.}$)	3128,6	4108,4	131,3
Прирост ПМ за счет технического перевооружения производства ($M_{тех.пер.}$)	68,3	77,8	113,9
Увеличение (уменьшение) мощности вследствие изменения номенклатуры (трудоемкости) продукции ($M_{из.номен.}$)	12,5	14,4	115,2
Вызывающая ПМ ($M_{выбыв.}$)	1742,5	714,6	41,01

Источник: [1]

В наиболее общем виде баланс производственной мощности можно записать в виде формулы [2]:

$$M_{выход.} = M_{вход} + M_{нов.стр.} + M_{рекон.} + M_{тех.пер.} \pm M_{из.номен.} - M_{выбыв.}$$

$$M_{выход. \text{ план}} = M_{вход.о} + M_{нов.стр.о} + M_{рекон.о} + M_{тех.пер.о} \pm M_{из.номен.о} - M_{выб.о} = \\ = 94540,724 + 516,4 + 3128,6 + 68,3 + 12,5 - 1742,5 = 96524,024$$

$$M_{выход. \text{ усл}} = M_{вход.1} + M_{нов.стр.о} + M_{рекон.о} + M_{тех.пер.о} \pm M_{из.номен.о} - M_{выб.о} = \\ = 96524,024 + 516,4 + 3128,6 + 68,3 + 12,5 - 1742,5 = 98507,32$$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{выход. усл2}} &= M_{\text{вход.1}} + M_{\text{нов.стр.1}} + M_{\text{рекон.0}} + \\
 &+ M_{\text{тех.пер.0}} \pm M_{\text{из.нomen.0}} - M_{\text{выбо}} = \\
 &= 96524,024 + 511,3 + 3128,6 + 68,3 + 12,5 - \\
 &1742,5 = 98502,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{выход. усл3}} &= M_{\text{вход.1}} + M_{\text{нов.стр.1}} + M_{\text{рекон.1}} + \\
 &M_{\text{тех.пер.0}} \pm M_{\text{из.нomen.0}} - M_{\text{выбо}} = \\
 &96524,024 + 511,3 + 4108,4 + 68,3 + 12,5 - \\
 &1742,5 = 99482,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{выход. усл4}} &= M_{\text{вход.1}} + M_{\text{нов.стр.1}} + M_{\text{рекон.1}} + \\
 &M_{\text{тех.пер.1}} \pm M_{\text{из.нomen.0}} - M_{\text{выбо}} = \\
 &= 96524,024 + 511,3 + 4108,4 + 77,8 + 12,5 - \\
 &1742,5 = 99491,52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{выход. усл5}} &= M_{\text{вход.1}} + M_{\text{нов.стр.1}} + M_{\text{рекон.1}} + \\
 &+ M_{\text{тех.пер.1}} \pm M_{\text{из.нomen.1}} - M_{\text{выбо}} = \\
 &= 96524,024 + 511,3 + 4108,4 + 77,8 + 14,4 - \\
 &1742,5 = 99493,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\text{выход. факт}} &= M_{\text{вход.1}} + M_{\text{нов.стр.1}} + M_{\text{рекон.1}} + \\
 &+ M_{\text{тех.пер.1}} \pm M_{\text{из.нomen.1}} - M_{\text{выбо}} = \\
 &= 96524,024 + 511,3 + 4108,4 + 77,8 + 14,4 - \\
 &714,6 = 100521,32
 \end{aligned}$$

Выходная производственная мощность в целом увеличилась на 3997,3 млн. тг. (100521,32-96524,024), в том числе за счет изменения:

а) входной мощности

$$\Delta M_{\text{выход.вх}} = M_{\text{выход. усл}} - M_{\text{выход. план}} = 98507,32 - 96524,024 = +1983,296$$

б) прирост производственной мощности за счет расширения (нового строительства) предприятия;

$$\Delta M_{\text{выход.нов.стр.}} = M_{\text{выход. усл2}} - M_{\text{выход. усл1}} = 98502,22 - 98507,32 = -5,1$$

в) прирост производственной мощности за счет реконструкции предприятия;

$$\Delta M_{\text{выход.рекон.}} = M_{\text{выход. усл3}} - M_{\text{выход. усл2}} = 99482,02 - 98502,22 = +979,8$$

г) прирост производственной мощности за счет технического перевооружения производства;

$$\Delta M_{\text{выход.тех.пер.}} = M_{\text{выход. усл4}} - M_{\text{выход. усл3}} = 99491,52 - 99482,02 = +9,5$$

д) увеличение (уменьшение) мощности вследствие изменения номенклатуры (трудоемкости) продукции;

$$\Delta M_{\text{выход.из.нomen.}} = M_{\text{выход. усл5}} - M_{\text{выход. усл4}} = 99493,42 - 99491,52 = +1,9$$

е) выбывающей производственной мощности

$$\Delta M_{\text{выход.выб}} = M_{\text{выход. факт}} - M_{\text{выход. усл5}} = 100521,32 - 99493,42 = +1027,9$$

Таким образом, можно сделать вывод, что по сравнению с 2014 г, в котором баланс составлял 96524,024 млн.тг в 2015 г его размер составил 100521,32, что составило общее отклонение +3997,3 млн.тг. В данном случае резервами являются возможное увеличение вводимых мощностей в результате нового строительства, который составляет (- 5,1) млн. тг, все прочие резервы в данном случае уже задействованы.

Проведем анализ влияния факторов на коэффициент использования производственной мощности предприятия горнодобывающей отрасли за 2014г. и 2015г. Для этого за плановый период примем 2014г., а за фактический – 2015г. Для удобства анализа сведем все необходимые данные в таблицу 2.

Для расчета влияния факторов на использования производственной мощности составим факторную модель:

$$K_{\text{исп.}} = (OC * \Phi O) / M_{\text{ср.год}}$$

Для расчета влияния факторов на использования производственной мощности воспользуемся методом цепных подстановок:

$$K_{\text{исп.план.}} = (OC_0 * \Phi O_0) / M_{\text{ср.год}} = (24817847 * 3,7382487) / 95644624 = 0,97$$

$$K_{\text{исп.исп.}} = (OC_1 * \Phi O_0) / M_{\text{ср.год}} = (25369106 * 3,7382487) / 95644624 = 0,9915$$

$$K_{\text{исп.исп.}} = (OC_1 * \Phi O_1) / M_{\text{ср.год}} = (25369106 * 3,8234765) / 95644624 = 1,01415$$

$$K_{\text{исп.факт.}} = (OC_1 * \Phi O_1) / M_{\text{ср.год}} = (25369106 * 3,8234765) / 99485315 = 0,975$$

Таблица 2 - Исходные данные для факторного анализа коэффициента использования производственной мощности предприятия горнодобывающей отрасли за 2014г. и 2015г.

Показатели	Значение показателей		Темп роста, %
	2014 г.	2015 г.	
Объем продукции (ОП), тыс. тг.	92775286	96998183	104,5
Среднегодовая стоимость основных средств (ОС), тыс. тг.	24817847	25369106	102,2
Среднегодовая производственная мощность предприятия ($M_{ср.год}$), тыс. тг.	95644624	99485315	104,02
фондоотдача (стр. 1/2) (обозначим ФО), тг	3,7382487	3,8234765	102,3
Примечание: составлена автором			

Коэффициент использования производственной мощности в целом увеличился на 0,005 тыс. тг, в том числе за счет изменения:

- среднегодовой стоимости основных средств
 $\Delta K_{исп.ОС} = K_{исп.усл1} - K_{исп.план} = 0,9915 - 0,97 = +0,0215$ тыс. тг
- фондоотдачи

$\Delta K_{исп.ФО} = K_{исп.усл2} - K_{исп.усл1} = 1,01415 - 0,9915 = +0,02265$ тыс. тг

- среднегодовой производственной мощности

$\Delta K_{исп.Мср.год} = K_{исп..факт} - K_{исп.усл2} = 0,975 - 1,01415 = -0,03915$ тыс. тг

Проведенный факторный анализ показывает, что коэффициент использования производственной мощности увеличился на 0,52% ($0,975/0,97*100-100$) по сравнению с 2014г. за счет фондоотдачи и среднегодовой стоимости основных средств, уменьшение

произошло по причине среднегодовой производственной мощности. В 2014г. в резерве у предприятия было 3% производственных мощностей, а в 2015г. 2,5 %. Это говорит о том, что предприятие на протяжении двух лет эффективно использует производственные мощности.

Таким образом, рассмотренная система показателей характеризует уровень использования производственной мощности, дает возможность для определения обеспеченности предприятия и его структурных подразделений производственными мощностями, уровнями их использования. А также выявляет причины динамики производственных мощностей и позволяет установить резервы повышения эффективности использования производственных мощностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистико-аналитические данные ПО «Балхашцветмет»
2. Прыкина Л.В. Экономический анализ предприятия: Учебник. – М.: Дашков и К, 2014. – 252 с.

Соколова Я.К.

Научный руководитель

Гавриленко И.Г.

ЗАТОРЫ НА ДОРОГАХ УФЫ И ПУТИ ИХ МИНИМИЗАЦИИ

Аннотация: В статье освещена весьма актуальная проблема любого большого города - заторы на дорогах, причины которых различны. Особенно актуальны заторы для больших городов и мегаполисов, где ежедневно на улицы выезжает множество автомобилей. Властиами крупных городов сегодня предпринимается ряд действий, направленных на то, чтобы увеличить пропускную способность дорог. Однако основная проблема, связанная с решением указанного вопроса, заключена в том, что утверждение стратегий по преодолению пробок рассчитано на длительный период, а своевременная корректировка их не осуществляется, несмотря на то, что дорожная ситуация постоянно кардинально меняется, снижая эффективность указанных мер. Однако, на взгляд авторов статьи, сегодня имеет место множество возможных решений, которые уже сегодня позволяют нормализовать ситуацию на дорогах крупных городов и мегаполисов.

Ключевые слова: дорожная ситуация, заторы, пробки, дорожно-транспортные происшествия, парковки.

Ежедневно Уфа, как и любые крупные города мира, несколько раз в день замирает в автомобильных пробках. Какова же причина этого явления? Специалисты считают, что в ближайшее время преодолеть ситуацию с дорожными заторами в Уфе вряд ли удастся, кроме того, по их мнению, огромная роль в организации пробок принадлежит самим жителям города. Так, данные ГИБДД по итогам 2015 года свидетельствуют о том, что в Уфе зарегистрировано более миллиона только личных автомобилей граждан, и в будние дни большинство автолюбителей

предпочитают автомобиль общественному транспорту, что обостряет ситуацию с дорожными заторами [10]. Кроме того, водители часто сами создают предпосылки для образования пробок, осуществляя поворот со второй полосы, выезд на занятый перекресток и паркуясь в неподожженном месте.

Однако пробки – это не только вина водителей. Для разгрузки основных магистралей нужны новые дороги, а возможность воспользоваться более удобными маршрутами городского транспорта будет служить для большинства водителей мотивацией отказаться от автомобиля при поездке на работу.

Программа «Яндекс пробки в Уфе» дает информацию, что наиболее тяжелая ситуация на дорогах складывается в час пик, однако и в другие часы возможно возникновение серьезных заторов по некоторым причинам. Так, в 2014 году причиной пробок стали сложные погодные условия: выпало большое количество снега, и проезд по дорогам города был крайне затруднен, а спецтехника не справлялась с объемом работ [12].

Еще одна причина – это ДТП, решать которые сегодня рекомендуется без ожидания сотрудников ГИБДД с помощью заполнения европротокола (естественно, при отсутствии пострадавших в аварии). Это поможет не усугублять положение на дорогах, так как даже небольшая авария мешает проезду других автомобилей.

Жителями города отмечается, что самые сложные для проезда в часы пик места – это улицы Спортивная и Рязанская, а также проспект Салавата Юлаева. Затрудненное движение наблюдается и на выезде из спальных районов утром, и на въезде – вечером. Это и Сипайлово, и Зеленая роща и Дёма. Не меньшую проблему представляет так называемая Промышленная зона. Кто хотя бы раз пытался выехать с уфимских нефтеперерабатывающих заводов сразу после окончания рабочего дня, тот представляет масштаб трагедии: личные автомобили вперемежку с вахтовыми автобусами движутся по узкой

двуих полосной дороге, а на въезде в город – один светофор, успевающий пропускать либо 5 автомобилей, либо один автобус [12].

Проанализировав множество комментариев, ссылок, статей и форумов, мы решили обобщить их и дать свое видение решения проблемы заторов в Уфе.

1) Проблема пробок на дорогах должна находиться в ведении Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД). Что мы наблюдаем сегодня в большинстве пробок?! Водители самостоятельно пытаются решить проблему затора: в случае аварии приходится, чисто по-человечески, пропускать встречный поток, если он перекрыт, искать способы объезда препятствий, но приходится тут же соблюдать сигналы светофоров, дорожных знаком и т.д. [10] Все это никак не способствует ликвидации затора. Остается только ждать своей очереди проезда. А в это время на параллельной улице, еще не занятой пробкой, сотрудники ГИБДД заняты тем, что проверяют наличие полисов ОСАГО у водителей. Целесообразнее было бы инспекторам вмешаться в дорожную ситуацию, создать реверсивное движение и оперативно разрулить пробку. Но этого не происходит. Отсюда вывод: сотрудники ГИБДД должны качественно исполнять свои обязанности, связанные именно с безопасностью дорожного движения.

2) Зачастую пробки образуются из-за нерационального расположения остановок в нашем городе. Достаточно вспомнить остановку «Округ Галле» на Проспекте Октября. Остановка размещена сразу за светофором. Зачастую на ней скапливается большое количество автобусов, маршрутных такси, троллейбусов. В следствии чего, водитель общественного транспортного средства либо вынужден оставаться за перекрестком, видя загруженный остановочный пункт, но тем самым мешая проезду других транспортных средств, либо, что еще хуже, некоторые водители останавливаются для высадки пассажиров вторым, а то и третьим рядом, подвергая при этом опасности жизнь своих пассажиров, а также создавая помехи другим

участникам движения [9]. Сотрудники ГИБДД при этом отсутствуют. Отсюда вывод: пересмотреть расположение остановочных пунктов в пределах города, в случае невозможности перенести остановку на другое место, назначить дежурного инспектора, обеспечивающего безопасность дорожного движения на вблизи расположенному перекрестке, с целью предотвращения заторов и обеспечения безопасности пассажиров общественного транспорта.

3) Частая причина заторов – дорожно-транспортное происшествие. Уже несколько лет в нашей стране действует евро протокол, который позволяет оформить ДТП, при отсутствии пострадавших, без вызова сотрудников ГИБДД. Но по факту автолюбители редко используют эту возможность. В большинстве своем люди просто не знают, как этот протокол оформляется, какие данные в него вносятся, да и попросту у водителей отсутствует бланк для заполнения [8].

Таким образом, на наш взгляд, для предотвращения дорожных заторов нужно вести пропаганду использования евро-протокола. Нужно разъяснить людям его пользу, безопасность, раздавать брошюры с рекомендациями по заполнению евро-протокола, образцы, бланки.

4) Необходимо навести порядок с парковками. Паркуют автомобили наши уважаемые автомобилисты как угодно, но только не по правилам. Зачастую смотришь: полно места, а машина запаркована под углом к проезжей части, мешая проезду других машин. Что мешает ГИБДД заняться просвещением водителей, штрафуя их, непонятно. Другая проблема: дороги в историческом центре существенно расширили, а пропускная способность осталась та же, так как все расширение тут же заняли припаркованные автомобили.

5) Еще одна, связанная с общественным транспортом. Очень много людей живет в Черниковке, а на работу или на учебу ездит в Центр. Поэтому предлагаем рассмотреть возможность возведения экспресс-маршрутов, хотя бы в часы-пик, которые собирали бы

пассажиров по Черниковке, а затем транзитом следовали бы в Центр, не совершая десяток вынужденных остановок по пути следования. Такие маршруты значительно бы экономили время пассажиров, разгрузили бы остановки на Проспекте Октября [8].

6) Строительство в Уфе канатной дороги, однако в современных условиях, это слишком дорогостоящий вариант для городских властей.

Как видно из предложенных вариантов минимизации заторов на дорогах Уфы, большая часть связана с культурой людей, преимущественно водителей. И дело не в отсутствии парковок, не в качестве дорожного покрытия и узких улицах, или в отсутствии контроля и вообще работы со стороны ГИБДД, дело в культуре вождения иуважении других участников дорожного движения. Именно культура вождения учит авто-

любителей понимать других участников движения, взаимодействовать с ними, помогает создать положительную «атмосферу» на дорогах и сделать пребывание за рулём своего железного коня гораздо комфортнее, безопаснее и приятнее [6].

Таким образом, пробки на дорогах крадут наше время, снижают качество нашей жизни и увеличивают наши денежные траты. На самом деле решить проблему пробок все-таки возможно, несмотря на мнение многих экспертов, что заторы на дорогах будут всегда. К примеру, есть мнение, что чем больше строится дорог, тем быстрее растет трафик движения, что в свою очередь сводит на нет, все действия по увеличению пропускной способности дорожной сети. По нашему мнению, чтобы решить проблему пробок, необходимы технологии и здоровый подход к проблематике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 08.11.2007 №257-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 06.10.2003 №131-ФЗ (ред. От 05.10.2015) «Об общих принципах организации местного самоуправления» в Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 18.10.1991 №1759-1 (ред. От 25.07.2002, с изм. От 23.12.2003) «О дорожных фондах в Российской Федерации». Администрация городского округа город Уфа. [Электронный ресурс]. URL: <http://ufacity.info/> (Дата обращения 12.03.2016)
4. Анализ и мониторинг имущественно-правового положения организаций и предприятий дорожного хозяйства /Подготовлено ООО «Консалт-Недвижимость» по заказу Федерального дорожного агентства. – М.: ФГУП «Информавтодор», 2006. – 116 с.
5. Борьба с пробками в разных мировых державах [Электронный ресурс]. URL:<http://avtomotospec.ru/raznoe/borba-s-probkami-v-raznyx-mirovux-derzhavax.html> (дата обращения 11.03.2016)
6. Гущин А.Н. Теория устойчивого развития города. Учебное пособие. М.: Директ-Медиа, <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69892> 2011
7. Как избавиться от пробок на дороге [Электронный ресурс]. URL: <http://www.1gai.ru/publ/512991-kak-izbavitsya-ot-probok-na-doroge.html> (Дата обращения 09.03.2016)
8. Новости Уфы. [Электронный ресурс]. URL: <http://ufa1.ru/text/newsline/> (Дата обращения 09.03.2016)
9. Пробки на дорогах. Автомобильные пробки - пути решения проблемы. [Электронный ресурс]. URL: <http://blog.artnn.ru/2007/12/21/probki-na-dorogah-avtomobilnyie-probki-puti-resheniya-problemyi> (Дата обращения 11.03.2016)

10. Сираждинов Р.Ж. Управление в городском хозяйстве. Учебное пособие. М.: КНОРУС .2012
11. Яндекс. Пробки. Онлайн. [Электронный ресурс]. URL: <http://yandex-probki.ru/ufa.htm> (Дата обращения 10.03.2016)

Иванченко М.В.
Ремонтова А.А.
Научный руководитель:
Ковалева А.В.

ОПТИМАЛЬНЫЙ ПОИСК УЯЗВИМОЙ ЧАСТИ СЛОЖНОЙ ПРОЕКТИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЯ АНАЛИЗ НАДЕЖНО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ

Аннотация: Одной из важнейших составляющих процесса создания машин данной надежности и минимальной массы является оценка напряженно-деформированного состояния (НДС) ее силовых конструкций. Такие оценки производятся расчетными и экспериментальными методами. При проектировании машины особо важными являются ранние оценки прочности, жесткости и долговечности силовых конструкций. Предпочтительней всегда проведение расчетных оценок по сравнению с экспериментальными. Главным преимуществом этих оценок являются: возможность проводить исследования, в том числе и поиск оптимальной структуры несущей системы, поиск оптимальных параметров силовых элементов, на самых ранних этапах проектирования, до изготовления макетов и опытных образцов, глобальность расчетных оценок, возможность сравнительной оценки множества вариантов конструкций и видов нагрузений.

Ключевые слова: повышение производительности машин, прочность, конструкция, сечение стержней, математическая модель

Цель облегчения конструкции – повышение производительности машин при той же массе или снижение массы при той же производительности.

В сельскохозяйственных машинах, учитывая длинные пути передач, часто практикуется рассредоточенная компоновка узлов, поэтому задачей является минимизация путей при компоновке на несущей системе.

При проектировании несущих систем необходимо:

- выбирать статически определимые системы. При увеличении степени неопределенности возрастает сложность расчетов и уменьшается их точность;
- минимальный расход материалов и высокая прочность достигаются при работе всех элементов конструкции на растяжение – сжатие. Высокопрочные материалы при этом не дают большого преимущества. При этом важнейшим является геометрия поперечного сечения стержней – элементов несущей системы;
- опыт показывает, что в большинстве случаев приходится идти на компромисс, так как пространственное расположение элементов машины, как правило, задано, поэтому установкой диагональных стержней, точной ориентацией узлов, оптимальной передачей усилий приходится пренебрегать;
- применять рамы и сквозные балки, только если необходимо закрепить небольшое число узлов и элементов при более удобном их расположении. Их использование облегчает, прежде всего технологию изготовления конструкции; кроме того, они могут быть в любых местах нагружены поперечными и продольными силами, изгибами и крутящими моментами, которые зачастую вызывают в них сложные напряженные состояния. Во всех случаях необходимо учитывать не только развивающиеся напряжения, но и вызываемые ими упругие деформации.

мации, так как они могут отрицательно влиять на выполнение технологического процесса, свойственного данной машине;

– стремиться к тому, чтобы равномерное распределение напряжений имело место только в неискаженных поперечных сечениях на достаточно больших расстояниях от мест воздействия нагрузок.

Среди задач принятия решений, которые могут быть формализованы, являются задачи оптимизации. В машиностроительном производстве такие задачи возникают при конструировании изделий, разработке технологических процессов и в управлении производством. Не связанные со специфическими частностями, характерными для различных технических систем в сельхозмашиностроении, задачи оптимизации, как элемент технического проектирования, присущи всем инженерным специальностям.

При реализации указанных действий объективно существует одна из двух задач – минимизации или максимизации:

1 – создать изделие с заданными свойствами минимальной стоимости (принцип экономии средств или принцип минимальной затраты средств);

2 – на основе имеющихся ресурсов (с заданной стоимостью) получить максимальный эффект, т.е. изделие с максимальными свойствами (принцип максимального эффекта или принцип наибольшей эффективности).

Проектные параметры системы полностью и однозначно определяют решаемую задачу проектирования. Число проектных параметров характеризуют степень сложности задачи проектирования. Если число проектных параметров обозначить через n , а сами проектные параметры через x с соответствующими индексами, то n проектных параметров данной задачи будем обозначать как x_1, x_2, \dots, x_n .

Выражение целевой функции позволяет количественно сравнить альтернативные решения. С математической точки зрения целевая функция описывает некоторую $(n+1)$ -мерную поверхность. Ее значение опреде-

ляется проектными параметрами $Q = Q(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

В ряде задач оптимизации требуется рассмотрение более одного критерия оптимизации. Зачастую может оказаться, что данные критерии противоречивы. Примером может служить задача конструирования рабочих органов мобильных сельхозмашин, когда одновременно требуется максимальная прочность, минимальные масса и стоимость. В этом случае мы имеем многокритериальную задачу оптимизации, то есть набор критериев оптимальности и векторную целевую функцию: $q(x) = (q_1(X), \dots, q_s(X))$, состоящую из S компонентов. Решение подобных задач представляет значительные трудности.

Выход из таких сложных ситуаций возможен несколькими путями. В одном случае удается многокритериальную задачу свести к однокритериальной путем свертки нескольких критериев оптимизации в один.

Этот подход особенно эффективен, когда один из критериев, например q_1 , выделяется своей весомостью. Тогда мы можем решать однокритериальную задачу $\min q_1(X)$, при ограничениях $q_r(X) \leq q_r \max, r=2, \dots, S$. В таких случаях конструктор должен ввести систему приоритетов при назначении $q_r \max$. В других случаях можно поставить в соответствие каждой целевой функции некоторый безразмерный множитель.

В результате появляется «функция компромисса», позволяющая в процессе оптимизации пользоваться одной целевой функцией. Предложено большое число подобных эвристических правил [1, 2]. Помимо аддитивной свертки, используются мультипликативная свертка и другие виды уменьшения количества функций.

Практический интерес представляет подход, основанный на построении так называемой области Парето [3]. При этом получают решения, оптимальные в смысле Парето. Решение $X(D)$ многокритериальной задачи оптимально в смысле Парето, если не существует ни одной точки X (D такой, чтобы $q_r(X) < (q_r(X)), r=1, \dots, S$) и если хотя бы

для одного (например, j -го) критерия это неравенство было строгим: $q_j(X) < q_j(\bar{X})$. Если такая точка \bar{X} существует, то она должна считаться оптимальной, так как она ни по одному критерию не уступает, а по некоторым даже лучше, чем X . Другими словами, оптимальные в смысле Парето решения – это точки, в которых нельзя улучшить ни одного критерия, не изменив в худшую сторону значения остальных. Полученные точки объективно лучше остальных. Но у данного подхода имеются и недостатки. Во-первых, точек Парето может быть очень много, к тому же они несравнимы с практической точкой зрения. Во-вторых, не существует строгих методов выбора из множества точек Парето. Поэтому и здесь окончательное решение принимает конструктор-эксперт на основе собственной интуиции.

Одни алгоритмы оптимизации приспособлены для поиска максимума, другие – для поиска минимума, однако независимо от типа решаемой задачи на экстремум можно пользоваться одним и тем же алгоритмом, так как задача максимизации целевой функции $q(X)$ равносильна задаче минимизации целевой функции – $q(\bar{X})$.

В связи с ограничениями оптимальное значение целевой функции достигается не там, где ее поверхность имеет нулевой градиент (максимум либо минимум), нередко лучшее решение соответствует одной из границ области проектирования. Тогда локальным оптимумом является точка пространства проектирования, в которой целевая функция имеет наибольшее значение по сравнению с ее значениями во всех других точках ее ближайшей окрестности.

Метод конечных элементов (МКЭ) относится к методу дискретного анализа. В отличии от остальных численных методов, основывающихся на математической дискретизации уравнений граничных проблем, МКЭ базируется на физической дискретизации рассматриваемого домена. Вместо элементов дифференцированно малых размеров основу всех исследований составляет часть домена конечных размеров – поддомен или конеч-

ный элемент. По этой причине основные уравнения, с помощью которых описывается состояние в отдельных элементах, являются обычными алгебраическими вместо дифференциальных или интегральных.

С точки зрения физической интерпретации это означает, что рассматриваемый домен как сплошная среда с бесконечно многими степенями свободы заменяется дискретной моделью связанных между собой конечных элементов с конечным числом степеней свободы. Поскольку число дискретных моделей для одной граничной проблемы неограниченно велико, то основная задача заключается в том, чтобы выбрать ту модель, которая лучше всего аппроксимирует соответствующую граничную проблему. Хотя нет точных критериев, обеспечивающих выбор наилучшей дискретной модели, что в большей мере относится к инженерной интуиции и профессиональному опыту.

Несущие конструкции сельскохозяйственных машин имеют ряд специфических особенностей обусловленные сложившейся школой конструирования и набором свойств для составляющих ее элементов, способствующих выполнению заданного технологического процесса. В этом случае важно выбрать методику формирования модели, дающего наименьшую погрешность при расчетах и не зависящую от опыта работы и интуиции оператора. При этом немаловажную роль отводится пакету прикладных программ реализующих МКЭ.

По способу исполнения и формулировки основных уравнений МКЭ или уравнений для отдельных конечных элементов различают четыре основных вида МКЭ: прямой, вариационный, резидуума и энергетического баланса.

В отличие от классических вариационных методов, в которых выбор интерполяционных функций зависит от конфигурации рассматриваемой задачи, в МКЭ этого не происходит, так как интерполяционные функции определяются исключительно в рамках отдельных конечных элементов. Интерполяционные функции – семейство неза-

висимых между собой функций, которые принимаются за элемент, так что их значения вместе со всеми остальными элементами, кроме элементов, к которым они относятся, идентично равны нулю. В этом состоит основное различие между МКЭ и классическими методами Рэйлей-Ритца и Бубнова-Галеркина, в которых интерполяционные функции принимаются для всего домена.

В расчете инженерных конструкций несущих систем сельскохозяйственных машин по МКЭ аналогично с расчетом методами статики конструкций за основные неизвестные можно принять: кинематические величины (перемещения, производные перемещений, компоненты деформаций и др.) и статические величины (внутренние силы, компоненты напряжений и др.).

При этом в зависимости от способа выбора основных неизвестных в узлах различают три основных вида МКЭ: метод деформаций, метод сил и смешанный или гибридный метод.

Метод деформаций с основными неизвестными кинематическими (деформированными) величинами применяется чаще. Однако при решении некоторых проблем напряженно-деформационного анализа удобен как метод сил, так и смешанный или гибридный метод, в которых неизвестные принимают статические, соответственно частично статические и кинематические величины.

В вариационной формулировке МКЭ исходят из метода деформаций и метода сил. Если начальный функционал выведен на основе этих двух методов, то получают смешанный или гибридный метод, в границах которого существует много различных моделей. Метод конечных элементов один из современных методов решения задач строительной механики, механики деформируемого твердого тела, теплопроводности, гидромеханики и др. Идея метода заключается в аппроксимации сплошной среды с бесконечным числом степеней свободы совокупностью простых элементов, имеющих ко-

нечное число степеней свободы и связанных между собой в узловых точках.

Для МКЭ характерны: широкий диапазон применимости, инвариантность по отношению к геометрии конструкции и механическим характеристикам материалов, простота учета взаимодействия конструкций с внешней средой (механические и температурные нагрузки, граничные условия и т.д.), высокая степень приспособленности к автоматизации всех этапов расчета. Популярность метода объясняется также простотой его физической интерпретации и очевидной связью с методами Ритца и перемещения, широко применяемыми в механике сплошных сред и строительной механике.

МКЭ во всех его различных формулировках предусматривает следующие основные этапы расчета: разбиение рассматриваемой области (тела) на конечные элементы; аппроксимацию зависимых переменных кусочно-полиномиальными функциями с неизвестными параметрами для каждого конечного элемента; подстановку аппроксимирующих функций в определяющие уравнения и их решение, дающее значение параметров, которые полностью определяют искомые функции внутри элемента через их значения в узловых точках.

С математической точки зрения МКЭ представляет собой обобщение метода Рэлея Ритца Галеркина, обеспечивающего минимизацию функционала потенциальной энергии путем отыскания линейной комбинации пробных функций. Основная проблема заключается в выборе пробных функций, обеспечивающих простоту вычислений и достаточную точность. Разрешающие уравнения имеют простой физический смысл: они описывают равновесие узлов системы; искомые неизвестные являются компонентами узловых перемещений, соответствующих весовым коэффициентам, используемым в методе Ритца. Расчет с помощью МКЭ в форме метода перемещений включает в себя следующие этапы:

– разбиение конструкций на конечные элементы и подготовка топологической, гео-

метрической и физической информации; установление факторов взаимодействия с окружающей средой;

- построение для выделенных конечных элементов соответствующих матриц (жесткости, масс и др.) и векторов, определяющих зависимости между реакциями и перемещениями в узлах элемента;
- формирование разрешающей системы линейных алгебраических или дифференциально алгебраических уравнений;
- решение полученной системы уравнений и установление полей перемещений, внутренних силовых факторов и т.д.;
- обработку результирующей информации и ее анализ.

В большинстве случаев метод конечных элементов рассматривается как вычислительное средство, позволяющее с помощью системы автоматизированного проектирования разрабатывать устройства и структуры на основе полученных теоретических моделей их функционирования. С этой точки зрения МКЭ неразрывно связан со средствами САПР, поскольку помимо расчета он позволяет описать изучаемый объект в соответствии с логической схемой, по которой МКЭ привлекается на конечном этапе разработки и облегчает синтез в виде схем, графиков или значений функций изучаемого объекта.

В настоящее время существует ряд пакетов прикладных программ, в которых соединены метод конечных элементов и некоторые методы САПР.

Общими их разделами являются документы ввода, библиотеки конечных элементов и документы вывода. Одним из важных этапов, обеспечивающего минимальную погрешность вычислений – это создание конечно-элементной модели. Создание модели не формализовано и отыскание оптимальной КЭМ является предметом научного поиска.

Вычислительные комплексы, обеспечивают расчет напряжений и деформаций в

пространственных конструкциях и деталях, представляемых в виде систем, состоящих из стержней, пластин и объемных элементов.

Комплексы обеспечивают решение следующих задач:

- расчет деформационных перемещений в конструкциях;
- расчет усилий и напряжений в стержнях, пластинах, оболочках и объемных элементах (при этом обеспечивается расчет как компонент, так и эквивалентных напряжений) и коэффициентов запаса по напряжениям;
- просмотр и вывод на печать отредактированных исходных данных и результатов счета;
- графическое изображение расчетных схем конструкции;
- автоматизированное определение геометрических характеристик сечений;
- визуальный контроль данных и диагностику ошибок формирования набора данных;
- создание архива решаемых задач и проведение операций с архивными файлами.

Работа организована в режиме диалога пользователь ПЭВМ.

МКЭ реализован в таких известных и широко распространенных программных продуктах, обеспечивающих прочностной расчет моделей конструкции, как ANSYS NASTRAN, COSMOS и некоторых других. Это весьма мощные программные средства, но и столь же недешевые, к тому же имеющие англоязычный интерфейс.

Отечественный модуль конечно-элементного анализа APM Structure3D, входящий в состав CAD/CAE/CAM/PDM Системы APM WinMachine, созданной в Научно-техническом центре «Автоматизированное проектирование машин» (НТЦ АПМ), представляет собой в какой-то степени альтернативу указанным программным продуктам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маньшин Ю.П., Спиченков В.В. Расчетные оценки несущей конструкции комбайна // Эксплуатационная нагруженность и прочность сельскохозяйственных машин: Межвуз. сб. научных статей. – Ростов н/Д: ДГТУ, 1993
2. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин на прочность и надежность / Под ред. П.М. Волкова, М.М. Тенненбаума. – М.: Машиностроение, 1977. - [310 с.]
3. Лурье К.А., Черкаев А.В. О применении теоремы Прагера к задаче оптимального проектирования тонких пластин. – Изв. АН СССР, МТТ, 1976, №6
4. Ковалева А.В. Обеспечение эффективности функционирования зерноуборочных комбайнов за счет рационального конструирования несущих систем на стадии проектирования: дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук (05.20.01); Донской государственный технический университет – г. Ростов-на-Дону, 2006 – [114 с.]

Бакулина А.А.
Шешенев Н.В.
Бурмина Е.Н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ БИСВАЙНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Аннотация В статье рассмотрен вопрос теоретических предпосылок и практических расчетов по определению оптимальной схемы и модели исследуемой конструкции, способной укреплять оползневые массивы грунтов.

Ключевые слова: грунтовый массив, оползень, свая.

В настоящее время существует несколько методов закрепления откосов и склонов различных сооружений. Смещение грунта в виде оползней возникает, когда сдвигающие силы превосходят силы удерживающие грунт. Это может происходить в период увлажнения грунтов. Оползневое смещение грунта происходит по поверхности скольжения, разделяющей сползающий и устойчивый массивы грунта.

Одним из возможных способов является использование свай для укрепления откосов. Как мероприятия против оползней сваи главным образом применяются лишь в критических ситуациях. Многочисленные факты применения свай в этой области свидетельствует об их эффективности и стабильности как средства борьбы против оползней [1].

В данной статье предлагается схема и модель бисвайной конструкции, позволяющей использовать несущую способность конструкции максимально. Эффект достигается за счет того, что дополнительный элемент в конструкции сваи обеспечивает необходимый отпор, повышая ее несущую способность и деформационную устойчивость.

При устройстве свайных опор при смещении земляных масс основной будет являться горизонтальная нагрузка [2].

Для выявления характерных особенностей работы исследуемой конструкции была разработана методика расчета в программном комплексе и проведен анализ с помощью метода конечных элементов (МКЭ) влияния дополнительных элементов конструкции сваи на характер напряженно-деформированного и силового взаимодействия опоры с идеализированной моделью основания - упругим полупространством.

Влияние дополнительных элементов конструкции сваи было изучено на основе сравнения полей напряжений и деформаций для опор без дополнительного элемента и с дополнительным элементом конструкции сваи [3]. При расчете и анализе использовались следующие исходные данные: опора длиной $L=6,0$ м; свойства упругой среды модуль общей деформации $E_o=17$ 000 кПа; коэффициент Пуассона $\mu=0,38$; удельный вес грунта $\gamma=19,5$ кН/м³; угол внутреннего трения грунта $\phi=20^\circ$; удельное сцепление грунта $c=45$ кПа. Свойства материала свайной опоры (бетон): $E_b=27000$ МПа; жесткость

поперечного сечения $EI=12000$ Тс/м²; коэффициент Пуассона $\mu=0,2$. Действующие нагрузки: собственный вес грунта и опоры – задавался автоматически, путем учета жесткостей.

Моделирование и сравнительный анализ полученных результатов для конструкции одиночной свайной опоры с дополнительным устройством выполнялось в программных комплексах Plaxis и LinPro.

На рисунке 1 представлен общий вид грунтового массива.

а

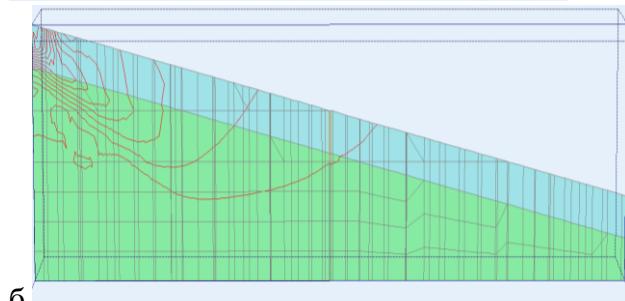
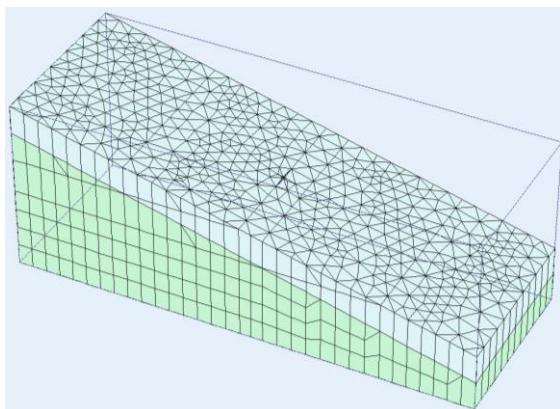


Рисунок 1 - Общий вид грунтового массива без нагружения в программном комплексе Plaxis в 3D (а) и продольное сечение массива (б)

На рисунке 2, 3 представлены результаты расчета опоры без дополнительного элемента.

На рисунке 4 показана деформация исследуемой конструкции в случае горизонтального движения грунта.

Результат расчета показал, что дополнительный элемент в опоре увеличивает устойчивость конструкции, значительно повышая ее несущую способность.

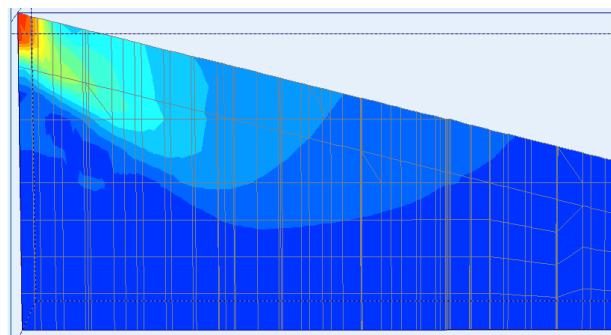


Рисунок 2 – Поля напряжений опоры без дополнительного элемента в ПК Plaxis

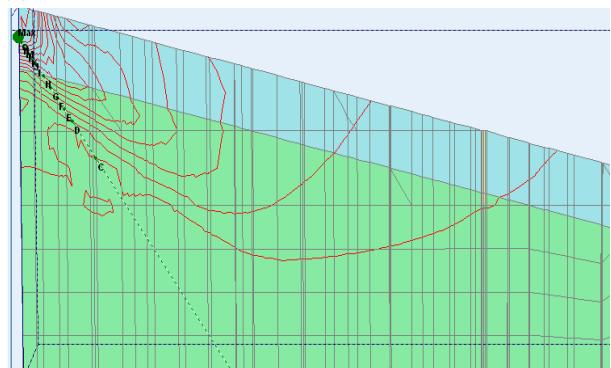


Рисунок 3 – Схема деформации грунтового массива опоры без дополнительного элемента в ПК Plaxis

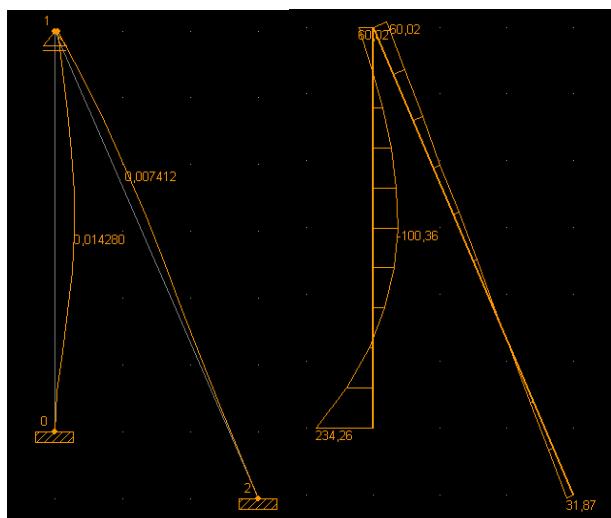


Рисунок 4 – Деформации и эпюры моментов исследуемой конструкции в результате приложения нагрузки в ПК LinPro

На основе полученных результатов была разработана оптимальная схема и модель исследуемой конструкции (рисунок 5).

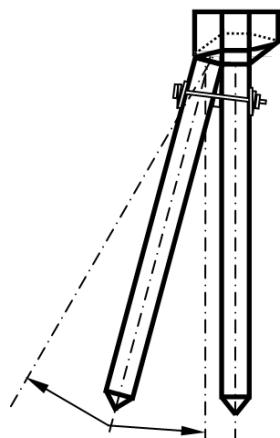


Рисунок 5 – Схема модели исследуемой конструкции

Было определено, что влияние дополнительного элемента на перемещения и устойчивость опоры наиболее ощутимо при угле

отклонения элемента от основного тела опоры не более чем на 50 градусов.

Согласно проведенным исследованиям в программных комплексах Plaxis и LinPro методом конечных элементов (МКЭ) и полученным в результате этого результатам были сделаны выводы об оптимальных размерах бисвайной конструкции, доказано, что дополнительный элемент в опоре увеличивает устойчивость конструкции, значительно повышая ее несущую способность. А так же получены поля напряжений в грунте, окружающем конструкции, позволяющие сделать вывод о размерах стенда для проведения модельных испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шешенев, Н.В., Бакулина, А.А. Рассмотрение вопроса об использовании конструкции свай для закрепления оползней./ Строительство - формирование среды жизнедеятельности: сборник материалов XIX Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (27-29 апреля 2016 г., Москва) – М.: НИУ МГСУ, 2016. С. 1100-1102.
2. Бакулина, А.А., Шешенев, Н.В. Мероприятия, направленные на

- укрепление оползней/ В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве// материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016. С. 194-197.
3. Буслов, А.С., Бакулина, А.А. Применение уравнений механики разрушения для модели нелинейного повреждаемо-упрочняющегося основания/ Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 3. С. 93-97.

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Кулибеков К. К.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация: В статье приведены данные по молочной продуктивности коров-первотёлок голштинской породы в условиях роботизированной фермы ООО «Вакинское Агро» в Рязанской области. А также вопросы интеграции науки и производства в условиях современных автоматизированных комплексов.

Ключевые слова: голштинский скот, робот, машинное доение, вымя, Делаваль.

Мировая практика показывает, что основное молоко производится на крупных фермах. Здесь более эффективно можно вести племенную работу, правильно организовать направленное выращивание телок и доизированное кормление коров. В России таких ферм очень мало по одной причине – это очень дорогостоящее производство. Получать максимальное количество молока с высоким качеством без нанесения вреда и травм коровам можно лишь за счет автоматизации регулирования рабочих режимов в зависимости от физиологического состояния животных, их продуктивности, интенсивности молокоотдачи и других факторов. Лучший способ решения этой проблемы – автоматизированное доение [1, с. 17].

Все эти условия созданы в ООО «Вакинское Агро», Рыбновского района, где построен современный агрохолдинг с замкнутым циклом: производства и переработки молока. Здесь реализуется проект полностью автоматизированной молочной фермы на 3420 коров. Уникальность проекта для нашей области и России – в использовании на одном предприятии сразу 33-х доильных роботов-манипуляторов для подготовки коров к дое-

нию и непосредственно доения коров, которое осуществляется по принципу добровольности.

В производстве молока решающая роль отводится таким факторам, как кормление и содержание коров. В связи с этим, в условиях механизированной технологии производства продукции животноводства, где ручной труд сведен к минимуму, особенно в самом трудоемком процессе как доения коров, производство молока совершенствуется в двух основных направлениях: направленное выращивание ремонтных телок и создание комфортных условий для коров, пригодных для промышленной технологии и машинного доения. А в последние годы, в особенности все большей автоматизации процесса, пригодных для доения с помощью роботов-манипуляторов.

Поэтому, в собственных исследованиях нами изучались вопросы кормления и содержания коров, определялась их зоотехническая характеристика в условиях роботизированной фермы, но, самым главным и определяющим в технологии производства молока стоял вопрос о доении коров роботами-манипуляторами, так как именно здесь подводится итог всего производства и формируется удач. Именно здесь было много трудностей и невыясненных вопросов, особенно в начале работы, когда начались наши исследования [3, с. 7].

Исследования проводились в период с 2013...2015 год на молочной ферме ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области, на коровах-первотёлках голштинской породы. Для исследований были сформированы 2 группы коров-первотелок по 45 голов в каждой, по принципу пар-аналогов с учетом их живой массы, даты отёла. Условия содержания и кормления коров-первотелок были идентичными [5, с. 12] и соответствовали нормам кормления. Кормление скота осуществлялось кормами, выращенными в хозяйстве, по детали-

зированным нормам кормления ВИЖа [1, с. 216]. При проведении эксперимента коров не выделяли из общего поголовья. Поение осуществлялось автоматическими поилками, для удаления навоза применялся дельтаскрепер. Контрольная группа раздавалась с помощью передвижной доильной установки Bosio MMU11 компании «Делаваль». Опытная группа раздавалась с помощью роботов-манипуляторов той же фирмы. Обе группы находились в новом родильном помещении с беспривязным содержанием.

Основные результаты обработаны с применением электронно-вычислительной техники и с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Молочная продуктивность коров-первотелок опытной группы за первые 100 дней первой лактации значительно отличалась от молочной продуктивности коров контрольной группы (таблица 1).

При более высоком удое массовая доля жира в молоке первотелок опытной группы ($3,29 \pm 0,08$ %) была на 0,07 % ниже, чем у их сверстниц в контрольной группе ($3,36 \pm 0,09$ %) при не достоверной разнице.

Выход молочного жира в группе первотелок, разданных доильным роботом-манипулятором, составил $70,80 \pm 2,31$ кг, что на 2,73 кг больше, чем у первотелок контрольной группы ($68,07 \pm 2,15$ кг). Массовая доля белка в молоке первотелок опытной группы ($3,02 \pm 0,03$ %) так же была на 0,04 % ниже, чем у их сверстниц в контрольной группе ($3,06 \pm 0,02$ %) при не достоверной разнице. Выход молочного белка у первотелок, разданных доильным роботом-манипулятором, составил $64,99 \pm 2,02$ кг, что на 3,00 кг больше, чем у первотелок контрольной группы ($61,99 \pm 2,04$ кг), разность недостоверна.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотелок за 100 дней первой лактации

Показатели	Группы, n = 45		\pm
	контрольная	опытная	
Удой за первые 100 дней, кг	$2026 \pm 57,5$	$2152 \pm 40,7^*$	+ 126
Массовая доля жира в молоке, %	$3,36 \pm 0,09$	$3,29 \pm 0,08$	-0,07
Выход молочного жира, кг	$68,07 \pm 2,15$	$70,80 \pm 2,31$	2,73
Массовая доля белка в молоке, %	$3,06 \pm 0,02$	$3,02 \pm 0,03$	-0,04
Выход молочного белка, кг	$61,99 \pm 2,04$	$64,99 \pm 2,02$	3,00

* $P < 0,05$

Это объясняется тем, что коровы-первотелки контрольной группы, при переводе их в основное стадо, медленнее привыкали к доильной станции, ко всем его технологическим операциям. Реже за сутки посещали доильную станцию по сравнению с опытной группой. Во время доения вели себя неспокойно, из-за чего увеличивалось их время доения.

Как видно из рисунка 1 коровы-первотелки из опытной группы имели, в среднем, более высоки надои, чем коровы-первотелки контрольной группы, особенно это заметно в после второго месяца (60 дней и более) лактации. Именно в это время коров переводили в основное стадо, где доились доильными роботами-манипуляторами. Коровы из опытной группы быстрее привыкали ко всем технологическим операциям связанными с доением системой добровольного доения, потому имели более высокие удои.

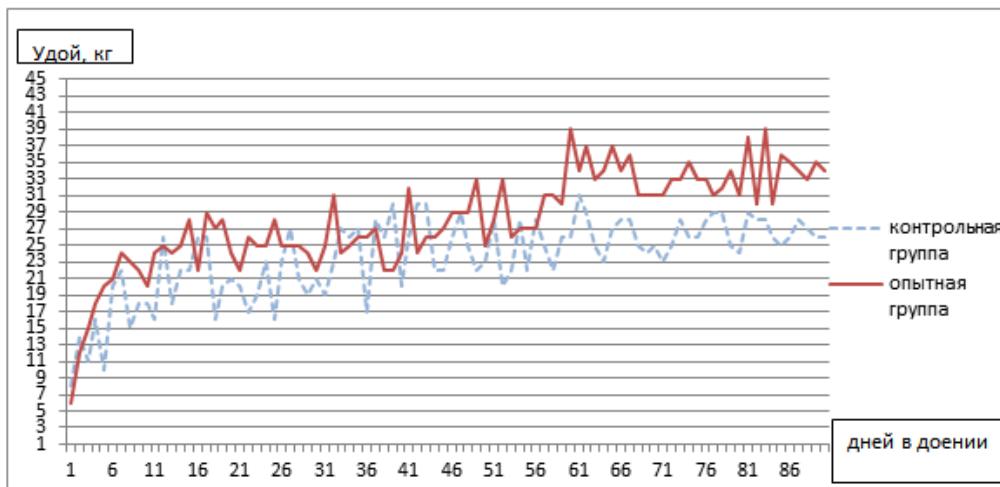


Рисунок 1 – График раздоя первотелок за первые 90 дней лактации

В результате более эффективного раздоя первотелок роботами удой за 305 дней лактации у коров опытной группы составил 7745 ± 124 кг (таблица 2), что достоверно больше на 896 кг, чем у первотелок контрольной группы ($6849 \pm 169,6$ кг).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров-первотелок за 305 дней лактации

Показатели	Группы		\pm
	контроль-ная	опыт-ная	
Удой за 305 дней, кг	$6849 \pm 169,6$	$7745 \pm 124^*$	+ 896
Удой за за- конченную лактацию, кг	$6983 \pm 158,3$	$7816 \pm 139,6^*$	+ 833
Массовая доля жира в молоке, %	$3,80 \pm 0,04$	$3,98 \pm 0,05^*$	+ 0,18
Выход молочного жира, кг	$260,02 \pm 7,54$	$308,25 \pm 5,79^*$	+ 48,2
Массовая доля белка в молоке, %	$3,27 \pm 0,02$	$3,28 \pm 0,02^*$	+ 0,01
Выход молочного белка, кг	$224,13 \pm 5,61$	$253,71 \pm 4,06^*$	+ 29,5

* $P < 0,05$

Контрольная группа за законченную лактацию, в среднем, доилась 306,5 дней, её удой составил 6983 кг. Опытная группа, в

среднем, доилась 307,8 дней, её удой составил 7816 кг, что достоверно больше чем в контрольной группе на 833 кг. По массовой доле жира первотелки, раздоенные доильными роботами-манипуляторами ($3,98 \pm 0,05$ %), превосходили на 0,18 % коров контрольной группы ($3,80 \pm 0,04$ %), разность достоверна. Соответственно, по выходу молочного жира первотёлки, раздоенные роботами-манипуляторами ($308,25 \pm 5,79$ кг), на 48,23 кг превосходили сверстниц контрольной группы ($260,02 \pm 7,54$ кг), разность достоверна. По содержанию молочного белка в молоке опытная группа ($3,28 \pm 0,02$ %) достоверно превосходила контрольную группу ($3,27 \pm 0,02$ %) на 0,01 %.

Выход молочного белка был больше у животных опытной группы ($253,71 \pm 4,06$ кг) на 29,58 кг, по сравнению с животными контрольной группы ($224,13 \pm 5,61$ кг), разность достоверна.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что раздой первотелок доильными роботами-манипуляторами положительно влияет на молочную продуктивность и состав молока.

Рентабельность молочного скотоводства во многом зависит от степени раздоя первотелок, чем выше эффективнее был произведен раздой, чем выше удой за первую лактацию, тем выше будет пожизненная продуктивность коров. Существуют разные способы раздоя коров-первотелок, но они, в целом,

малопригодны в условиях высокомеханизированного молочного комплекса с интенсивной технологией производства молока. Как правило, в таких условиях очень высока система управления стадом. Если корова находится в требуемом месте, в зависимости от физиологического состояния, то и успех раздоя обеспечен.

В условиях беспривязного содержания животных, их нормированного кормления и доения с помощью роботов-манипуляторов большое значение приобретают поведенческие реакции животных, так как переход к добровольному доению осуществляется без присутствия человека несколько раз в день через нерегулярные промежутки времени. Кратность и продолжительность доения, а также прием корма и отдыха коров меняется кардинальным образом. Стадное поведение коров сменяется более индивидуальным [6, с. 18-21].

Изменение распорядка, кратности доения, кормления коров и многое другое в той или иной мере неблагоприятно отражаются на их продуктивности. Отрицательное влияние становится еще заметнее, когда условия содержания, кормления и доения животных оставались неизменными довольно продолжительное время и, следовательно, тем прочнее закреплены стереотипы поведения коров к тому или иному технологическому процессу.

Нередко действительной причиной большого снижения удоя у коров после их перевода из группы в группу являются смена кормления, условий содержания и эксплуа-

тации животных. Поэтому, все необходимые при промышленной технологии перегруппировки и перемещения животных следует сократить до минимума – не более двух за лактацию [4, с. 152]. Для уменьшения потерь продуктивности коров, при переводе их из родильного помещения в основную группу, важно при формировании стада оценивать поведение коров перед и во время доения. Таким образом, раздаивание коров-первотелок роботами-манипуляторами сопровождается повышением эффективности производства молока вследствие роста удоев, снижения стресс-факторов и улучшения качества молока.

В заключение необходимо отметить, что, как показал опыт, начатое дело в ООО «Вакинское Агро» перспективно и выполнимо при определенных условиях: перед покупкой скота необходимо иметь родильное отделение, молочные блоки и другие помещения для обеспечения животным нормальных условий содержания; тщательно подходить к отбору животных при покупке, особенно за рубежом; постоянно следить за квалификацией кадров и заниматься их подготовкой и повышением квалификации.

Кроме того, вопросы доения и кормления животных в переходный период пока контролируются специалистами сторонних организаций, но после окончания строительства агрохолдинга все технологические вопросы будут решаться собственными силами. Действующий принцип «кадры решают все» взят за основу производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / А. П. Калашников, В. И. Фисинин. – М: 2003.– С 216.
2. Карташов, Л. П., Соловьев С. А. Средства робототехники для обслуживания животных [Текст] / Л. П. Карташов, С. А. Соловьев.- Рукопись деп. во ВНИИПТИМЭСХ, 1987. – № 108. – С 17.
3. Кулибеков, К. К. совершенствование технологии производства молока при доении коров-первотелок в условиях роботизированной фермы: автореф. дис. канд. с.-х. наук [Текст] / К. К. Кулибеков; ЧГСХА. – Чебоксары, 2016. – С 4.
4. Мосийко, В. И. Интенсификация молочного скотоводства [Текст] / В. И. Мосийко, А. Г. Зусмановский, В. Г. Звияцкий.- М.: Агропромиздат, 1989. – С 152 .

5. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – С 12.
6. Тулинов, С. Доильная техника и молочная продуктивность коров [Текст] /С. Тулинов // Журнал «Животноводство», 2003. – №2. – С 18-21.

Калинкин Д.С.

Научный руководитель:

Мельник Г.И.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗАВИСИМОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ КАРТИНЫ «КОЛЬЦА НЬЮТОНА» С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАКЕТА МАТНСАД

Аннотация: В настоящей работе рассматривается использование пакета прикладных математических программ MathCAD для углубленного изучения явления интерференции света. На примере модели прямоугольной формы линии излучения построены зависимости относительной интенсивности интерференционных колец от номера максимумов, а также проведена визуализация параметризированной поверхности.

Ключевые слова: интерференция света, кольца Ньютона, видность интерференционной картины, графики зависимости относительной интенсивности, программа MathCAD

Внедрение инновационных технологий в образовательный процесс на этапе научно-исследовательской деятельности студентов в настоящей работе рассматривается на примере использования пакета прикладных математических программ MathCAD для углубленного изучения явления интерференции света.

На рисунке 1 представлена интерференционная картина, наблюдаемая с помощью микроскопа, возникающая при наложении плосковыпуклой линзы с большим радиусом кривизны на плоскую стеклянную пластину в случае освещения монохроматическим светом.

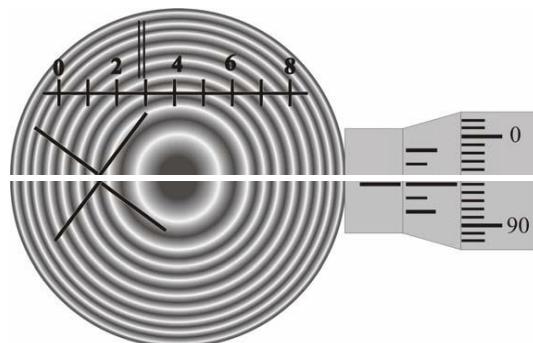


Рисунок 1 – Интерференционная картина «Кольца Ньютона»

В лабораторной работе «Определение длины световой волны с помощью интерференционных колец Ньютона» по измеренным радиусам колец Ньютона рассчитывается длина волны источника света. Однако на рисунке 1 видно, что ширина и интенсивность темных и светлых колец постепенно убывает по мере удаления от центрального пятна. С одной стороны, это связано с протяженностью источника света. Но основной вклад вносит немонохроматичность источника, которая влияет на видность интерференционной картины: с увеличением ширины линии излучения уменьшается число видимых колец.

С целью внедрения в лабораторный практикум элементов научного исследования и использования в учебном процессе инновационных информационных технологий проведена модернизация лабораторной работы. Была поставлена задача определить вид зависимости и смоделировать распределение интенсивности интерференционной картины.

Видность V интерференционной картины служит количественной характеристикой контрастности картины

$$V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}},$$

где I_{\max} и I_{\min} - значения интенсивностей в соседних максимуме и минимуме.

Рассмотрим простейший случай, когда точечный источник излучает равномерно в узком спектральном диапазоне

$\Delta\lambda \ll \lambda_o$ (λ_o - центр диапазона). Как показано в [1], при этих условиях форму линии излучения $F(\lambda)$ можно представить в виде прямоугольника (рисунок 2)

$$F(\lambda) = A_o, \text{ при } |\lambda - \lambda_o| \leq \frac{\Delta\lambda}{2}$$

$$F(\lambda) = 0, \text{ при } |\lambda - \lambda_o| > \frac{\Delta\lambda}{2}.$$

Для такого источника зависимость интенсивности I от разности хода Δ двух интерферирующих волн одинаковой интенсивности I_o определяется выражением (1)

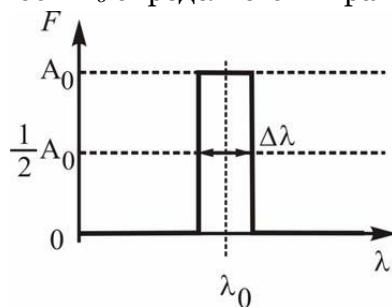


Рисунок 2 – Прямоугольная форма линии излучения

$$I(\Delta) = 2I_o \left[1 + \frac{\sin\left(\frac{\Delta k \cdot \Delta}{2}\right)}{\frac{\Delta k \cdot \Delta}{2}} \cdot \cos(k \cdot \Delta) \right]. \quad (1)$$

Так как $k = \frac{2\pi}{\lambda_o}$, а $|\Delta k| = 2\pi \frac{\Delta\lambda}{\lambda_o^2}$, то зависимость $I(\Delta)$ представляется в виде:

$$I(\Delta) = 2I_o \left[1 + \sin\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda_o} \cdot \frac{\pi \cdot \Delta}{\lambda_o}\right) \cdot \cos\left(2 \cdot \frac{\pi \cdot \Delta}{\lambda_o}\right) \right]. \quad (2)$$

Функция видности V равна

$$V = \left| \sin\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda_o} \cdot \frac{\pi \cdot \Delta}{\lambda_o}\right) \right|. \quad (3)$$

Видность интерференционной картины принимает нулевое значение при значении

аргумента, равном π , что соответствует разности хода

$$\Delta = \frac{\lambda_0}{\Delta\lambda} \cdot \lambda_0 = m_{\max} \cdot \lambda_0,$$

где $m_{\max} = \frac{\lambda_0}{\Delta\lambda}$ - максимальный порядок интерференции, соответствующий нулевому значению видности. При значении $V = 0,64$ число наблюдаемых интерференционных полос можно найти из соотношения

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} \cdot \frac{\pi \cdot \Delta_{\text{набл}}}{\lambda} = \frac{1}{m_{\max}} \cdot \frac{\pi \cdot (m_{\text{набл}} \cdot \lambda)}{\lambda} = \frac{1}{2} \pi.$$

При разработке документа в пакете прикладных математических программ MathCAD было принято решение о выборе оптимальных инструментов пакета MathCAD, которыми необходимо воспользоваться для расчетов [2]. Формулу (2) преобразовали в функцию $f(a)$ и построили график (рисунок 3).

$$f(a) := 2 \left(1 + \sin\left(\pi \cdot \frac{a}{b}\right) \cdot \frac{\cos(2 \cdot \pi \cdot a) \cdot b}{\pi \cdot a} \right),$$

$$f(a) = \frac{I(\Delta)}{I_0}$$

где $f(a)$ – зависимость относительной интенсивности; a – точка наблюдения (номер максимума), b – точка максимума.

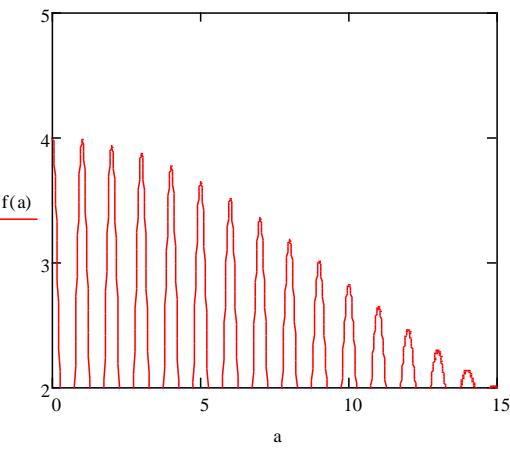


Рисунок 3 – Зависимость относительной интенсивности от номера светлых интерференционных колец (максимумов)

Для того, чтобы провести с использованием MathCAD параметризацию поверхности, которую мы визуализируем, используем функцию CreateMesh. Результат представлен на рисунке 4.

```
mesh := 150
X(u, v) := u·sin(v)
Y(u, v) := u·cos(v)
Z(u, v) := f(u)
SY := CreateMesh(X, Y, Z, c, k, π, -π, mesh)
```

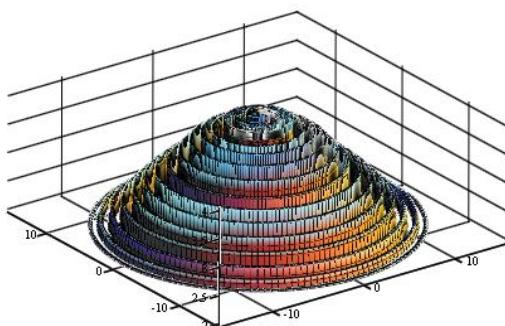


Рисунок 4 – Пространственное распределение интенсивности максимумов интерференционной картины «Кольца Ньютона»

ЛИТЕРАТУРА

1. Митин, И.В. Задача № 132А. Определение радиуса кривизны линзы и спектральных характеристик светодиодов с помощью колец Ньютона / И.В. Митин, Е.А. Вишнякова. Лабораторный практикум по физике. Оптика. – М.: изд. МГУ, 2007
2. Очков В.Ф. MathCAD 14 для студентов и инженеров: русская версия. – СПб.: БНВ-Петербург, 2009.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования «Бакалавриат». Направление подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 201.

Мишихожев А.А.

ЗАВИСИМОСТЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА РОСТА УДОЯ

Аннотация: В статье представлены результаты исследования по влиянию различных факторов на молочную продуктивность коров, в том числе и от породных

Таким образом, использование пакета прикладных математических программ MathCAD в лабораторном практикуме по физике позволяет решить широкий круг задач, формирует общепрофессиональные и профессиональные компетенции, такие как способность применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, привлекать для решения проблем соответствующий физико-математический аппарат [3].

особенностей, уровня кормления, физиологической и хозяйственной зрелости, живой массы и др. Изложена динамика молочной продуктивности по группам коров путем сравнения величины прибавки удоя от первой лактации к последующей, при учете удоя одних и тех же животных за первые две и первые три лактации.

Ключевые слова: корова, молоко, лактации, продуктивность.

Прирост молочной продуктивности с первой лактации до максимального удоя составляет примерно 30–40%, затем наблюдается постепенное снижение удоя. Изменение уровня удоя с возрастом зависит от многих факторов, в том числе и от породных особенностей, уровня кормления, физиологической и хозяйственной зрелости, живой массы и др.

Таблица 1 – Распределение коров красной степной породы (кубанский тип) по молочной продуктивности в зависимости от возрастного коэффициента с первой по вторую лактации

Лактация	Показатель	Коэффициент роста удоя, %					
		градация	менее – 10	–10–0	0–10	10,1–20	20,1–30
	в среднем	–22,4	–5,6	5,4	15,1	26,9	50,7
I	n	57	48	60	31	42	23
	дойных дней	299	296	293	291	282	278
	удой, кг	7242±57,1	7059±68,0	6893±65,7	6736±66,2	6420±51,1	5842±134,7
	МДЖ, %	4,11±0,01	4,11±0,01	4,10±0,01	4,10±0,01	4,13±0,01	4,05±0,02
II	n	57	48	60	31	42	23
	дойных дней	280	283	290	291	295	296
	удой, кг	5620±49,1	6664±66,3	7265±58,4	7753±66,3	8146±61,1	8804±135,1
	МДЖ, %	4,14±0,01	4,10±0,01	4,12±0,01	4,13±0,01	4,13±0,01	4,09±0,03
III	n	39	32	42	24	28	13
	дойных дней	278	284	281	286	288	288
	удой, кг	7069±88,2	7077±91,1	6957±73,7	7733±76,2	8052±93,4	8347±189,2
	МДЖ, %	4,12±0,02	4,08±0,03	4,12±0,02	4,15±0,02	4,10±0,02	4,03±0,04

Анализ таблицы 1 показывает, что по продолжительности лактации у коров-первотелок красной степной породы (кубанский тип) наблюдается тенденция к ее снижению с увеличением коэффициента роста удоя. В группе с коэффициентом роста удоя менее 10% выявлен наиболее высокий показатель удоя первотелок – 7242 кг молока, а минимальное его значение в группе – выше 30% – 5842 кг. С увеличением коэффициента роста у коров-первотелок удой снижается, и разница между максимальным и минимальным значением признака составила 1400 кг ($P>0,999$).

Изучение динамики молочной продуктивности мы провели по группам коров путем сравнения величины прибавки удоя от первой лактации к последующей, при этом учитывали удой одних и тех же животных за первые две (таблица 1) и первые три лактации (таблица 2).

Полученные различия в группах по градациям удоя в основном обусловлены повышением его у коров по второй лактации. При этом отмечена неадекватность снижения удоя у первотелок и повышения его у коров по второй лактации – соответственно 1400 и 3184 кг. У полновозрастных коров наиболее высокий уровень удоя был присущ коровам по группам с градациями роста удоя 10–20%; 20–30 и выше 30% (7733; 8052 и 8347 кг). В то же время эти показатели ниже, чем у этих же коров по второй лактации, – 7753, 8146 и 8804 кг молока.

Таблица 2 – Распределение коров красной степной породы (кубанский тип) по молочной продуктивности в зависимости от возрастного коэффициента с первой по третью лактации

Лактация	Признаки	Коэффициент роста удоя, %						
		града- ция	менее -10	-10–0	0–10	10–20	20–30	свыше 30
		в с	-22,4	-7,8	6,1	14,9	25,8	53,7
I	n	12	61	53	48	36	51	
	дойных дней	299	294	291	286	286	277	
	удой, кг	7238±57,1	7089±68	6925±65	6826±66,	6610±51,1	6024±134,	
	МДЖ, %	4,01±0,03	4,06±0,0	4,05±0,0	4,08±0,03	4,08±0,03	4,10±0,02	
II	n	12	61	53	48	36	51	
	дойных дней	282	283	291	290	284	287	
	удой, кг	7213±133,	7085±56	7115±	7249±105,	7016±98,3	6855±74,5	
	МДЖ, %	4,08±0,03	4,07±0,0	4,11±0,0	4,11±0,03	4,11±0,03	4,14±0,02	
III	n	12	61	53	48	36	51	
	дойных дней	270	279	286	288	290	297	
	удой, кг	5617±135,	6536±65	7347±93,	7843±106,	8315±115,	9258±79,3	
	МДЖ, %	4,10±0,03	4,10±0,0	4,10±0,0	4,08±0,03	4,13±0,04	4,14±0,02	

Таким образом, увеличение коэффициента роста удоя с первой по вторую лактацию происходило за счет повышения продуктивности коров по второй лактации. Характер распределения коров по продуктивности по полновозрастной лактации не соответствуют первым двум лактациям.

По величине содержания жира в молоке у коров красной степной породы (кубанский тип) как в группах, так и по лактациям не выявлено достоверных различий.

С целью выявления характера раздоя коров красной степной породы (кубанский тип) с первой по третью лактации было проведено распределение их на группы в зависимости от коэффициента роста удоя с градацией 10%. Установлено, что заметное увеличение коэффициента роста удоя у

животных по третьей лактации происходило и при снижении продолжительности лактации у первотелок с более низким удоем. Повышение удоя коров за полновозрастную лактацию происходило непропорционально его уровню у коров-первотелок – при разнице в удое (max – min) у первотелок 1214 кг ($P>0,999$), у полновозрастных коров она

составила 3641 кг ($P>0,999$). По второй лактации характер распределения коров и их продуктивность не соответствуют первотелкам и полновозрастным коровам.

Характер изменения содержания жира в молоке показал, что с повышением коэффициента роста удоя коров с первую по третью лактации в группах градации со снижением удоя у коров-первотелок происходило повышение жирномолочности. Разница между максимальным и минимальным значением признака у первотелок составила 0,09% ($P>0,99$). У полновозрастных коров этому значению признака соответствуют минимальное и максимальное его значение при разнице 0,06% между ними.

Анализ жирномолочности внутри групп градации коэффициента роста удоя указывает, что с возрастом лактации произошло увеличение содержания жира в молоке, за исключением группы 10–20%. Наибольшее повышение содержания жира в молоке у коров красной степной породы (кубанский тип) из групп: менее -10% – 0,09% ($P>0,95$); -10–0% – 0,04% ($P>0,99$); 20–30% – 0,05%

($P>0,95$), а в других группах: 0–10; 10–20; свыше 30% – разница была недостоверной.

При сопоставлении показателей удоя коров за первую и вторую лактации установлено, что снижение его в среднем у первых на 32,7% соответствовало повышению его на 25,3% у вторых. При снижении уровня удоя

первотелок в среднем на 28,1% у полновозрастных он повысился на 32,0%. Установлено, что снижение удоя в группах первотелок недостаточно компенсировалось коровами по второй лактации и, наоборот, полновозрастные коровы имели более высокие показатели прироста удоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности адаптации импортного высокопродуктивного скота молочных пород разного генотипа // NovaInfo.Ru. 2016. Т. 2. № 44. С. 83-90.
2. Мишхожев А.А. Генетическая структура мясных пород по белкам молока // NovaInfo.Ru. 2016. Т. 1. № 44. С. 61-64.

Комина Е.А.

Научный руководитель:

Харченко Г.А.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММ АВТОМАТИЗАЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация: нами были изучены и обобщены возможности программ автоматизации: «М-Аптека плюс», «Юнико-Аптека», «Е-Фарма», «Инфо-аптека», «Аналит: Аптека», так как они наиболее часто используются фармацевтическими организациями. В статье проведен анализ основных функций этих программных продуктов, а также отмечена оптимизация большинства используемых производственных процессов, что позволяет обеспечить контроль над товарными запасами и закупками, бухгалтерской и учетной деятельностью.

Ключевые слова: программы автоматизации, возможности программ, фармацевтические организации, аптека, лекарственный препарат, товар.

На сегодняшний день число поставщиков, предлагающих свои программные продукты, значительно выросло. Создается множество программ автоматизации отли-

чающихся хорошей функциональностью, надежностью и простотой. Проведен анализ и выделены следующие основные функции:

- Настраивать различные ценовые стратегии
- Автоматически контролировать цены на жизненно важные лекарственные препараты (ЖНВЛП)
- Автоматически выбирать оптимального поставщика
- Принимать электронные накладные
- Автоматически расценивать товар во время прихода электронной накладной
- Автоматически контролировать наличие забракованных серий товаров
- Автоматически рассчитывать дефекттуру для заказов поставщикам
- Давать первостольнику удобный инструмент работы
- Давать удобный инструмент для продажи взаимодополняемых или взаимозаменяемых товаров, организации маркетинговых акций [1]

Одними из наиболее известных и часто используемых программных комплексов на сегодняшний день являются следующие программы:

1. «М-Аптека плюс»
2. «Юнико-Аптека»
3. «Е-Фарма»
4. «Инфо-аптека»
5. «Аналит: Аптека»

Автоматизация осуществляется на всех этапах реализации товара:

1 этап – закупка лекарственных средств;

2 этап – оформление приходных накладных непосредственно в аптеке;

3 этап – передвижение лекарственных препаратов в аптеке;

4 этап – лекарственные препараты покидают аптеку (они отправляются к клиенту, их возвращают поставщику).

Программы для аптек готовых лекарственных форм дают возможность вести учет препаратов рецептурного отпуска, льготного отпуска по рецептам, что позволяет сэкономить время проведения производственной операции. Учет осуществляется по сериям, существует возможность запрограммировать учет по условиям хранения, учет ЖНВЛП, учет товаров обязательного ассортимента. В производственных аптеках также проводится отдельный учет экстемпоральных лекарственных форм. В этом случае имеется своя специфика: здесь указывается, какую влажность и какую концентрацию активного вещества в фармацевтической субстанции должны иметь компоненты, из которых готовится лекарственный препарат, таким образом, и программа автоматизации должна обеспечивать условия для работы с учетом массы, влажности, содержания активного вещества.[1]

Фармацевтические организации располагают огромным ассортиментом товаров, которые имеют свои сроки годности. Исходя из этого, к программам автоматизации предъявляются специфические требования, то есть они должны контролировать сроки годности нескольких тысяч позиций. Таким образом, в настоящее время в аптеках все автоматизировано, то есть программы составляют перечень препаратов, которые необходимо реализовать до конкретной даты.

Программы объединены со справочниками лекарственных средств, из которых имеется доступ к аннотациям препаратов (фармакотерапевтическая группа, показания, дозировка, способ применения, побоч-

ные эффекты и т.д.), информации об аналогах и их наличия в аптеке и аптечной сети.[2]

Еще одной особенностью товарного ассортимента в фармацевтической организации является существование одного и того же лекарственного препарата в нескольких формах – спрей, гель, мазь, таблетки и т.д., с различными дозировками, для разных возрастных категорий (препараторы для детей, взрослых и т. д.). Программы позволяют просматривать и выбирать товарные позиции, перемещаясь по каталогу товаров, и помогают осуществлять быстрый поиск препарата при работе с клиентами.

Программы дают возможность анализировать остатки товаров и рассчитывать потребность в товаре по каждой позиции, то есть мгновенно выдавать дефекттуру, где не забыт ни один препарат и количество товаров к заказу оптимально.[3]

Заказ товаров стало можно осуществлять по сводному прайс-листу, который включает в себя данные нескольких оптовиков. Программы помогают выбрать тех, которые нужны аптеке.

Еще одной функцией программ автоматизации является ценообразование и формирование торговых надбавок – от оптовой цены, от цены завода-изготовителя, от зарегистрированной в государственном реестре цены. Программы позволяют не допустить превышение предельно допустимой наценки. Таким образом, отпада необходимость вручную заполнять протокол согласования цен.[4]

В программах автоматизации хранится графическая база сертификатов с возможностью их распечатки. Это позволяет доказать качество медикаментов мнительным покупателям, просто распечатав соответствующий документ.

Также для упрощения работы программы автоматизации адаптированы к наиболее распространенным бухгалтерским системам.[5]

Программы также дают возможность для поставщика отследить путь движения

бракованного товара практически до покупательского чека при возникновении ситуаций, когда необходимо изъять целую серию такого товара. Производителю надо знать, куда она разошлась — по каким торговым точкам, через каких дистрибуторов.

Таким образом, использование различных возможностей программ автоматизации

позволяет повысить производительность труда, снизить утомляемость работников фармацевтических организаций, обеспечить надежность и контроль учетной деятельности, товарных запасов и закупок, взаиморасчеты с поставщиками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коситов, В.А. Программа автоматизации аптеки: цена вопроса / В.А.Коситов // Фармацевтический вестник - 2014.- №30 (9).
2. Акиньшина Г.В., Харченко Г.А. Эффективность использования инновационных технологий в аптечных организациях / Г.В. Акиньшина, Г.А. Харченко // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П.Павлова / ред-кол.: Р.Е. Калинин, В.А. Кирюшин, И.А. Сучков; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: РИО РязГМУ, 2016. – С. 413- 416
3. Клищенко М.Ю., Кузнецов Д.А. Региональные аспекты внедрения новых информационных технологий в деятельность фармацевтических организаций / М.Ю. Клищенко, Д.А.Кузнецов // Сборник материалов конгресса (тезисы докладов). - XX Российский национальный конгресс «Человек и лекарство». – 2013. – С. 427
4. Семенова С.В., Харченко Г.А., Клищенко М.Ю. Работа в аптеках по информированию о новых фармацевтических товарах / С.В. Семенова, Г.А. Харченко, М.Ю. Клищенко // Сборник материалов конгресса (тезисы докладов). - XX Российский национальный конгресс «Человек и лекарство». – 2013. – С. 427
5. Славкина А.В. Автоматизация аптеки. Электронный ресурс. Режим доступа: [<http://pharm-business.ru/mastery/117>]. Дата обращения: 21.12.2016

Сумбаев В.В.

Чистяков А.Е.

Научный руководитель:

Никитина А.В.

**ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
АДАПТИВНОГО
МОДИФИЦИРОВАННОГО
ПОПЕРЕМЕННО-ТРЕУГОЛЬНОГО
МЕТОДА С ПРИМЕНЕНИЕМ
МНОГОСЕТОЧНОГО АЛГОРИТМА¹**

Аннотация: работа посвящена численной реализации адаптивного модифицированного попеременно-треугольного метода (МПТМ). Целью работы является сокращения времени расчётов данным методом. Для этого предлагается использовать многосеточный алгоритм, основанный на нахождении начального приближения решения на более грубой сетке. Реализован алгоритм решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с несамосопряжёнными операторами с помощью адаптивного МПТМ. Проведен сравнительный анализ скорости сходимости раз-

личных методов для односеточного и многосеточного случаев.

Ключевые слова: ускорение; попеременно-треугольный метод; многосеточный метод.

Введение

При решении различных модельных экологических задач возникают СЛАУ большой размерности с самосопряженными и несамосопряженными операторами. Использование стандартных прямоугольных равномерных сеток для дискретизации модельных задач вызывает необходимость в сокращении времени расчетов. Для решения этой проблемы в работе предлагается использовать многосеточный метод, основанный на нахождении начального приближения решения на более грубой сетке. Многосеточный метод был впервые разработан в работе [1]. В работе [5] обосновывается применимость многосеточного итерационного процесса на случай конечноразностных уравнений для произвольного эллиптического уравнения в прямоугольнике. В дальнейшем этот метод был развит в работе [2]. Целью работы является сокращение времени реализации адаптивного МПТМ для решения вычислительно-трудоемких систем сеточных уравнений за счет использования начальных приближений, полученных на грубых сетках с применением многосеточного метода.

Постановка задачи

Требуется найти решение задачи Пуассона

$$\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} = f(x, y),$$

с граничными условиями

$$\frac{\partial c}{\partial n} = 0 \quad \text{на } \Sigma,$$

где $c(x, y)$ – концентрация примеси; $f(x, y)$ – функция источника примеси; Σ – граница расчетной области; n – вектор нормали к границе.

Для численного решения задачи проводим её дискретизацию. Для этого введём равномерную прямоугольную сетку:

$$\overline{W_h} = \{x_i = ih_x, y_j = jh_y; i = \overline{0..N_x}, j = \overline{0..N_y}; N_x h_x = l_x, N_y h_y = l_y\},$$

где i, j – индексы; h_x, h_y – шаги по пространству; N_x, N_y – границы по пространству.

Для уменьшения дефектов решения, связанных со ступенчатым представлением расчётной области, введём коэффициенты заполненности контрольных областей, которые рассчитываются следующим образом:

$$q_{0,i,j} = \frac{o_{i,j} + o_{i+1,j} + o_{i,j+1} + o_{i+1,j+1}}{4},$$

$$q_{1,i,j} = \frac{o_{i+1,j} + o_{i+1,j+1}}{2}, \quad q_{2,i,j} = \frac{o_{i,j} + o_{i,j+1}}{2},$$

$$q_{3,i,j} = \frac{o_{i,j+1} + o_{i+1,j+1}}{2}, \quad q_{4,i,j} = \frac{o_{i,j} + o_{i+1,j}}{2},$$

где $o_{i,j}$ – заполненность ячейки.

Коэффициенты заполненности контрольной области задаются как отношение площади заполненной части ячейки к общей площади ячейки $(h_x h_y)$.

Разностная схема для задачи Пуассона в случае граничных условий Неймана имеет вид:

$$q_{1,i,j} \frac{c_{i-1,j} - c_{i,j}}{h_x^2} - q_{2,i,j} \frac{c_{i,j} - c_{i+1,j}}{h_x^2} + q_{3,i,j} \frac{c_{i,j-1} - c_{i,j}}{h_y^2} - q_{4,i,j} \frac{c_{i,j} - c_{i,j+1}}{h_y^2} = q_{0,i,j} f_{i,j},$$

где $c_{i,j}$ – значение концентрации в ячейке;

$q_{k,i,j}$ – коэффициенты заполненности контрольной области; $f_{i,j}$ – значение функции источника примеси в узлах сетки.

Расчет начального приближения

Введём грубую сетку, на которой будет вычислено начальное приближение.

$$\overline{W_h} = \{x_I = IH_x, y_J = JH_y; I = \overline{0..M_x}, J = \overline{0..M_y}; M_x H_x = l_x, M_y H_y = l_y\},$$

где I, J – индексы для грубой сетки; H_x, H_y – шаги по пространству для грубой сетки $(H_x = 2h_x, H_y = 2h_y)$; M_x, M_y – границы

по пространству для грубой сетки $(N_x = 2M_x, N_y = 2M_y)$.

Коэффициенты заполненности ячеек для грубой сетки [4] можно выразить через коэффициенты заполненности ячеек на подробной сетке:

$$O_{I,J} = \frac{O_{2I,2J} + O_{2I+1,J} + O_{2I,2J+1} + O_{2I+1,2J+1}}{4} = q_{0,2I,2J}.$$

Таким образом, коэффициенты заполненности контрольной области для грубой сетки можно выразить через соответствующие коэффициенты для подробной сетки:

$$Q_{0,I,J} = \frac{O_{I,J} + O_{I+1,J} + O_{I,J+1} + O_{I+1,J+1}}{4},$$

$$Q_{1,I,J} = \frac{O_{I+1,J} + O_{I+1,J+1}}{2}, \quad Q_{2,I,J} = \frac{O_{I,J} + O_{I,J+1}}{2},$$

$$Q_{3,I,J} = \frac{O_{I,J+1} + O_{I+1,J+1}}{2}, \quad Q_{4,I,J} = \frac{O_{I,J} + O_{I+1,J}}{2},$$

где $O_{I,J}$ – заполненность ячейки для грубой сетки.

Разностная схема для задачи Пуассона на грубой сетке имеет вид:

$$\frac{C_{I-1,J} - C_{I,J}}{H_x^2} - Q_{2,I,J} \frac{C_{I,J} - C_{I+1,J}}{H_x^2} + Q_{3,I,J} \frac{C_{I,J+1} - C_{I,J}}{H_y^2} - Q_{4,I,J} \frac{C_{I,J} - C_{I,J+1}}{H_y^2} = Q_{0,I,J} F_{I,J},$$

где $C_{i,j}$ – значение концентрации на грубой сетке; $F_{I,J}$ – значение функции источника, интерполируемое на грубую сетку.

Интерполяция данных при переходе между расчетными сетками

Значения функций источников интерполируются с подробной сетки на грубую сетку следующим образом:

$$F_{I,J} = \frac{1}{4} f_{2I,2J} + \frac{1}{8} (f_{2I+1,2J} + f_{2I-1,2J} + f_{2I,2J+1} + f_{2I,2J-1}) + \frac{1}{16} (f_{2I+1,2J+1} + f_{2I+1,2J-1} + f_{2I-1,2J+1} + f_{2I-1,2J-1}).$$

Решение задачи Пуассона, полученное на грубой сетке, используется в качестве начального приближения и интерполируется на подробную сетку следующим образом:

$$c_{2I,2J} = C_{I,J}, \quad c_{2I+1,2J} = \frac{1}{2} (C_{I+1,J} + C_{I,J}), \\ c_{2I,2J+1} = \frac{1}{2} (C_{I,J+1} + C_{I,J}), \\ c_{2I+1,2J+1} = \frac{1}{4} (C_{I+1,J+1} + C_{I+1,J} + C_{I,J+1} + C_{I,J}).$$

Задача, полученная в процессе дискретизации, была решена различными методами (односеточными и двухсеточными): Зейделя, модифицированным попеременно-треугольным методом.

Модифицированный попеременно-треугольный метод

Схему итерационного двухслойного модифицированного попеременно-треугольного метода [6] запишем в форме, предложенной в работе [3]:

$$\mathbf{x}^{n+1} = \mathbf{x}^n - \tau_{n+1} \mathbf{w}^n,$$

$$(\mathbf{D} + \omega \mathbf{R}_1) \mathbf{D}^{-1} (\mathbf{D} + \omega \mathbf{R}_2) \mathbf{w}^n = \mathbf{r}^n, \quad \mathbf{r}^n = \mathbf{A} \mathbf{x}^n - \mathbf{f},$$

где \mathbf{x}^n – вектор решения; \mathbf{w}^n – вектор поправки; \mathbf{A} – оператор сеточного уравнения; \mathbf{D} – диагональная часть оператора \mathbf{A} ; ω – итерационный параметр, $\mathbf{R}_1, \mathbf{R}_2$ – верхняя и нижняя треугольные части оператора \mathbf{A} ; \mathbf{r}^n – вектор невязки; \mathbf{f} – правая часть сеточного уравнения.

Программная реализация задачи

Для решения двумерной задачи Пуассона был построен многосеточный метод [1], использующий библиотеку двухслойных итерационных методов, предназначенных для решения пятидиагональных сеточных уравнений [3]. Данная библиотека решателей СЛАУ включает программные реализации следующих методов: метода Зейделя [7]; аддитивного МПТМ вариационного типа.

Разработанная библиотека итерационных методов была протестирована на модельной задаче Пуассона на последовательности сгущающихся сеток размеров: 100×100 , 125×125 , 150×150 , 175×175 , 200×200 . Шаги по пространственным переменным равны 1 м. Функция, описывающая распределение и интенсивность источников веществ, была представлена точечным ис-

точником. Завершение работы решателей СЛАУ происходило при выполнении следующего условия: равномерная норма вектора невязки меньше заданного значения (рис. 1).

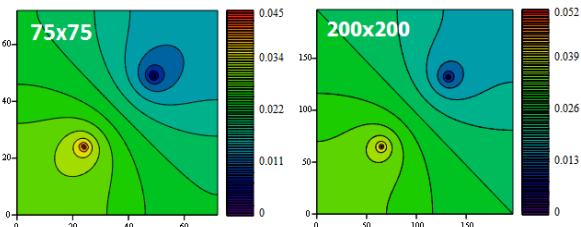


Рисунок 1 - Решение задачи Пуассона на различных сетках

В табл. 1 приведены зависимости количества итераций, необходимых для решения модельной задачи односеточными и двухсеточными методами. Нетрудно заметить, что

МПТМ в комбинации с многосеточным методом является наиболее эффективным из предложенных методов. Ускорение сходимости методов на исходной сетке достигается за счёт начального приближения, полученного на более грубой сетке.

В работе предложен вариант многосеточного метода, отличительной особенностью которого является использование адаптивного МПТМ при переходе между сетками. Проведенное исследование показало, что использование многосеточного метода позволяет ускорить решение сеточных уравнений до 2,66 раз для метода Зейделя.

Таблица 1 - Зависимости количества итераций решения сеточных уравнений итерационными методами от шага по временной переменной

Размер сетки	Количество итераций		Ускорение	Количество итераций		Ускорение		
	Метод Зейделя			МПТМ				
	1 сетка	2 сетки		1 сетка	2 сетки			
100×100	29182	10947	2,66	506	331	1,52		
125×125	44797	31958	1,40	1542	336	4,58		
150×150	63345	29778	2,12	2004	529	3,78		
175×175	84778	57166	1,48	2181	826	2,64		
200×200	109127	75455	1,44	2624	868	3,02		

Следует также отметить, что использование в качестве решателя СЛАУ адаптивного модифицированного попеременно-

треугольного метода в многосеточном методе ускоряет вычисление больше чем в 4 раза. По сравнению с многосеточным методом Зейделя, достигается ускорение в 1,7 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоренко Р.П. Релаксационный метод решения разностных эллиптических уравнений // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1961. – Т. 1, №5. – С.922-927.
2. Ладонкина М.Е., Милюкова О.Ю., Тишкун В.Ф. Численный метод решения уравнений диффузионного типа на основе использования многосеточного метода // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. – 2010. – Т. 50, №8. – С.1438-1461.
3. Сухинов А.И., Чистяков А.Е. Адаптивный модифицированный попеременно-треугольный итерационный метод для решения сеточных уравнений с несамосопряженным оператором // Математическое моделирование. – 2012. – Т. 24, № 1. – С. 3- 20.
4. Сухинов А.И., Тимофеева Е.Ф. Чистяков А.Е. Построение и исследование дискретной математической модели расчета прибрежных волновых процессов // Изв. ЮФУ. Техн. науки. – 2011. № 8 (121). – С. 22-32.

5. Астраханцев Г.П. Об одном итерационном методе решения сеточных эллиптических задач // Ж. вычисл. матем. и тем. физ. – 1971. – Т. 11, №2. – С.439-448.
6. Коновалов А.Н. К теории попеременно-треугольного итерационного метода // Сибирский математический журнал, 2002, 43:3, С.552-572.
7. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. – М.: Наука, 1978.

Габаев А.Х.

СОШНИК

Аннотация Работа посвящена анализу существующих заделывающих рабочих органов посевных машин отечественного и зарубежного производства и их модернизации для работы в условиях повышенной влажности почв.

Главная задача размещения семян - получение максимальной урожайности при минимальных затратах на возделывание культуры. Размещение семян по площади поля можно характеризовать размерами и формой площади питания растений. Оба эти фактора определяются расстоянием между рядками (междурядьем) и расстоянием между семенами в рядке. Междурядье зависит от способа посева, а расстояние между семенами в рядке является функцией количества семян, высеваемых на единице площади поля.

Ключевые слова: почва, диск, сошник, борозда.

Важным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур является качественное проведение посева, когда семена заделаны на заданную глубину, положены на влажное твердое семенное ложе и присыпаны, опять же, влажной почвой. Не менее важным является равномерность распределения семян по площади питания - чем они равномернее размещены, тем лучше условия питания и освещения растений, меньше конкуренция и, следовательно, выше урожай.

В настоящее время отечественными и зарубежными машиностроителями предлагаются различные модификации сеялочных агрегатов, которые в той или иной мере отвечают требованиям посева. Однако высокая стоимость большинства из них и низкая платежеспособность сельхозтоваропроизводителей сдерживают их внедрение и распространение. Поэтому в настоящее время, да и в ближайшем будущем, наибольшее распространение получили рядовые дисковые сеялки типа СЗ-3,6, которыми высеваются практически все культуры сплошного посева.

Вместе с тем, у этих сеялок, оборудованных двухдисковыми сошниками, на фоне многих положительных качеств имеется целый ряд недостатков. Так к положительным следует отнести их невысокую требовательность к качеству обработки почвы с точки зрения технической надежности и исключения поломок, так как диски легко «перекатываются» через камни и комки. Перекатываются они и через растительные остатки, что особенно проявляется при посеве озимых после высокостебельных культур (подсолнечник, кукуруза). Но при этом не обеспечивается требуемая глубина заделки семян, что уже следует отнести к отрицательным качествам.

Серьезным недостатком двухдисковых сошников является неравномерное распределение семян по площади питания, которая имеет форму вытянутого прямоугольника: в рядке 1-1,5 см, между рядами 15 см. В то же время установлено, что лучшие условия для использования растениями солнечного света, углекислоты воздуха, влаги, питательных

веществ почвы складываются тогда, когда форма площади питания приближается к квадрату.

Чтобы улучшить площадь питания выпускаются узкорядные двухдисковые сошники, где семена высеваются в 2 ряда с расстоянием между ними 7,5 см. Однако у таких сошников общий угол атаки дисков составляет 23° и угол крена к поверхности почвы равен 20° . Такая конструктивная особенность требует тщательной подготовки почвы, так как наличие даже небольших комков или растительных остатков на поверхности почвы приводит к забиванию ими сужившихся проходов между передними и задними сошниками, уменьшению глубины и равномерности заделки семян. К тому же такие сошники раскрывают борозду шириной более 100 мм, что затрудняет ее качественную заделку и семена укладываются на разрыхленную почву и закрываются верхним сухим слоем почвы.

Аналогичный недостаток есть и у рядовых двухдисковых сошников, у которых угол крена также равен 20° . Это требует дополнительных усилий для заглубления сошника и способствует выносу семян дисками на поверхность, что особенно сильно проявляется при посеве во влажную почву и малейшем повышении скорости движения агрегата. Поэтому двухдисковыми сошниками нельзя сеять во влажную почву и нельзя повышать скорость движения агрегата. Кроме того, двухдисковыми сошниками плохо заделываются семена и удобрения при подсеве или подкормке озимых культур.

Поэтому для посева двухдисковыми сошниками требуется обязательная предварительная культивация почвы. По технологическим требованиям, культивация должна вестись на глубину заделки семян. Практически ее ведут на большую глубину, нарушая твердое ложе и прерывая сеть капилляров, подводящих влагу к семенам. Для обеспечения контакта семян с почвой проводят дополнительное каткование посевов, что удлиняет проведение полевых работ, но цель достигается только для части семян.

Кроме того, как показал анализ состояния сеялочных агрегатов, в ряде хозяйств диски высевающих сошников настолько изношены, что их диаметр составляет всего 29-30 см и даже меньше, при заводском выпуске 35 см. При таком диаметре дисков сеялка по своим техническим возможностям не может заделывать семена на заданную глубину.

Все это приводит к снижению полевой всхожести семян, изреженности посевов, или, чтобы не допустить этого, к перерасходу дорогостоящего семенного материала. Посев на малых скоростях и невозможность сеять во влажную почву или после выпавших даже небольших осадков, сдерживает темпы посевной кампании и затрудняет проведение этого важного агро-приема в оптимальные сроки, что также отрицательно влияет на продуктивность посевов.

Проведение обязательной предпосевной культивации при посеве двухдисковыми сошниками требует предварительной отвальной вспашки, что затрудняет внедрение почвозащитных, влаго- и энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Технологические недостатки двухдисковых сошников по созданию семенного ложа, равномерности и глубине заделки семян устраниют анкерные сошники, которые уплотняют дно борозды, чем создают более благоприятные условия для прорастания семян за счет подвода к ним влаги по капиллярам. Но такие сошники требуют еще более тщательной предпосевной подготовки почвы и работают они качественно на легких песчаных почвах.

На основе проведенного анализа существующих технологий заделки семян в почву нами предложена новая технология заделки семян с уплотненными дном и стенками, укладка семян на дно борозды и закрытие семян сверху рыхлой почвой. Борозда клиновидной формы выполняется путем смятия почвы на определенную глубину, так как образуется уплотненное дно, имеющее необходимую ширину для хорошего контакта се-

мян с почвой и уплотненные стенки, наклоненные под определенным углом к дну борозды.

Уплотнение дна борозды вызывает подток влаги и питательных веществ к семенам, что увеличивает их всхожесть. Уплотнение стенок борозды не позволяет почве преждевременно осыпаться и закрывает дно борозды. Закрытие семян сверху препятствует испарению влаги и, вместе с тем, обеспечивает приток воздуха к семенам, что также благоприятно сказывается на испарении влаги [1].

Для осуществления предложенной технологии нами разработан бороздообразующий рабочий орган к сеялке, состоящий из бороздообразующего диска, который по периферии имеет клинообразную форму с усеченным клином.

Давление, оказываемое бороздообразующим диском на дно борозды, определяется по формуле:

$$p = \frac{R_1}{b_1 l_0}, \quad (1)$$

где l_0 – длина площадки смятия, м (рис.1.)

Как видно из рисунка:

$$l_0 = 2r_1 \sin \delta, \quad (2)$$

а

$$p = \frac{R_1}{2b_1 r_1 \sin \delta}, \quad (3)$$

Подставив значение R_1 в (3), получим:

$$p = \frac{\sqrt{2} q h_0^{1.5}}{3\sqrt{r_1} \sin \delta}, \quad (4)$$

Так как:

$$\sin \delta = \frac{R_{1x}}{R_1} = \frac{3h_0^{1.5}}{4\sqrt{2}r_1}, \quad (5)$$

Таким образом, получим:

$$p = \frac{8q h_0}{9}, \quad (6)$$

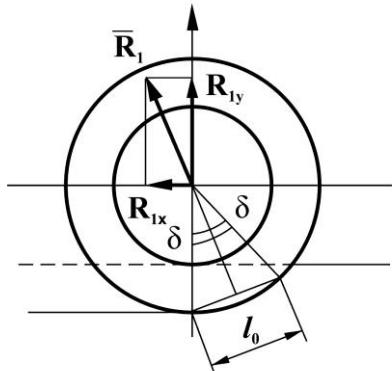


Рисунок 1. - Определение давления, оказываемого ободом диска на дно борозды.

Плотность почвы на дне борозды можно определить по коэффициенту пористости, который определяется как:

$$\varepsilon = \frac{\gamma}{\rho} - 1,$$

а плотность:

$$\rho = \frac{\gamma}{\varepsilon + 1}. \quad (7)$$

Коэффициент пористости при давлении p определяется зависимостью:

$$\varepsilon = \varepsilon_0 - \frac{1}{B_1} \ln \frac{p}{9.8 \cdot 10^4}, \quad (8)$$

где p – давление, Па,

ε_0 – коэффициент пористости при нагрузке $9.8 \cdot 10^4$ Па,

B_1 – степень изменения коэффициента пористости при нагрузке.

Таким образом получим:

$$\rho = \frac{\gamma B_1}{B_1 (1 + \varepsilon_0) - \ln \left(\frac{q h_0}{1.1 \cdot 10^5} \right)}, \quad (9)$$

Для черноземных сильно сжимаемых почв рекомендуется значения: $\varepsilon = 0,75 \dots 0,85$; $B_1 = 5 \dots 10$. Удельный вес твердой фазы почвы γ составляет для обычных черноземов на глубине 0...20 см – $2,4 \text{ г/см}^3$. При коэффициенте объемного смятия почвы $q = 2 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^3$ и глубине хода диска $h_0 = 0,06 \text{ м}$, плотность дна борозды составит:

$$\rho = \frac{2,4 \cdot 10^3 \cdot 7}{7(1+0,8) - \ln\left(\frac{2 \cdot 10^6 \cdot 0,06}{1,1 \cdot 10^5}\right)} \approx 1,34 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

Результаты теоретических исследований работы бороздообразующего диска показывают, что полученные аналитические зависимости позволяют оптимизировать конструктивные параметры диска с целью формирования профиля и дна борозды.

Установлены зависимости для определения реакций почвы, действующих на каток при работе, плотности дна борозды, образованной сошником, конструктивных параметров посевной секции и равномерности глубины хода, что важно для энергетической оценки нового заделывающего рабочего органа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фирсов М.М., Черемухин А.И. Основные тенденции и прогнозирование развития машин для растениеводства // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2002. - №3. С. 36 – 39.
2. Пат. 2511237 Российской Федерации, МПК⁷ A01C7/00. Устройство для посева семян зерновых культур / Каскулов М.Х., Габаев А.Х., Апажев А.К., Атмурзаев И.А., Гаев Ш.М., Тешев А.Ш., Мишхожев В.Х.; заявитель и патентообладатель:
- Федеральное государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия имени В.М. Кокова». - №2012153090/13; заявл. 07.12.2012; опубл. 10.04.2014. – Бюл. №10. – 6с.
3. Хахов М. А., Каскулов М.Х. Исследование процесса работы ребристых катков посевной машины // Известия КБНЦ РАН, №1 (9). – Нальчик, 2003 г. – с. 31- 34.

Акиньшина Г.В.

Научный руководитель:

Харченко Г.А.

ИННОВАЦИИ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Аннотация: в работе представлен анализ внедренных в фармацевтических организациях новых электронных документов по разным видам работ, которые позволяют повысить производительность и эффективность работы сотрудников. К ним относятся документы по учету рабочего времени; кассовых операций; товаров с забракованными сериями; регистрации операций, при которых изменяется количество прекурсоров, наркотических средств и психотропных веществ; показателей дефектуры и коэффициенту излишков, а также ведение аудиозаписей.

Ключевые слова: электронные документы, фармацевтические организации, эффективность, работа.

Нами проводился анализ регламентных видов работ в фармацевтических организациях (ФО) для всех категорий работников, как для сотрудников первого стола, так и для руководителей ФО, учет которых ведется в электронном виде.

Внедрение компьютерных технологий позволяет проводить анализ затрат рабочего времени по различным производственным операциям. Учет рабочего времени позволяет не только отследить порядок и время выполнения тех или иных действий, но и контролировать выполнение требуемых работ, которые регламентированы как приказами Минздрава, фармакопеей, так и внутренними распоряжениями.[1,2,3]

Программное обеспечение позволяет руководителям фармацевтических организаций (ФО) постоянно проверять правиль-

ность производственных операций. В случаях возникновения ошибок это дает возможность оперативно отследить оператора, выполнившего конкретное действие, и исправить обнаруженное несоответствие.

Для сотрудников ФО составляется перечень и параметры выполняемых видов работ.

Нами выявлены основные параметры, обеспечивающие эффективную работу ФО.

В утренние регламентные работы в основном входит – учет температурного режима и влажности в помещениях аптеки, температурного режима имеющихся холодильников. В более усовершенствованных программах контролируется проведение электронного документа «Закрытие рабочего дня» за предыдущий день.

В электронном документе «Лист учета рабочего времени» указываются все те виды работ, которые выполнялись на протяжении отработанной смены, указывая время начала и окончания работ. Документ «Лист учета рабочего времени» заполняется в течение рабочей смены по факту выполнения того или иного вида работ.

Нами выявлено, что в некоторых программах в течение дня требуется проверять подгружаемую переоценку на товары. При этом на витринах контролируется правильность указания цен на ценниках товаров.

Ежедневно после окончания рабочей смены на всех рабочих местах, где проходили продажи, создается электронный документ «Закрытие кассовой смены», который создается интерактивно для: проверки текущей выручки – «Х-отчет»; закрытия кассовой смены – «Z-отчет».

После формирования документа сверяются суммы, указанные в Х-отчете. В случаях обнаружения расхождений исправляются ошибки, и приводится в соответствие остаток денежных средств.

В последнее время в аптеках активно внедряется безналичный расчет с покупателями с использованием банковских карт. В конце смены сверяется сумма терминалных чеков с отчетом по выручке или Х-отчетом.

В случае обнаружения расхождений при проверке выручки на рабочих местах, в которых есть терминал, также требуется их устранение.

После проведения учета денежных средств в электронном документе «Закрытие кассовой смены» проводится «Z-отчет». После снятия отчета «Закрытие кассовой смены», в случае если в течение рабочего дня были продажи, оплаченные с помощью платежной карты, – снимается «Z-отчет» на каждом терминале. Далее на главном компьютере заполняется и проводится электронный документ «Закрытие рабочего дня».

Выявлено, что программа позволяет оперативно отследить движение товаров аптечного ассортимента. В некоторых аптеках еженедельно формируются для анализа отчеты по показателям дефектуры и коэффициенту излишков.

Для выявления товара с забракованными сериями формируется электронный отчет «Список забракованных серий», в котором устанавливается период не менее 6 месяцев.

Ежемесячно заполняется и проводится электронный документ «Товарный отчет» за определенный период.

Ведется «Журнал регистрации операций, при которых изменяется количество прекурсоров, наркотических средств и психотропных веществ» в соответствии с правилами ведения журнала. Для этого формируется электронный отчет за предыдущий месяц, в котором проверяется правильность выведенной информации. Далее данные переносятся в соответствующие колонки «Журнала регистрации операций, при которых изменяется количество прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ».

Нами выявлено, что в некоторых аптеках ведется электронный документ «Табель учета рабочего времени», который автоматически заполняется данными по отработанным сменам на основе заполненных листов учета рабочего времени. По каждому

сотруднику имеется возможность оперативно получить отчет за определенный период.

В последнее время в ФО внедряются системы аудиозаписи. Это в свою очередь дает возможность, прослушивая конкретный чек, проконтролировать работу сотрудника первого стола за любой период рабочей смены.

Также оптимизирована и работа вышестоящего руководства ФО. Современные программы позволяют им оперативно получать необходимую отчетную информацию по определенным параметрам в конкретных подчиненных организациях.

Современное программное обеспечение также позволяет отследить не только финансовую деятельность, но и результаты работы персонала в любой период рабочего времени. По возникшим вопросам в определенный момент можно провести контроль, позволяющий выяснить каким сотрудником и в какое время была проведена та или иная

операция, также, используя и подтверждая аудио- и видеозаписями.

Таким образом, можно сделать вывод, что компьютерные технологии позволяют обеспечить:

- оперативную достоверную информацию о финансовой деятельности аптеки, исключив возможность появления ошибок в подготовке соответствующей документации;
- руководителю аптеки оперативную проверку по всем видам производственной деятельности сотрудников;
- также предпринять правильное управленческое решение.

Также, по мнению сотрудников, внедрение новых электронных документов позволило повысить не только скорость документооборота, но и производительность труда, эффективность работы, при этом снизить утомляемость.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акиньшина Г.В., Харченко Г.А. Эффективность использования инновационных технологий в аптечных организациях / Г.В. Акиньшина, Г.А. Харченко // Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П.Павлова / редкол.: Р.Е. Калинин, В.А. Кирюшин, И.А. Сучков; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань: РИО РязГМУ, 2016. – С.413-416.
2. Харченко Г.А. Использование информационных технологий в образовательном процессе по специальности «Фармация» / Харченко Г.А., Кузнецов Д.А., Григорьева И.В., Семенова С.В., Клищенко М.Ю // Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 75-летию КГМУ, Том III. Курск, февраль, 2010г.
3. Клищенко М.Ю. Перспективы использования информационных технологий в полевых исследованиях / М.Ю. Клищенко, Г.А. Харченко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Рязанского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова. под ред. Р.Е. Калинина. 2013. С. 69-70.

**Тихонова О.В.
Осипенко А.В.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: В статье исследуется проблема выбора оптимальной планировки многоквартирного дома при строительстве жилых комплексов. Рассмотрены этапы построения математической модели с учетом скидок на квартиры, расположенных на крайних этажах.

Характерной чертой современного периода развития общества является широкое распространение компьютерной техники и информационных технологий.

Совершенствование информационных и математических технологий значительно расширяет возможности использования информационных ресурсов в различных отраслях промышленности, в том числе и в сфере строительства. Внедрение средств вычислительной техники в сферу строительной индустрии позволяет осуществлять технико-экономические расчеты, выбирать оптимальные решения при планировании и управлении строительными системами.

Решение прикладной задачи с использованием компьютерных технологий основано на построении математической модели исследуемого объекта. Моделирование является основным инструментом анализа, оптимизации и синтеза строительных систем. Математическая модель в количественной форме с помощью математических соотношений описывает свойства объекта, его параметры, особенности функционирования, внутренние и внешние связи. Математическая модель не бывает полностью тождественна объекту, процессу или системе, она строится на основе упрощений и является приближением рассматриваемого объекта или системы.

Применение математического моделирования при проектировании в большинстве случаев позволяет отказаться от физического моделирования, значительно сократить объемы испытаний, обеспечить создание объектов с высокими показателями эффективности и качества.

В настоящее время ведутся исследования в области применения методов математического моделирования к решению инженерных задач строительной индустрии. Разработать универсальную модель и единый метод решения строительных задач практически невозможно. Но построение локальных моделей, описывающих основные черты того или иного класса объектов строительной отрасли, позволяет наиболее эффективно организовать процесс управления строительной системой или возведения строительного объекта [1].

Целью создания математических моделей задач строительной сферы является:

- создание новой конструкции;
- разработка нового технологического процесса;
- выбор оптимального планировочного решения строительного объекта;
- планирование технологической последовательности строительных работ;
- наиболее эффективное распределение ресурсов;
- минимизация затрат на возведение отдельного объекта или системы объектов.

При использовании методов математического моделирования необходимо довести решение задачи до конкретных чисел, графиков, таблиц, на основании которых можно принимать решения. Основным средством анализа задач оптимизации строительных процессов являются методы математического программирования и сетевые графики.

Современная экономика основывается на принципе максимизации дохода при данных затратах, отсюда вытекает проблема поиска оптимального планировочного решения при проектировании многоквартирных домов. Учитывая, что стоимость одного

квадратного метра выше в квартирах с меньшим количеством комнат, строительная компания имеет возможность варьирования планировки этажа при строительстве жилых комплексов в зависимости от динамики спроса на квартиры с разным количеством комнат.

В работах [2, 3] приведен анализ спроса на одно-, двух- и трехкомнатные квартиры на примере жилого комплекса «На Интернациональной», возводимого строительной компанией «Единство». На основе этого анализа делается вывод о предпочтительном соотношении квартир с разным количеством комнат в доме следующей очереди. Поскольку дома в жилом комплексе возводятся с интервалом в 2-4 года, строительные компании в условиях нестабильности экономической обстановки вынуждены реагировать на динамично изменяющийся покупательский спрос.

Все дома рассматриваемого жилого комплекса являются десятиэтажными шести подъездными, имеют П-образную форму, обладают осевой симметрией. Поэтому необходимо разработать по несколько вариантов планировок для первого, второго и третьего подъездов.

В работах [4-7] описано построение математической модели, позволяющей из нескольких возможных вариантов планировки подъездов составить вариант планировки этажа, при котором выполняются ограничения по спросу и обеспечивается наибольший доход строительной компании от продажи квартир.

В работах [4, 5] составлена модель без учета скидок, в работах [6, 7] математическая модель учитывает скидку, предоставляемую строительной компанией на угловые квартиры в размере $r\%$.

Рассмотрим этапы построения модели, в которой учитываются скидки в размере $d\%$ на квартиры, расположенные на крайних этажах.

1) Идентификация переменных

Количество переменных соответствует количеству разработанных вариантов, при этом

значение каждой переменной может быть равно 0, 1 или 2.

2) Составление системы функциональных ограничений

Необходимо выбрать два варианта планировки из вариантов, соответствующих первому подъезду (можно взять два одинаковых варианта), два – из соответствующих второму, и два варианта из соответствующих третьему подъезду. Исходя из этого условия, составим уравнения.

Определим общее количество одно-, двух- и трехкомнатных квартир на этаже ($K_1(x)$, $K_2(x)$, $K_3(x)$) и их суммарную площадь ($S_1(x)$, $S_2(x)$, $S_3(x)$), внеся в электронные таблицы Excel количество квартир и их площади для каждого варианта планировки. Составим неравенства в соответствии с выбранным соотношением квартир с разным количеством комнат.

3) Составление целевой функции

Пусть стоимость 1 кв.м жилья равна p_1 , p_2 и p_3 для одно-, двух- и трехкомнатных квартир соответственно. Составим функцию, описывающую доход от продаж всех квартир одного

этажа:

$$g(x) = S_1(x) \cdot p_1 + S_2(x) \cdot p_2 + S_3(x) \cdot p_3$$
. Целевая функция, значение которой равно доходу от продажи всех квартир, расположенных в доме, примет вид:

$$f(x) = \left(8 + 2 \left(1 + \frac{d}{100} \right) \right) g(x)$$

Требуется найти максимум целевой функции при имеющихся ограничениях. Полученную задачу линейного программирования можно решить одним из следующих способов:

- используя встроенную функцию *Maximize* среди программирования Mathcad;
- с помощью надстройки «Поиск решения» табличного редактора Microsoft Office Excel;
- с помощью алгоритма, осуществляющего перебор всех возможных комбинаций, составленных из имеющихся вариантов

планировок подъездов (программа может быть написана на языке Pascal [4]).

Может быть построена обобщающая модель, в которой учитываются два вида скидок: $r\%$ угловые квартиры и $d\%$ на квартиры,

ЛИТЕРАТУРА

1. Математическое моделирование в строительстве. Учебно-методическое пособие / Сост. Иванова С.С. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2012. – 100 с.
2. Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В., Тихонова О.В. Исследование проблемы выбора оптимальной планировки многоквартирного дома // Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XII межвузовской научно-технической конференции / Под ред. Паршина А.Н.– Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015. – С. 152-156.
3. Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В., Тихонова О.В. Выбор оптимального планировочного решения при строительстве жилых комплексов // 2-ая Международная научно-техническая конференция, посвященная 45-летию архитектурно-строительного факультета ОГУ «Инновационные строительные технологии. Теория и практика»: Материалы конференции. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2015. – С. 273-279.
4. Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В., Тихонова О.В. Выбор оптимальной планировки многоквартирного дома с ис-
- расположенные на крайних этажах. При этом, если квартира расположена на крайнем этаже и является угловой, размер скидок не суммируется, а предоставляется скидка, равная $c\%$, где $c=\max\{r, d\}$.
- пользованием программных сред MATHCAD и PASCAL / Новые технологии в учебном процессе и производстве: Материалы XIV межвузовской научно-технической конференции посвященной 60-летию института / Под ред. Платонова А.А., Бакулиной А.А. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, –2016. – С.358-363.
5. Тихонова О.В., Антошкин В.А., Демкин А.А., Осипенко А.В. Построение математической модели выбора оптимальной планировки многоквартирного дома // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2015. – № 12-3. – С. 35-40.
6. Тихонова О.В., Осипенко А.В. Увеличение доходности строительной компании в условиях экономической нестабильности // Системные технологии. – 2016. – №2(19).– С. 52-58.
7. Тихонова О.В., Осипенко А.В. Увеличение дохода строительной компании оптимизацией планировки многоквартирного дома // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-29: сб. трудов XXIX Междунар. науч. конф.: в 12 т. Т.9. / под общ. ред. А.А. Большакова. – Саратов, 2016. –С. 24-29.

Сухова С.В.

Научный руководитель:

Димов Э.М.

РАЗРАБОТКА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ИТ-ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ AGILE ПОДХОДА

Аннотация Agile – подход инновационного переосмысления создания нового продукта или услуги. Особенную популярность данный подход набирает в сфере ИТ.

При внедрении в ИТ-компании Agile часто недооценивается роль оценки историй в backlog продукта. В статье описана концепция разработки имитационной игры, позволяющей пользователям комбинировать оценки трудоёмкости ИТ-проектов в зависимости от объёмов работы, ресурсов и рисков, с возможностью прогнозирования производительности команды.

Ключевые слова: имитационная игра, ИТ-проект, Agile

На сегодняшний день технология имитационного моделирования занимает важное значение в теории управления сложными системами. В качестве метода обучения для исследования функционирования и динамики сложных социально-экономических систем разрабатываются имитационные игры. Познавательный эффект имитационных игр обусловлен возможностью комбинировать различные сочетания параметров для выбора наилучшей стратегии [1].

В данной статье описана концептуальная модель имитационной игры, позволяющей пользователям расставлять и комбинировать различные оценки трудоёмкости ИТ-проектов в зависимости от объёмов работы, имеющихся ресурсов и рисков, с возможностью прогнозирования производительности команды в рамках деятельности ИТ-компании.

Деятельность ИТ-компаний преимущественно ориентирована на проектную форму работы для разработки программного обеспечения) и/или разработки и внедрению информационных систем. Такая форма предполагает достижение цели проекта при балансируемом между объемом работ, ресурсами, качеством и рисками. Для управления ИТ-проектами применяют гибкие методы к разработке, основанные на предположении о критичности качества ПО и возможности изменения требований и сроков. [2]. В настоящее время особую популярность получил новый, эффективный в сфере менеджмента гибкий подход – Agile.

Agile – подход к управлению проектами, ориентированный на динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия самоорганизующихся команд, состоящих из специалистов различного профиля.

При внедрении в ИТ-компании Agile для обучения команд планированию и оценки проектов предложена простая, но эффективная игра, которая позволяет видеть прогресс и даёт возможность управлять ожиданиями заказчиков в процессе разработки

продукта. Цель игры показать, как использование Agile подхода в совокупности с относительной оценкой даёт больше прозрачности в прогнозировании сроков выполнения проекта [3].

Игра начинается с подготовки и выдачи командам листа формата А0, на котором изображены примитивы пустых геометрических фигур различного размера (ovalы, прямоугольники, треугольники, др.) и маркеры разных цветов. Задача команд заключается в оптимальном распределении имеющихся у них ресурсов для того, чтобы качественно закрасить (без пробелов и выходов за контуры) все фигуры. Для успешного решения задачи команда должна оценить сложность закрашивания каждой из фигур и спланировать процесс разукрашивания в соответствии с ограничениями и рисками. Ограничения по срокам, ресурсам и риски описаны в таблице 1.

Таблица 1 – Описание условий игры по ограничениям и рискам

Условия игры	Описание
Ограничения по срокам	Оценка трудоёмкости разукрашивания каждой из фигур – 2 минуты
	Итерация – 1 минута
	Вычисление производительности команды (после каждой итерации) – 1 минута
Ограничения по ресурсам	Количество маркеров равно количеству человек в команде
	Общее количество цветов зависит от условий заказчика
Риски	Недостаток маркера конкретного цвета
	Наличие засохшего маркера
	Наличие плохо пишущего маркера

Графическая модель поведения команды при оценки трудоёмкости ИТ-проекта в

процессе игры приведена на рисунке 1 в виде схемы, иллюстрирующей управляющие и информационные потоки, конкретные операции. Прямоугольниками показаны опера-

ции, скругленными прямоугольниками – события; стрелками, входящими и выходящими из операций, обрабатываемые материальные, информационные объекты [4].

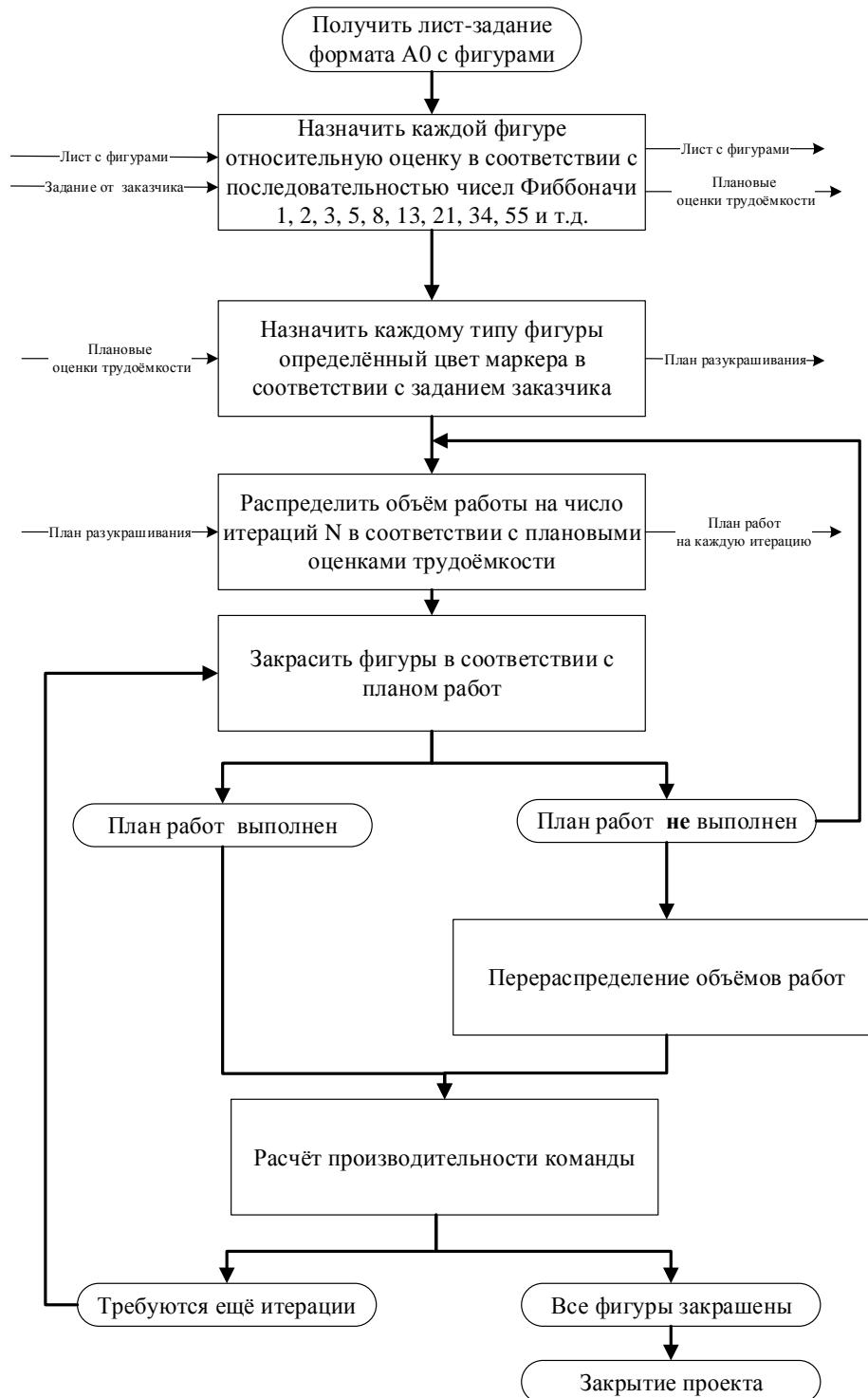


Рисунок 1 – Графическая модель поведения команды в процессе игры

Основное достоинство метода имитационного моделирования – его возможность учитывать случайные факторы, воздейству-

ющие на процессы социальных и экономических систем и делающие результаты этих процессов слабо предсказуемыми [5]. Для

построения имитационной модели рассматриваемого процесса были выделены следующие случайные величины: количество человек в команде, вероятность наличия маркеров одного и того же цвета; количество фигур; типы фигур; размеры фигур (большие, средние, маленькие).

Для моделирования значений СВ процесса необходимо произвести идентификацию законов распределения и оценку параметров распределения таких величин.

В работе рассматриваемого процесса можно выделить следующие параметры и переменные разрабатываемой имитационной модели:

Входными данными имитационной модели будут являться:

- параметры распределения случайных величин;
- оценки сложности разукрашивания фигур, в баллах;
- число итераций.

Выходные данные:

- реальная оценка производительности команды за весь проект;
- минимальная оценка производительности команды, в случае самого неоптимального распределения ресурсов и планировании за весь проект;
- максимальная оценка производительности команды, в случае самого оптимального распределения ресурсов и планирования за весь проект;
- оптимальные параметры распределения ресурсов;
- оптимальное время выполнения проекта.

Расчёт средней оценки производительности команды P за весь проект рассчитывается как отношение суммы баллов за каж-

дую итерацию к числу итераций в проекте (1):

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N b_i}{N}, \quad (1)$$

где P – средняя производительность команды за весь проект; i – номер итерации; N – количество итераций; b – баллы, набранные за итерацию.

Прогноз срока выполнения T проекта по формуле (2):

$$T = \frac{\sum_{i=1}^N b_i}{P}, \quad (2)$$

Следующим сложным этапом является разработка моделирующего алгоритма. Реализация алгоритма планируется в среде имитационного моделирования AnyLogic, которая, помимо логического аспекта отображения процесса, имеет и визуально-анимационный, позволяющий нагляднее отобразить процесс имитации.

Результаты моделирования, полученные в процессе функционирования моделирующего алгоритма, должны быть представлены в агрегированном, удобном для анализа виде. Разработанная имитационная игра может использоваться в качестве обучения специалистов разного профиля, входящих в команду проекта и другие заинтересованные лица на тренингах, курсах повышения квалификации, в учебных заведениях. Полученные при моделировании результаты используются для закрепления навыков планирования, распределения ресурсов и оценки трудоёмкости работ и могут быть применены в реальных ИТ-проектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристов С.А. // Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2004. – С.121
2. Белов А. Гибкие (Agile) методики. Организация эффективного взаимодействия за

казчика и исполнителя / [Электронный ресурс] А. Белов. – Режим доступа <http://infostart.ru/public/318229/> – Загл. с экрана. Режим доступа свободный. – Дата обращения: 30.12.2016

3. Москаленко В. Управление – как планировать и оценивать проекты в Agile / [Электронный ресурс] В. Москаленко. – Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/luxoft/blog/307760/> – Загл. с экрана. Режим доступа свободный. – Дата обращения: 30.12.2016
4. Димов Э.М., Маслов О.Н., Трошин Ю.В., Халимов Р.Р. Динамика разработки имитационной модели бизнес-процесса. // Инфокоммуникационные технологии. Т. 11, №1, 2013. – С. 63-64.
5. Димов Э.М., Маслов О.Н., Пчеляков С.Н., Скворцов А.Б. // Новые информационные технологии: подготовка кадров и обучение персонала. Часть 2. - Самара: Изд. СамНЦ РАН, 2008. - С. 350.

ГУМАНИТАРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Нуркина Ж.Б.

Научный руководитель:

Бексеитова А.Т.

ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА

Аннотация: Интеграция образования и науки становится решающим фактором роста конкурентоспособности национальной экономики. Уровень развития научно-технических технологий в настоящее время является характеристикой экономического развития и научно-производственного потенциала страны. Передовой опыт свидетельствует о том, что интегрированные научно-образовательные структуры обеспечивают подготовку качественно новых специалистов, востребованных на рынке труда, а технологические изменения в производстве, основанные на использовании новейших знаний, способствуют экономическому росту страны.

Ключевые слова: система образования, Концепция развития системы образования, мировая образовательная практика, Болонский процесс, Государственная программа развития образования.

В нашей стране четко определены стратегические направления формирования и развития инновационной среды. В этой связи наиболее актуальным является развитие интеграции образования с наукой и бизнесом, поскольку именно эта триада позволяет осуществить эффективный обмен знаниями, технологиями и инновационными разработками. Университеты, продолжая сложившуюся научные традиции, накопили солидный опыт. Сегодня научно-исследовательская деятельность вузов направлена на консолидацию образовательного, научного и бизнес-сообществ для решения текущих и перспективных проблем экономической и соци-

альной модернизации Республики Казахстан.

В настоящее время главной задачей системы образования является создание необходимых условий для получения образования, направленных на формирование, развитие и профессиональное становление личности на основе национальных и общечеловеческих ценностей, достижений науки и практики. Среди составляющих образовательных систем можно перечислить следующие: участники образовательного процесса и степень их влияния на процессы образования; характерные особенности педагогического состава; форма организации системы образования; степень дифференциации и специализации; принципы обучения и воспитания; методы обучения; методы оценки; критерии качества образования [1]. Взаимодействие этих составляющих в самом общем виде ученые сводят к четырем типам ценностной ориентации: энциклопедизм, гуманистализм, натурализм, прагматизм. В Казахстане, на наш взгляд, присутствуют все четыре типа взаимодействия, что еще раз подтверждает то, что идет интенсивный процесс концептуализации образования.

Концепция развития системы образования республики Казахстан определила новую модель школьного, довузовского, вузовского и послевузовского образования. Как показывает практика, кредитная система обучения, распространенная в университетах США и большинства стран Европы, является наиболее гибкой и эффективной. Она обеспечивает академическую мобильность и востребованность выпускников в стремительно меняющихся условиях рынка труда. Во многом это обеспечивается за счет гибкого планирования академических программ, ориентированных на запросы рынка труда, элективностью 50 % дисциплин учебного плана, повышением качества преподавания, так как возникает конкуренция, интенсификацией учебного процесса, внедрением ин-

формационных систем, повышением роли самостоятельной работы студента.

От современного специалиста требуются профессиональная компетентность и способность принимать решения в нестандартных ситуациях, умение работать в команде, самостоятельно добывать, анализировать и эффективно использовать информацию, рационально работать в быстроизменяющемся мире. Эти качества приобретут студенты, обучаясь в условиях использования активных форм, работая в парах, группах, решая конкретные жизненные ситуации, самостоятельно, в диалоговом режиме с компьютером и др. При этом больший приоритет отдается самостоятельной работе. Кредитная технология обучения направлена на повышение уровня самообразования и творческого освоения знаний на основе индивидуализации подготовки студентов.

Современное образование основано на индивидуализации и дифференциации образования, альтернативности образовательных систем и учебных заведений, гибкости и динаминости учебно-программной документации, адаптивности к изменяющимся условиям социально-экономической среды.

В быстро меняющемся мире происходит скорейшее обновление содержания образования, что сказывается на сроках действия образовательных стандартов. Например, западные коллеги определяют наш образовательный стандарт как «регулирующий» образовательный процесс, а не проектирующий «пороговый результат» [2]. Система образования в Казахстане должна стать динамично развивающейся и способной адекватно реагировать на ускоряющиеся мировые процессы глобализации и информатизации.

В связи с этим система образования должна нацеливаться на формирование нового типа специалиста, который умел бы самостоятельно добывать, обрабатывать, анализировать необходимую информацию и эффективно использовать ее в нужный момент. Этого можно добиться с переходом на многоуровневую подготовку специалистов

высшей квалификации (бакалавр — магистр — доктор). Мировая образовательная практика выработала эффективную систему обучения, которая получила название кредитной технологии обучения. Кредитная технология обучения — это сложная система, требующая для успешного функционирования множества согласованных факторов, в том числе определенных условий, включающих учебно-материальное обеспечение (использование базового учебника, отвечающего требованиям Европейского стандарта, для организации СРС — лингафонные кабинеты, компьютерные классы, видеозалы). При кредитной системе обучения очень важно, чтобы вуз обеспечивал учебный процесс в полном объеме всеми необходимыми информационными источниками: учебными и методическими пособиями, электронными учебниками, доступом к сетевым образовательным ресурсам, активными раздаточными материалами и т.п.

Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы [3] в качестве приоритетных задач формулирует развитие национальной системы высшего образования и интеграцию в европейскую зону высшего образования. Решение таких задач предполагает вхождение в ключевые мировые рейтинги (в частности, включение, по меньшей мере, двух вузов Казахстана в рейтинги лучших мировых университетов), увеличение числа публикаций ППС вузов страны в международных журналах, повышение квалификации ППС и т.д.

Необходимость присоединения Казахстана к Болонскому процессу продиктована объективными процессами, происходящими в мировой образовательной сфере деятельности. Казахстан, провозгласивший себя демократичным, открытым государством с рыночной экономикой, не может быть в стороне от международных тенденций современного мира. Присоединение Казахстана к Болонскому процессу обеспечит:

1) расширение связей Казахстана с зарубежьем в области высшего образования;

2) устранение угрозы изоляции в мировом образовательном пространстве;

3) расширение перспектив обмена студентами, преподавателями, учеными-исследователями с вузами европейских стран;

4) увеличение возможностей предоставления образовательных услуг иностранным студентам (экспорт высшего образования из Казахстана);

5) освоение новых образовательных технологий и рациональных форм организации учебного процесса [4].

Отсутствие гибкости образовательной траектории, учебная загруженность студентов, краткосрочность периодов обучения, отрыв от производства — все это негативно оказывается на качестве высшего образования в целом и на уровне подготовленности специалистов в частности. Развитие дистанционных форм поможет сделать обучение в вузе максимально удобным и привлекательным. По мнению экспертов, дистанционное образование войдет в XXI в. как одно из наиболее эффективных (и перспективных) систем подготовки специалистов. Это повлечет за собой рост профессиональной мотивации преподавателей и повышение результативности их научно-педагогической деятельности.

Если раньше система образования выполняла преимущественно роль транслятора социального опыта, то теперь она становится катализатором социальной мобильности человека. Открываются широкие возможности для постижения интеллектуальных и культурных ценностей, позволяющих личности быстро продвигаться по социальной лестнице. Изменение образовательной политики предполагает определенную переоценку уже сложившихся стереотипов и подходов к научно-педагогической деятельности. Некогда основательная и качественная система образования перестала отвечать привычным запросам общества. Выпускникам вуза должны прививаться умения, позволяющие совмещать аналитические способности с практическими навыками работы в условиях

внедрения современных технологий. Это непременно повлечет за собой изменение системы оценки качества образования, которая, в отличие от нынешней, будет способствовать определению уровня креативной состоятельности специалиста.

В соответствии с современными темпами жизни становится необходимой многообразная, многоуровневая и многовекторная подготовка, представляющая индивиду возможность успешной адаптации к быстрым и резким трансформациям социума. Свободное обучение в условиях инновационной парадигмы базируется на принципе самостоятельности и ведущей роли личности в процессе своего обучения.

В условиях формирования в Казахстане конкурентоспособной системы генерации, распространения и использования знаний введение кредитной системы обучения позволит решить необходимую задачу — превратить вузовское образование в процесс не только учебно-образовательный, но и научно-познавательный. Его составляющая — обучение студентов («думающая рабочая сила» в будущем) не только научным знаниям как таковым, но и методологии их получения и применения, чтобы привить им способность к непрерывному самообразованию и профессиональному росту в условиях системной трансформации общества. Лишь следуя этому, можно будет говорить о самодостаточности образования как социального института и его качестве.

На сегодня стало очевидным, что выход из кризиса и прорыв к экономическому и социальному прогрессу является реальным только на основе новой методологии мышления и действия, иного мировоззрения, отличающихся повышенным вниманием к смыслу происходящего и качеству целей и идей. Поэтому важным условием для выполнения Стратегии «Казахстан-2050» остается, прежде всего, мировоззренческий прорыв, необходимость изменения нашего сознания. «Стратегия «Казахстан-2050» — это гармоничное развитие «Стратегии Казахстан-2030» на новом этапе. Среди первосте-

пенных целей Глава государства обозначил создание современных и эффективных систем образования.

Высшая школа Казахстана как флагман системы непрерывного образования страны

ЛИТЕРАТУРА:

1. Маусымбаев С.С., Ботатаев В.У. Проблемное обучение как средство активизации познавательной деятельности студентов // Менеджмент в образовании. — 2005. — № 1. — с. 102-107.
2. Рахимбек Х. Перспективы компетентностного подхода в национальных моделях высшего образования // Вестн. АПН Казахстана. — 2005. — № 4-5. — с. 39, 44.
3. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы. Режим доступа: онлайн [http://www.kgu.kz/doc/strateg_doc/5_GPRO_RK.pdf Доступ 31.07.2013], свободный.
4. Мусин Е.А. , Сактаганова З.Г. Концепция развития системы образования республики Казахстан. - 2015, С.-1-6.

Киселева Д.А.

РОССИЙСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Аннотация: В статье рассматривается история развития института банкротства и несостоятельности в Российской Федерации. Экономические отношения РФ накладывают своеобразный отпечаток на возникновение, последующее совершение и специфику законодательства о несостоятельности. Рассмотрению этапов становления посвящается данная статья.

Ключевые слова: банкротство, несостоятельность, законодательство.

Институт несостоятельности и банкротства является одной из жестких форм государственного регулирования деятельности хозяйствующих субъектов. Его развитие имеет весьма продолжительную историю. Правовая очерченность и эффективность этого института обусловлены уровнем развития национальной экономики.

В современном российском законодательстве понятие несостоятельности (банкротства) регулируется положениями Феде-

и ее интегратор вошла в XXI в. в ситуации быстрых изменений, в условиях информационной революции и глобализации сфер жизненного пространства.

рального закона «О несостоятельности (банкротстве)» [1], принятом Государственной Думой 27 сентября 2002 года, в котором указывается, что несостоятельность (банкротство) есть признанная арбитражным судом неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей.

Целью банкротства как процедуры может являться восстановление платежеспособности должника, реструктуризация задолженности либо удовлетворение требований кредиторов за счет имущества должника с его последующей ликвидацией (в случае если должник - юридическое лицо). Процедура признания должника банкротом может быть инициирована кредитором, уполномоченным государственным органом либо самим должником.

В основе несостоятельности (банкротства) лежит положение, согласно которому участник имущественного оборота, не оплачивающий товары, услуги, работы, налоги и другие обязательные платежи в течение трех месяцев, считается неспособным выполнить свои обязательства перед кредиторами.

Для того чтобы избежать несостоятельности (банкротства), должник должен либо погасить свои обязательства, либо представить суду доказательства необоснованности требований кредиторов.

Согласно действующему законодательству встречаются разночтения категорий «несостоятельность» и «банкротство». В юридической науке превалирует мнение о необходимости возврата дореволюционной трактовки, согласно которой «несостоятельность» - это состояние недостаточности имущества должника для удовлетворения требований кредиторов, а банкротство - преступное деяние, совершающееся несостоятельным должником. Однако законодательными и судебными актами, представителями юридической и экономической науки термином «несостоятельность (банкротство)» в одних случаях обозначается неспособность должника удовлетворить определённые требования, а в других - процесс банкротства, весь комплекс отношений, регулируемых законодательством о несостоятельности. Поэтому для устранения неопределённости принято определение, предусмотренное в ст.2 Закона о банкротстве, относить к термину «несостоятельность». А под термином «банкротство» понимается процесс применения к должнику совокупности экономических и правовых мер, досудебных и судебных процедур, связанных с предупреждением его несостоятельности, рассмотрением арбитражным судом дела о его банкротстве, обеспечением соразмерного и наиболее полного удовлетворения требований его кредиторов.

Однако, среди современных авторов достаточно широко распространено мнение о том, что банкротство и несостоятельность - синонимы. Статья 2 Федерального закона от 26 октября 2002 г. №127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» гласит: «Несостоятельность (банкротство) - признанная арбитражным судом неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей».

Рассматривая общемировые тенденции в области банкротства и антикризисного управления, можно проследить, что они имеют стремление к гуманизации по отношению к производственным фирмам, а также отметить сложившуюся обширную практику регулирования банкротства и преодоления кризисности производственных организаций в России.

Древнейшие упоминания о несостоятельности в русском праве, встречающиеся нормы регулирования банкротства свидетельствуют о его весьма высоком уровне экономических взаимодействий. Первые из дошедших до нас нормы, регулировавшие на Руси несостоятельность должника, относятся ко времени Русской Правды (XI век), в статьях 68 и 69 Карамзинского списка (13 век), в которых содержатся правила о персональной ответственности должника, продаже в долговое рабство виновного должника и реструктуризации задолженности в случае невиновного банкротства. Однако в связи с преобладанием натурального хозяйства в московский период русской истории законодательство о несостоятельности должного развития не получило.

Терминология понятийного аппарата банкротства отталкивалась от понятий иностранного права. Понятие банкротства было заимствовано Россией из Французского торгового права, так, французское законодательство относило банкротство к преступлениям, рассматривая его как социально-торговое преступление. Российская система о банкротстве строилась схожим образом.

Высоким по насыщению и формированию в России конкурсного права отмечен период XVIII-XIX вв. Основными документами этого периода стали: «Банкротский устав» (1740); «Устав о банкротах» (1800), «Устав о торговой несостоятельности» (1832), «Устав судопроизводства торгового (1905)». Наиболее яркими и полными нормативными актами по вопросам банкротства - «Устав о банкротах» и «Устав судопроизводства торгового» [2].

В советский период острота банкротств и несостоятельности спала. Существование в Советском Союзе на протяжении многих десятилетий плановой экономики практически не вызывало потребности в использовании данной процедуры, а тем более - в ее законодательном разрешении. Возникавшие экономические противоречия между предприятиями, явившимися преимущественно звеньями одной технологической цепочки, гасились другими инструментами, свойственными директивной экономике.

С начала перехода к рыночной экономике в 1990-х годах возникают все необходимые социально-экономические предпосылки для возобновления регулирования процедуры признания организаций банкротами. В условиях отсутствия регулирования банкротства Президентом был принят указ №623 «О мерах по поддержке и оздоровлению несостоятельных государственных предприятий (банкротов) и применения к ним специальных процедур», а позднее вышел закон РФ «О несостоятельности (банкротстве) предприятий», который состоял из небольшого количества статей, описывал все процедуры в самых общих чертах, чего оказалось недостаточно для динамично изменяющейся экономики страны. Отсутствие в стране к этому времени апробированных отечественной практикой и востребованных обществом правовых, теоретических и методических разработок по несостоятельности, банкротству и, соответственно, антикризисному управлению субъектами хозяйственной деятельности, ставших должниками, привело к тому, что при подготовке данного законопроекта его разработчики ориентировались на зарубежные аналоги.

Следует отметить также, что процесс банкротства регулировался не только законами, широко использовались и другие ин-

струменты, формирующие его правовое поле. И до принятия закона «О несостоятельности (банкротстве) предприятий», и позднее отдельные нормы, связанные с процедурой банкротства, были развиты и уточнены в различных нормативных документах.

Рассматривая понятие несостоятельности (банкротства) в действующем законодательстве России, следует признать, что, оно, с одной стороны, дано достаточно традиционно, а с другой - обладает определенной спецификой.

На сегодняшний день основными направлениями развития законодательства о несостоятельности являются:

- а) совершенствование норм о критериях, признаках и элементах банкротства;
- б) пересмотр законоположений, определяющих статус арбитражного управляющего;
- в) устранение допущенного при регламентации отдельных «участков» конкурсного процесса дисбаланса в учете интересов различных субъектов (кредиторов, должника, собственника).

В настоящее время банкротство – весьма проблемный вопрос, закон «О несостоятельности (банкротстве)» часто подвергается критике и доработке. Стоит отметить, что с учетом специфики экономических отношений РФ существует необходимость постоянного совершенства законодательства о банкротстве и действующих законодательных актов, вопросы, связанные с законодательством о несостоятельности являются одной из наиболее дискуссионных областей права, поэтому анализ правового регулирования несостоятельности, изучение тенденций в данной области, а также основных категорий несостоятельности являются весьма актуальными.

ЛИТЕРАТУРА:

1. «О несостоятельности (банкротстве)» федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс».

2. Ивасенко А.Г., Никонова Я.И., Каркавин М.В. «Антикризисное управление» ООО «КноРус», 2011. 308 с.

**Шевалдина Е.И.
Шевалдина Ю.С.**

ДИАГНОСТИКА СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ГО г. УФЫ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с теоретическими аспектами управления сферой физической культуры и спорта, анализируется современная ситуация в данной сфере в городском округе город Уфа, изучены цели и задачи государственной политики в области физической культуры и спорта, нормативно-правовая база, существующие проблемы в данной области. В данном исследовании проводится подробный анализ спортивно-оздоровительного комплекса на примере Октябрьского района ГО г. Уфа и предлагаются пути совершенствования муниципальной политики в сфере физической культуры и спорта.

Ключевые слова: физическая культура и спорт, государственная политика в области физической культуры и спорта.

В настоящее время большинство жителей крупных и средних городов задумываются о своем здоровье и выбирают различные пути его сохранения. Стремление людей к здоровому образу жизни ведет к развитию сферы соответствующих услуг, в том числе физкультурно-оздоровительных.

Развитие сферы спортивно-оздоровительных услуг зависит не только от происходящих в стране изменений, определяющих необходимость утверждения на государственном и муниципальном уровнях власти базовых положений предоставления данных услуг, но и от того, какое место занимают спортивно-оздоровительные мероприятия в современном обществе. В результате, можно выделить несколько уровней предоставления спортивно-

оздоровительных услуг: федеральный, региональный, муниципальный, образовательных школ, спортивных секций, санаториев, отдельных групп, массовый. В данной статье рассмотрим один из основополагающих уровней сферы спортивно-оздоровительных услуг — муниципальный и проведём его анализ на примере Октябрьского района Уфы.

В первую очередь рассмотрим общую демографическую ситуацию в районе на основании официальных статистических источников и проведём анализ и ранжирование населения, пользующегося услугами сферы спортивно-оздоровительных услуг. По данным 2015 года население ГО г. Уфа составляет 1105667 человек. Численность женщин преобладает над численностью мужчин (54,5 и 45,5% соответственно), на 1000 женщин приходится 835 мужчин. Доля лиц моложе трудоспособного возраста 15,4%, трудоспособного возраста — 65,2%, старше трудоспособного возраста — 19,4%.

Уфа состоит из 7 административных районов. Октябрьский район по численности населения является самым крупным.

По данным статистической отчетности население Октябрьского района составляет 241238 человек (на 1 января 2015 г.), из них:

- 131474 женщин,
- 109764 мужчин,
- 37150 лиц, моложе трудоспособного возраста,
- 157287 лиц трудоспособного возраста,
- 46801 лиц старше трудоспособного возраста.

По потреблению спортивно-оздоровительных услуг население можно разделить на следующие потребительские группы:

- 1) По полу и возрасту:

- дошкольники 3-6 лет,
- школьники 7-17 лет,
- взрослые мужчины 18-60 лет,
- взрослые женщины 18-55 лет,
- мужчины пенсионного возраста,
- женщины пенсионного возраста.

- 2) По семейному положению:

- не женат/не замужем,
- женат/замужем, нет детей или 1 ребенок,
- женат/замужем, 2 детей и более в возрасте до 18 лет.

3) По уровню образования:

- высшее,
- среднее специальное,
- неоконченное высшее,
- среднее общее,
- неполное среднее.

4) По роду занятий:

- учащийся / студент,
- работающий / служащий,
- частный предприниматель,
- домохозяйка,
- безработный,
- пенсионер.

Потребительские предпочтения при выборе вида и поставщика спортивно-оздоровительных услуг определяются по следующим факторам:

- удобный график работы,
- удобство расположения,
- укомплектованность спортивным оборудованием,
- хорошее техническое состояние спортивного объекта,
- доступная стоимость услуг,
- высокая квалификация тренеров и инструкторов,
- возможность заниматься различными видами спорта в одном месте,
- известность/репутация спортивного клуба,
- наличие дополнительных услуг,
- наличие системы скидок.

На основании данных о демографических характеристиках и потребительских предпочтениях основных потребительских групп можно выделить 4 основных сегмента потребителей спортивно-оздоровительных услуг, при этом будем учитывать, что средняя заработка плата за 2015 год в Уфе составляет 26000 руб.

Сегмент «А».

Доля мужчин и женщин в сегменте примерно одинакова (51% женщин и 49% мужчин). В данном сегменте большая доля людей старшего возраста, чем в других сегментах. Основными целями занятий физической культурой и спортом являются:

- поддержание и укрепление здоровья;
- профилактика заболеваний;
- желание получить положительные эмоции;
- желание похудеть и повысить внешнюю привлекательность.

Наиболее популярные виды спорта: плавание, фитнес, силовые виды спорта [1], [3].

Большинство представителей данного сегмента занимаются спортом 2-3 раза в неделю. Представители данного сегмента выше, чем представители других сегментов, оценивают свой спортивный объект по характеристике «удобный график работы». Основными факторами выбора спортивного объекта для данного сегмента потребителей являются возможность заниматься различными видами спорта в одном месте и наличие дополнительных услуг

В данном сегменте выше, чем в других, доля имеющих высшее образование, работающих на руководящих должностях, женатых/замужем, имеющих детей старше 18 лет.

Сегмент «Б»

Доля мужчин и женщин в сегменте примерно одинакова (51 % женщин и 49 % мужчин). Основными целями занятий физической культурой и спортом являются:

- желание укрепить здоровье;
- получить положительные эмоции;
- похудеть и повысить внешнюю привлекательность;
- поддержание высокой работоспособности.

При этом доля желающих укрепить здоровье с помощью физической культуры и спорта выше, чем в других сегментах. Наиболее популярные виды спорта: плавание, фитнес, силовые виды спорта.

Основными факторами выбора спортивного объекта для данного сегмента являются

удобство расположения, доступная стоимость услуг и наличие системы скидок. Большинство представителей сегмента занимаются спортом 2–3 раза в неделю. Большинство представителей данного сегмента имеют высшее образование.

Сегмент «В»

В данном сегменте преобладают женщины (56 %). Около трети данного сегмента находятся в возрасте 30–39 лет. Основными целями занятий спортом являются:

- желание укрепить здоровье;
- получить положительные эмоции;
- похудеть и повысить внешнюю привлекательность
- проведение физкультурно-оздоровительного и спортивного досуга.

Наиболее популярные виды спорта: плавание, фитнес, танцевальные программы, йога.

Основными факторами выбора спортивного объекта для данного сегмента являются удобный график работы, хорошее техническое состояние, доступная стоимость услуг и удобство расположения. Около половины представителей данного сегмента занимаются спортом 1-2 раза в неделю. Доля имеющих высшее образование в данном сегменте выше, чем в других сегментах.

Сегмент «Г»

В данном сегменте преобладают мужчины (63%), большая часть (34%) представителей сегмента молодого возраста. Основными целями занятий спортом являются:

- желание получить положительные эмоции;
- повысить внешнюю привлекательность;
- поддержание высокой работоспособности;
- участие в различных видах активного отдыха.

Наиболее популярные виды спорта: плавание, фитнес, силовые виды спорта.

Основными факторами выбора спортивного объекта для данного сегмента являются известность/репутация спортивного объекта и высокая квалификация тренеров и ин-

структоров. Половина представителей сегмента занимается спортом 3 раза в неделю. Среди представителей данного сегмента больше людей, имеющих незаконченное высшее образование, чем среди представителей остальных сегментов. Для данного сегмента характерно большее число учащихся/студентов.

Важно заметить, что среди основных сегментов потребителей платных спортивно-оздоровительных услуг практически не встречаются пенсионеры и дети до 18 лет. Это связано с низкими доходами данных групп населения. Поэтому для них важно предоставить возможность пользоваться спортивно-оздоровительными услугами на льготных условиях.

Среди множества направлений физической культуры и спорта для массовых занятий наиболее популярными являются следующие:

- свободное плавание в бассейне как метод оздоровления, закаливания, поддержания физической формы и физического развития;
- фитнес-тренировки (аэробика, танцевальные направления, силовые занятия, дыхательная гимнастика, пилатес, каланетика, йога), как специализированные занятия физическими и дыхательными упражнениями в целях оздоровления, поддержания физической формы и физического развития;
- велнес-технологии как сочетание методик оздоровления организма и достижения состояния физического и душевного благополучия;
- занятия и тренировки по циклическим, процессуальным, игровым видам спорта и единоборствам, осуществляемые на основе платности, выработанных тренером программ с целью физического развития и оздоровления;
- занятия и тренировки по организованному туризму с использованием специфических природно-географических возможностей (горные лыжи, рафтинг, дайвинг, кайтинг, виндсерфинг, скалолазание), представляемые туристскими организациями и

их партнерами, с целью оздоровления и физического развития [2].

На основании анализа основных сегментов потребителей можно сделать вывод, что основными видами спортивно-оздоровительных услуг, которые предпочитают потребители, являются плавание и занятия в спортивных залах, для чего необходимо расширение инфраструктуры спортивных сооружений района новыми бассейнами и спортивными залами. С этой целью также необходимо совершенствование муниципальной политики в сфере физической культуры и спорта.

Очевидно, что в последнее время интерес к здоровому образу жизни и спорту в нашей стране значительно возрос. Об этом свидетельствуют данные социологического исследования «Перспективы и эффективные пути развития физической культуры и спорта в Республике Башкортостан», проведенного Министерством молодежной политики и спорта в РБ в 2014 году. Анализ данных показал, что физическими упражнениями в свободное время не занимаются и не хотели бы заниматься только 7,6% молодых людей, 18% опрошенных обращаются к физкультурным занятиям несколько раз в неделю, 52,9% занимаются спортом от случая к случаю и 22% респондентов хотели бы заниматься. Полученные данные позволяют утверждать, что физкультурно-спортивная деятельность, наряду с другими видами деятельности, входит в образ жизни молодых людей [7], [8].

Проанализируем спортивно-оздоровительный комплекс Октябрьского района ГО г. Уфа.

Управление в сфере физической культуры и спорта в Октябрьском районе осуществляет Комитет по физической культуре и спорту Администрации Октябрьского района ГО г. Уфа РБ. По данным Комитета ФКиС Администрации Октябрьского района ГО г. Уфа РБ в районе работают 515 спортивных сооружений. В числе крупнейших — ипподром «Акбузат», спорткомплекс «Трамплин», Дворец спорта, горнолыжная база

«Олимпик-Парк» и другие. В настоящее время функционируют 8 городских спортивных школ и четыре республиканские: по конному спорту, современному пятиборью, греко-римской борьбе, хоккею. Наиболее популярными видами спорта являются: шорт-трек, горные лыжи, бадминтон, футбол, гандбол, легкая атлетика, дзюдо.

В районе функционируют 11 детско-юношеских спортивных школ по следующим направлениям спорта: Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва № 1, Детско-юношеская спортивная школа № 5, Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва № 10, Специализированная детско-юношеская спортивная школа № 13, Детско-юношеская спортивная школа № 21, Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва по прыжкам на лыжах с трамплина, Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва по современному пятиборью, Детско-юношеская спортивная школа по горнолыжному спорту, Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва по хоккею, Хоккейный клуб им. С. Юлаева, Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва по греко-римской борьбе и борьбе «Курэш», Республиканский детский оздоровительный центр туризма, краеведения и экскурсий, где проводится подготовка спортсменов на профессиональном уровне.

В таблице 1 представлены основные спортивные сооружения района, на базе которых проводится подготовка спортсменов для профессионального спорта, а также они используются для массовой физической культуры и спорта.

Например, в зимний период большой популярностью среди молодежи и взрослых людей г. Уфы пользуется горнолыжная база, городские катки в ПКиО «Кашкадан», СОК им. Салавата Юлаева. Другие спортивные сооружения также популярны среди потреб-

бителей спортивно-оздоровительных услуг [3].

Также в Октябрьском районе расположены 11 спортивных клубов по разным направлениям спорта: Хоккейный клуб им. С.Юлаева, Гандбольный клуб «Алиса», Спортклуб «Геракл» (силовое троеборье), Спортклуб «Корона» (боевые искусства), Спортклуб «Барди», Факультет физического воспитания ВЭГУ, Федерация Каратэ Республики Башкортостан, Федерация парашютного спорта Республики Башкортостан, Федерация по футболу Республики Башкортостан, АНО по мини-футболу клуба «Толпар», Спортивная федерация Киокусинкай Республики Башкортостан. Членами данных спортивных клубов являются как дети, так и взрослые.

Таблица 1 – Спортивные сооружения Октябрьского района

№	Наименование
1	Спортивно-оздоровительный комплекс им. С.Юлаева
2	Спортивно-оздоровительный комплекс «Трамплин»
3	Спорткомплекс «Энергетик»
4	Дворец спорта «Салават Юлаев»
5	Горнолыжная база ООО «Лидо спорт»
6	МУП Парк культуры и отдыха «Кашкадан»
7	Физкультурно-оздоровительный комплекс «Приозерный»
8	ГУП «Ипподром «Акбузат»
9	Спортивно-оздоровительный комплекс «Витязь» ИТЦ «Баштрансгаз»

Для детей, которые не занимаются профессиональным спортом на базе детско-юношеских спортивных школ, но заинтересованы в занятиях на любительском уровне в Октябрьском районе действуют 11 подростковых спортивных клубов, где тренируют по различным направлениям боевых искусств, футболу, хоккею, гимнастике, шахматам: «Буревестник», «Гелиос», «Данко», «Друж-

ба», «Маяк», «Ника», «Смена», «Фристайл», «Юлаевец», «Виктория».

Помимо муниципальных спортивных организаций в Октябрьском районе представлена инфраструктура коммерческих фитнес-клубов и спортивных залов: Фитнес-центр «Korolef Fitnes», Спортивный клуб «Olymр», Спортивный клуб «Strong CrossFit», Центр реабилитации и развития человека «Восточный клуб», Фитнес-центр «Zorge Fitnes», Центр спорта и фитнеса «Маршал Артс», Фитнес-клуб «Элита», Фитнес-клуб «Re'форма», Фитнес-клуб «ElForma», Центр групповых программ «Fitness+», Центр детского развития и танцев «Абсолютный мир», Фитнес-клуб «Alex Fitnes», Студия пол дэнс и фитнеса «CHILI», Фитнес-клуб «Яблоко», Фитнес центр «BRAVOO-GYM», Фитнес-клуб для женщин «FitCurves», Фитнес-клуб «Crossfit Heracle», «ЖАРА, fitness club & SPA», Спортивный клуб «КАТАНА», Студия легкого фитнеса «Easyclub», Спортклуб «Йэшлек», Фитнес-клуб «Грация», Школа «Тело мечты», Спортивный клуб «Fight Club BERRUL», предлагающих достаточно широкий выбор групповых занятий, силовых тренировок, занятий с персональными тренерами. Коммерческие предложения спортивно-оздоровительных услуг представлены как для взрослых, так и для детей.

Ценовая политика в подобных клубах достаточно разная. Как правило, в клубах более высокого уровня сервиса и обслуживания необходимо приобретение годовой клубной карты, в клубах среднего ценового сегмента возможно приобретение абонемента на 1 месяц, в клубах низкого ценового сегмента возможно посещение разовых занятий. Цена посещений определяется уровнем сервиса в клубе, качества обслуживания, современности оборудования и професионализма тренеров, а также временем посещений (как правило, посещение в вечернее время стоит дороже), и варьируется от 700 руб. до 3800 руб. за 1 месяц занятий. В условиях рыночной экономики, наиболее профессиональные тренеры являются наиболее высокооплачиваемыми, а значит и наиболее

дорогими. Таким образом, получается, что качественные спортивно-оздоровительные услуги теоретически доступны каждому жителю района, а фактически далеко не всем, так как для многих выделить из семейного бюджета сумму, необходимую для посещения фитнес-клуба всеми членами семьи, не представляется возможным. Для пенсионеров посещения спортивных занятий в таких условиях становится вообще недоступным [4].

Одним из самых популярных видов массового спорта является плавание в бассейне. Долгое время в Октябрьском районе г. Уфы функционировал всего один бассейн спортивного комплекса «Урал». Только вначале 2000 г. открылся бассейн «Восточный клуб» в Сипайлово и бассейн в санатории «Тан» на ул. Зорге. В последние 2-3 года в районе начали функционировать бассейны в спортивном клубе «Olymр» 25 м, 15-метровый бассейн в оздоровительном комплексе «Акваторра» и небольшие бассейны для занятий с беременными и детьми (ЛОК «Здоровье», СК «София», детский аквацентр «Буль-буль» для грудничкового плавания). Данные о бассейнах района приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Бассейны Октябрьского района

№	Наименование
1	Гостиница «Тан»
2	Лечебно-оздоровительный комплекс «Здоровье»
3	Центр реабилитации и развития человека «Восточный клуб»
4	Спортивный клуб «Olymр»
5	Аквацентр «Буль-Буль»
6	Оздоровительный комплекс «Акваторра»
7	Спортивный комплекс «Урал»
8	Семейный клуб «София»

Рассчитаем обеспеченность плавательными бассейнами населения Октябрьского района по методике расчета показателей для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления муниципаль-

ных округов и районов Республики Башкортостан.

Обеспеченность плавательными бассейнами в муниципальном образовании определяется по формуле:

$$\text{плавательные бассейны} = \frac{S_{\text{факт}}}{N/10000} \quad (1)$$

где $S_{\text{факт}}$ – фактическая площадь плавательных бассейнов, расположенных на территории муниципального образования (кв. м зеркала воды), площадь плавательных бассейнов для взрослых 1285 м²;

N – среднегодовая численность населения муниципального образования за соответствующий расчетный период (человек), по данным Росстата за 2015 г. составляет 241238 чел.

Единица измерения – кв. метров зеркала воды на 10000 населения муниципального образования.

$$\text{плавательные бассейны} = \frac{1285}{241238/10000} = 53,3$$

Согласно методике определения нормативной потребности субъектов Российской Федерации в объектах физической культуры и спорта норматив обеспеченности населения плавательными бассейнами для обеспечения минимальной двигательной активности населения составляет 750 кв. метров зеркала воды на 10000 населения муниципального образования. То есть фактически Октябрьский район обеспечен плавательными бассейнами всего на 7,1% [5].

По той же методике рассчитаем обеспеченность спортивными залами по формуле (2) и плоскостными сооружениями по формуле (3) в Октябрьском районе.

Обеспеченность спортивными залами:

$$\text{спортивные залы} = \frac{S_{\text{факт}}/1000}{N/10000} \quad (2)$$

где $S_{\text{факт}}$ – фактическая площадь спортивных залов, расположенных на территории муниципального образования (кв. м), площадь спортивных залов 5700 м²;

Единица измерения – тыс. кв. метров площади спортивных залов на 10000 населения муниципального образования.

$$\text{спортивные залы} = \frac{5700/1000}{241238/10000} = 0,23$$

Норматив обеспеченности населения спортивными залами для обеспечения минимальной двигательной активности населения составляет 3,5 тыс. кв. метров площади спортивных залов на 10000 населения муниципального образования. То есть фактически Октябрьский район обеспечен спортивными залами всего на 6,75%.

Обеспеченность плоскостными спортивными сооружениями:

$$\text{плоскостные спортивные сооружения} = \frac{S_{\text{факт}}/1000}{N/10000} \quad (3)$$

где $S_{\text{факт}}$ – фактическая площадь плоскостных спортивных сооружений, расположенных на территории муниципального образования (кв. м), площадь спортивных залов 5700 м²;

Единица измерения – тыс. кв. метров площади плоскостных спортивных сооружений на 10000 населения муниципального образования.

$$\text{спортивные залы} = \frac{320000/1000}{241238/10000} = 13,3$$

Норматив обеспеченности населения плоскостными спортивными сооружениями для обеспечения минимальной двигательной активности населения составляет 19,5 тыс. кв. метров площади плоскостных сооружений на 10000 населения муниципального образования. То есть фактически Октябрьский район обеспечен спортивными залами на 68%. Достаточно высокий процент обеспеченности обусловлен тем, что в Октябрьском районе находится ряд крупных плоскостных спортивных сооружений, единственные в городе. Это горнолыжный комплекс, ипподром. Также крупные спортивные объекты – Дворец Спорта и СОК им. Салавата Юлаева, и достаточно большая спортивная зона ПКиО «Кашкадан».

Специфика предоставления спортивно-оздоровительных услуг связана с удовлетворением потребностей в получении комплекса взаимодополняющих услуг в удобном для потребителя месте и в определенное время.

При этом, отличительной особенностью спортивно-оздоровительных услуг от других видов услуг будет их неоднородность, что требует развития соответствующей инфраструктуры. Участие государства, бизнеса и общественных организаций в развитии рынка спортивно-оздоровительных услуг формирует предпосылки для расширения организационно-экономических форм хозяйствования в исследуемой сфере.

В результате диагностики сферы спортивно-оздоровительных услуг в Октябрьском районе можно сделать следующие выводы:

1) В районе представлены спортивно-оздоровительные услуги, предоставляемые как муниципальными, так и коммерческими организациями.

2) Обеспеченность

- плавательными бассейнами составляет 7,1%,
- спортивными залами 6,75%,
- плоскостными спортивными сооружениями 68%.

3) Для привлечения к занятиям спортом и физической культурой большего количества населения необходимо создание спортивных сооружений и организаций, где люди могли бы заниматься бесплатно или за небольшую плату. Особенno это касается взрослых и пожилых людей, т.к. в сфере детских и подростковых спортивно-оздоровительных услуг представлено 33 муниципальных и несколько частных спортивных организаций, в то время как для взрослых только спортивно-оздоровительные услуги частного характера [6].

В заключение следует отметить, что, как показало проведенное исследование, уже сформировавшийся спрос на спортивно-оздоровительные услуги, с одной стороны, требует строительства новых объектов, предоставляющих спортивно-оздоровительных услуг, а, с другой, – является недостаточным для реализации государством основной целевой направленности в данной сфере – ведение здорового образа жизни. В этой связи, вовлечение всё большего количества занимающихся в сферу спор-

тивно-оздоровительных услуг представляет собой комплексную задачу по удовлетворению возросших запросов населения в качественных и дифференцированных видах

спортивно-оздоровительных услуг, а также обеспечению эффективного функционирования спортивно-оздоровительного комплекса города Уфы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевалдина Е.И. Управление качеством оказания медицинской помощи в Республике Башкортостан. Вестник ВЭГУ. 2012.№5.с.90-95.
2. Шевалдина Ю.С. Шевалдина Е.И. Проблемы системы управления качеством медицинской помощи в Г.О. г. Уфа .В сборнике: Наука сегодня: теория и практика. Сборник научных трудов 2 Международной заочной научно- практической конференции. 2016. с. 215-217.
3. Шевалдина Е.И. Социально-экологические проблемы здоровья детей. Диссертация на соискание степени кандидата социологических наук / Уфа,1999.
4. Шевалдина Ю.С., Шевалдина Е.И. Организационная система управления качеством медицинской помощи в ГО г. Уфа. Наука сегодня: теория и практика сборник научных трудов II Международной заочной научно-практической конференции. 2016. С. 218-220.
5. Шевалдина Ю.С. Здоровый образ жизни родителей и проблемы оздоровления детского населения. Экономика и право: теоретические и практические проблемы совре-
- менности материалы международной научно-практической конференции. Негосударственное образовательное учреждение высшего образования «Московская академия экономики и права», Рязанский филиал. 2016. С. 289-291.
6. Шевалдина Ю.С. Проблемы системы управления качеством медицинской помощи в ГО г. Уфа. Экономика и право: теоретические и практические проблемы современности материалы международной научно-практической конференции. Негосударственное образовательное учреждение высшего образования «Московская академия экономики и права», Рязанский филиал. 2016. С. 292-294.
7. Зайнашева З.Г., Мешкова Н.Г. Проблемы развития санаторно-оздоровительных комплексов в современных условиях « Сценарии развития социальной сферы в условиях новых вызовов»: Материалы Всерос. Научно-практ. Конф. 27.11.2014.- М.: Креативная экономика. с.223-225.
8. Черкасова Т. В., Шевалдина Е. И., Старицина О. А., Величко И. А. Молодежные проблемы в исследованиях социологов. Уфа 2016.

Шкитко М.А.

Научный руководитель:
Горчакова И.А.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДБОРА И НАЙМА ПЕРСОНАЛА

Аннотация: в статье рассмотрены инновационные технологии подбора и найма персонала, использование которых может способствовать повышению эффективности производства на предприятии. Среди таких технологий выделены: *Recruitment*

(Рекрутинг), *Head hunting* («охота за головами»), *Preliminaring* (прелиминаринг). Раскрыта сущность понятий этих методов, проанализированы их особенности, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: подбор персонала, рекрутинг, хедхантинг, прелиминаринг, технология *Executive search*.

В современных условиях рыночной экономики успех предприятий обусловлен правильно подобранным персоналом, поэтому одной из важнейших задач руководителя

является умение правильно подобрать персонал. Для этого можно использовать различные способы и методики, в связи с этим ощущается необходимость в инновациях при отборе и найме квалифицированных кадров. Значимость исследования определяется тем, что управление формированием качественной системы предоставления услуг по поиску и подбору квалифицированного персонала является важнейшим средством повышения эффективности производства.

В анализе разработок, посвященных проблемам рынка услуг подбора и найма персонала существенную роль сыграли следующие западные и отечественные ученые: М. Лабей, С.А. Карташов, Ю.Г. Одегов, И.А. Кокорев, А.Э. Гердюш, Н.А. Сергованцева, и др. Характерной особенностью данной области исследований является тот факт, что большинство существующих отечественных и зарубежных трудов посвящены лишь отдельным его сегментам – в основном, методике и проблемам поиска и оценки персонала. Наиболее существенный вклад в этой области внесли Б.Д. Смарт, П. Морнель (США), Ш.-А. Дюмон (Франция), и др. К значимым в данном контексте относятся разработки отечественных исследователей: Г.А. Агуреевой, И.Н. Морозовой, И.В. Клокова и др.

Несмотря на ряд трудов посвященных вопросам инноваций в сфере подбора и найма персонала, недостаточно исследован вопрос их практического применения, не все они доступны для многих предприятий, как в финансовом аспекте, так и в понимании их экономического смысла и преимуществ.

Целью статьи является анализ инновационных технологий подбора и найма персонала и их особенностей, исследование современного рынка рекрутинговых услуг.

Основными инновационными методами подбора и найма персонала на данный момент являются: Recruitment (Рекрутинг), Head hunting («охота за головами»), Preliminary (предварительный отбор).

Наиболее распространенным методом является recruitment – подбор персонала среднего и низшего звена. По определению

А. И. Турчинова, рекрутинг – это деятельность специалистов в области кадрового менеджмента по поиску, набору и отбору людей с соответствующими личностно-профессиональными качествами по заказам субъектов рынка труда [1].

Выделяют два различных подхода к осуществлению организации рекрутинга персонала, которые, по сути, представляют самостоятельные базовые технологии рекрутинга – активный и пассивный. При пассивном рекрутинге вся работа по поиску, отбору и найму персонала организуется на основе входящей информации. При активном рекрутинге начальным моментом работы по поиску, отбору и набору персонала является распространение информации, отражающей требования организации к профессиональным качествам и деловым достоинствам потенциальных кандидатов. Если сравнивать данные подходы (табл. 1), то с точки зрения организационных и материальных затрат пассивный рекрутинг выглядит более предпочтительным [2].

Технология рекрутинга предусматривает использование как стандартного, так и прямого метода поиска персонала. Их различие в том, что стандартный метод используется для подбора руководителей и специалистов среднего уровня управления, прямой – для набора высших управленческих кадров [3].

Рекрутинг – это самый простой, дешевый и быстрый способ найти подходящие кадры. Он направлен на людей, которые не стремятся занять главенствующие должности в компании. Чтобы подобрать персонал по этому методу не нужно особых знаний и умений. В основном те, кто используют данный метод не сильно придают значение развитию персонала. Такой метод присущ многим малым предприятиям и начинающим фирмам.

У любого руководителя есть желание иметь в своей компании профессиональных и надежных сотрудников, особенно топ-менеджеров и «ключевых специалистов», то есть тех, от кого зависит успешность бизнеса. Работодатели создают HR-отделы (кадровые

службы) и требуют от них самостоятельного поиска лучших специалистов.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика базовых технологий рекрутинга.

Параметры характеристики	Пассивный рекрутинг	Активный рекрутинг
Организационные затраты	Первоначально умеренные, но постепенно возрастающие с поступлением все большего количества входящей информации	Первоначально высокие, но постепенно снижающиеся с поступлением предварительно «отфильтрованной» входящей информации
Трудоемкость	Высокая, обусловленная привлечением значительного количества работников средней квалификации	Относительно высокая, что обусловлено привлечением общего меньшего количества работников с более высокой квалификацией
Технологичность	Более простая (двухфазная)	Более сложная (трехфазная)
Динамика, гибкость	Более низкая	Более высокая

Хедхантинг или «охота за головами» (технология Executive Search) отличается от традиционных технологий поиска специалистов на рынке услуг по подбору персонала.

В России спрос на него объясняется недостатком высококлассных топ-менеджеров. Как правило, к технологии Executive Search обращаются при необходимости найти людей, оказывающих решающее воздействие на бизнес компаний, способных определить

стратегию развития и обеспечить ее реализацию. Этот метод хорош, когда необходимо просмотреть весь рынок, причем можно заказать поиск и в других городах. Хедхантинг оказывают некоторые крупные фирмы, занимающиеся управлением консультированием, или консультанты, которые целиком специализируются в этой области. Чаще всего это нужно деловым или другим организациям для заполнения важных руководящих или технических постов.

Преимущество использования специалиста для поиска руководящих работников заключается в том, что он может получить информацию о потенциальных источниках комплектования этих кадров и предпринять систематический поиск и объективный отбор таким способом, который выходит за рамки обычных возможностей линейного руководителя или управляющего кадрами. Деловые фирмы обращаются к услугам таких специалистов, если не хотят публично рекламировать эту должность или ищут кандидата в областях, где поиск не может основываться на рекламировании [2].

Исходя из опыта, процесс успешного поиска, отбора и привлечения кандидатов зависит от сложности заказа и занимает обычно от 4 до 12 недель. Но такая технология гарантирует наибольшую вероятность нахождения и отбора нужного кандидата [3].

Executive Search, в отличие от рекрутинга, представляет активный поиск кандидатов, даже если они на данный момент не заняты поиском работы, поэтому интерес со стороны компаний к поиску специалистов высокого уровня по технологии Executive Search возрастает.

Preliminar (прелиминаринг) – привлечение к работе молодых перспективных специалистов (выпускников вузов и студентов) посредством стажировки и производственной практики, которые в будущем станут залогом успеха организации.

Однако, если рассматривать этот метод с точки зрения организации управления персоналом в компании, то он является трудоемким. Так как организация «получает» но-

вичка, которого нужно контролировать и обучать, а не готового специалиста, у которого имеются определенные навыки и опыт. Но если в компании грамотно выстроена система адаптации и обучения персонала, то прелиминаринг является отличным способом найти лояльных молодых сотрудников, которые обновят коллектив.

Применение прелиминаринга позволяет организациям привлекать в свой штат перспективных выпускников учебных заведений, успешно адаптировать их под свои нормы, стандарты работы и психологический климат, тем самым обеспечивая себе успешность в будущем. Вариации сотрудничества при прелиминаринге предполагают применение технологий, таких как: презентация организации, рекрутинг молодых специалистов, проведение совместных мероприятий с ВУЗами для непосредственного общения студентов и работодателей, проведение конкурсов среди студентов.

Наличие налаженных контактов с высшими учебными заведениями и их службами по содействию с трудоустройством позволяет гарантировать привлечение в организацию лучших выпускников и студентов ей подходящих. При возникновении необходимости в новом сотруднике, «резервисты по прелиминарингу» проходят дополнительное собеседование и приглашаются на работу. Эта процедура помогает привлекать молодых специалистов, по которым сокращается период обучения и адаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление персоналом : учебник / под ред. А. И. Турчнова. – М. : Изд-во РАГС, 2002. – 488 с.
2. Поляков В. История, состояние и перспективы развития рекрутингового бизнеса в России / Поляков В. // Кадровый вестник. – 2000. – № 6. – С. 17.
3. Рекрутинг: Найм персонала : учеб. пособие / под ред. Ю. Г. Одегова. – 2-е изд. – М. : Экзамен, 2003. – 320 с.
4. Литвак М. Е. Рекрутинг – это драйв! : практическое пособие по подбору персонала / Литвак М. Е. – М. : Феникс 2012. – 382 с

Насколько эффективными бы не были процессы по подбору персонала, новые кадры не могут сразу же познакомиться с корпоративной культурой организации и работать в соответствии с ней. Поэтому необходимо помогать новым сотрудникам адаптироваться к культуре компании. А применение прелиминаринга даст возможность к быстрой адаптации к корпоративной культуре нового сотрудника, так как он уже проходил практику в данной организации и знаком с ее внутренней средой. Эффективность же применения прелиминаринга в организации состоит в сокращении издержек на поиск и адаптацию сотрудников. [4]

Исходя из анализа инновационных методов подбора персонала, можно сделать вывод, что их следует активно использовать в отечественном менеджменте. Но так как у этих методов есть как достоинства (оперативность поиска, эксклюзивность, информативность, профессионализм, конфиденциальность), так и недостатки (высокая стоимость услуг, неоднозначное отношение отечественных работодателей к данным технологиям, отсутствие единых критериев оценки, убытки от переманивания специалистов), то необходимо учитывать конкретную ситуацию при выборе определенной технологии поиска и подбора высококвалифицированного и конкурентоспособного персонала в существующих реалиях и нестабильным положением в стране.

Каирбаева А.М.

Научный руководитель:

Дүйсембаев А.А.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА

Аннотация: Конкурентоспособность на сегодняшний день является одним из актуальных вопросов во всем мире. Это наиболее важный путь достижения экономического роста и устойчивого социального развития. Определяется конкурентоспособность, способностью страны при свободных и справедливых условиях рынка производить товары и услуги, которые проходят испытания международных рынков и одновременно поддерживают и расширяют доходы населения в течении длительного времени.

Ключевые слова: конкурентоспособность, конкуренция, рыночная конкуренция.

Мировой опыт показывает, что высокий уровень конкурентоспособности достигается в результате качественных национальных политик и институций, продвигающих более высокие жизненные стандарты и экономик способных постоянно принимать наиболее выгодную позицию или нишу в быстро меняющейся рыночной среде, которая ассоциируется с высоким качеством и технологическим превосходством, скоростью и дифференциацией продукта[1].

Конкуренция – это борьба (соперничество) старого с новым, состязательность в производстве, борьба старого неэффективного с новым эффективным. Формой существования конкуренции является право, нормы права, формальные и неформальные нормы права.

Суть конкуренции – постоянный поиск, предложения лучших условий для покупателя и продавца. Быть конкурентоспособным значит опережать своих соперников в привлекательности предложения, стремление быть впереди[2].

Рыночная конкуренция – это объективно необходимая среда, обеспечивающая нормальное саморазвитие рыночной экономики как системы. Рыночная цена, складывающаяся под воздействием спроса и предложения и в которой в конечном счете реализуются успехи и неудачи в конкурентной борьбе, является результатом взаимодействия множества факторов и механизмов. Она формируется до рынка под влиянием множества факторов, но корректируется на рынке.

Каждым из субъектов на рынке движет личный экономический интерес. Не содержащие ничем личные корыстные интересы хозяйствующих субъектов могут подорвать нормальное функционирование рыночного хозяйства и действовать в ущерб социальным и экономическим интересам общества. Основным препятствием на пути неблагоприятного развития событий лежит конкуренция. В условиях конкуренции личный экономический интерес одного субъекта сталкивается с не менее сильным стремлением другого субъекта получить наибольшую выгоду. Для достижения победы в конкурентной борьбе происходят снижение издержек и цен на продукцию, повышение ее качества, производство товаров, отвечающих требованиям потребителей и т.д. Иначе говоря, конкуренция выступает как дополнение и противовес предпринимательскому эгоизму. Она направляет его хозяйственную деятельность в интересах всего общества[3].

Сопровождаемый глобальными процессами переход к устойчивому развитию предполагает формирование нового уровня регулирования экономических отношений. Поэтому в условиях становления новой модели социально-экономического развития страны вопросы конкурентоспособности и устойчивого развития казахстанской экономики занимают главное место в теории национального хозяйствования.

Глобальное исследование и сопровождающий его рейтинг стран мира по показателю экономической конкурентоспособности - Индекс глобальной конкурен-

тоспособности (The Global Competitiveness Index). Рассчитан по методике Всемирного экономического форума (World Economic Forum), основанной на комбинации общедоступных статистических данных и результатов глобального опроса руководителей компаний — обширного ежегодного исследования, которое проводится Всемирным экономическим форумом совместно с сетью партнёрских организаций — ведущих исследовательских институтов и организаций в странах, анализируемых в отчёте. Исследование проводится с 2004 года и на данный момент представляет наиболее полный комплекс показателей конкурентоспособности по различным странам мира.

Всемирный экономический форум определяет национальную конкурентоспособность как способность страны и её институтов обеспечивать стабильные темпы экономического роста, которые были бы устойчивы в среднесрочной перспективе. Авторы исследования подчёркивают, что страны с высокими показателями национальной конкурентоспособности, как правило, обеспечивают более высокий уровень благосостояния своих граждан. Предполагается, что Индекс должен использоваться государствами, которые стремятся к ликвидации препятствий на пути экономического развития и конкурентоспособности, в качестве инструмента для анализа проблемных моментов в их экономической политике и разработки стратегий по достижению устойчивого экономического прогресса.

Представители Всемирного экономического форума указывают, что конкурентоспособность национальных экономик определяется многочисленными и весьма разно-плановыми факторами. Так, на состояние экономики отрицательное влияние оказывают неэффективное управление государственными финансами и высокая инфляция, а положительный эффект могут оказать защита прав интеллектуальной собственности, развитая судебная система и другие меры.

Наряду с институциональными факторами решающее значение могут иметь образование и повышение квалификации рабочей силы, постоянный доступ к новым знаниям и технологиям. Факторы, определяющие конкурентоспособность экономики, по-разному влияют на экономические системы стран мира в зависимости от стартовых условий и текущего уровня развития. Очевидно, что и сами факторы изменяются с течением времени[4].

В настоящее время основным средством обобщённой оценки конкурентоспособности стран является Индекс глобальной конкурентоспособности, созданный для Всемирного экономического форума профессором Колумбийского университета Ксавье Сала-и-Мартином (Xavier Sala-i-Martin, Columbia University) и впервые опубликованный в 2004 году.

Индекс глобальной конкурентоспособности составлен из 113 переменных, которые детально характеризуют конкурентоспособность стран мира, находящихся на разных уровнях экономического развития. Совокупность переменных на две трети состоит из результатов глобального опроса руководителей компаний (чтобы охватить широкий круг факторов, влияющих на бизнес-климат в исследуемых странах), а на одну треть из общедоступных источников (статистические данные и результаты исследований, осуществляемых на регулярной основе международными организациями). Все переменные объединены в 12 контрольных показателей, определяющих национальную конкурентоспособность: качество институтов, инфраструктура, макроэкономическая стабильность, здоровье и начальное образование, высшее образование и профессиональная подготовка, эффективность рынка товаров и услуг, эффективность рынка труда, развитость финансового рынка, уровень технологического развития, размер внутреннего рынка, конкурентоспособность компаний, инновационный потенциал.

Выбор именно этих переменных обусловлен теоретическими и эмпирическими исследованиями. Таким образом, согласно выводам Всемирного экономического форума, наиболее конкурентоспособными являются экономики тех стран, которые в состоянии проводить всеобъемлющую политику, учитывать весь спектр факторов и взаимосвязи между ними.

Эксперты при составлении Индекса принимают во внимание то, что экономики разных стран мира находятся на разных этапах своего развития. Значение отдельных факторов роста конкурентоспособности страны связано со стартовыми условиями, или с институциональными и структурными характеристиками, позволяющими позиционировать государство по отношению к другим странам сквозь призму развития.

В рейтинге глобальной конкурентоспособности Казахстан находится на 53-ем месте с индексом 4,4, обогнав такие страны как: Румыния, Словакия, Бразилия, Греция и другие страны.

Результатом проведенных в Казахстане институциональных преобразований стало формирование в значительном объеме системы рыночных институтов. Однако Казахстан отличается от стран с развитой хозяйственной системой не разработанным институциональным механизмом. Функционирующие в отечественной хозяйственной системе институциональные аналоги промышленно развитых экономических систем в большинстве своем реализуются в ано-

мальных формах, определяя значительный объем негативных трансакционных издержек.

Мировая практика и исторический опыт Казахстана наглядно показывают, что максимальная экономическая эффективность, обеспечивающая устойчивый экономический рост и повышение благосостояния нации, достигается при условии поддержания частичной инициативы там, где рыночная конкуренция обеспечивает реализацию частных интересов в интересах общества.

К конкурентным преимуществам Республики Казахстан относится: высокие расходы из госбюджета на НИОКР; высокие расходы в развитие человека; стабильность политической и правовой системы страны; наличие природных ресурсов и благоприятный климат, выгодное географическое положение страны; гибкость финансовой системы страны; высокая образованность населения в стране; открытость страны, высокий уровень международной интеграции и кооперирования; высокий уровень информационного обеспечения управления страной.

Таким образом, становится очевидным, что Казахстан обладает необходимой « почвой» для создания конкурентоспособного государства, однако повышение конкурентоспособности экономики страны может быть решено только при активном участии государства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Режим доступа: <http://kisi.kz/ru/categories/global-naya-i-regional-naya-ekonomika/posts>
2. Юданов А.Ю. Конкуренция – М.: Экономика, 2010. – 267 с.
3. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление. М.: ИНФРА – М, 2001
4. Режим доступа: http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

Попова А.А.

Научный руководитель:

Кучукова Н.М.

РОЛЬ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.

Аннотация: В данной статье рассматривается бухгалтерский учет в системе обеспечения экономической безопасности предприятия. Бухгалтерская отчетность как важнейшая составляющая управления хозяйствующим субъектом.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, экономическая безопасность, внутренние угрозы, риски.

В условиях рыночной экономики и серьезной конкуренции предприятию необходимо уделять особое внимание формированию системы показателей, контроль и анализ которых позволяют обеспечить экономическую безопасность хозяйствующего субъекта. Эта система должна отражать сущность всех процессов хозяйственной деятельности.

На сегодняшний день воздействие на состояние экономической безопасности организации оказывают 2 основные группы факторов: внешние и внутренние. Первые отображают политическое, общекономическое, правовое, социальное и культурное развитие государства. Внешние факторы определяются обстоятельствами, которые происходят в окружающей организацию среде. Вторые же являются, как правило, результатом осуществляемого управления, анализа и учета.

В процессе управления организационной системой использование учетно-аналитической информации позволит обнаружить отклонения фактического результата ее функционирования от желаемого. Данный метод управления определяет ключевую роль учетно-аналитической информации как внутреннего фактора в обеспечении экономической безопасности при управлении организацией.

Субъекты экономических отношений в определенной степени стремятся сохранять и усиливать свою экономическую безопасность всеми доступными для них законными способами. Проблемы обусловлены изменяющимися условиями функционирования экономических субъектов. Укрепление экономической безопасности предприятия происходит за счет выявления внешних и внутренних угроз, обусловленных рисками, а также грамотного и эффективного управления ими. [2]

Бухгалтерский учет является одной из основных функций управления, направленной на обеспечение экономической безопасности предприятия. Благодаря этому, невозможно произвести прямое хищение без избежания установленных мер наказания. Он представляет информационную базу, контролирующую рациональность и законность использования источников в превентивном, текущем и последующем режимах.

Таким образом, бухгалтерский учет как информационная система предоставляет возможность формирования объективной информации о хозяйствующем субъекте и обеспечивает пользователей информацией о реальной модели финансово-хозяйственной деятельности экономических субъектов.

Бухгалтерская отчетность является важнейшей составляющей управления хозяйствующим субъектом. Полученная информация не только обеспечивает организации целостность в управлении, но и успех в дальнейшем развитии. При оценке состояния экономической безопасности организации, аналитическая отчетность дает возможность установить воздействие организационной системы на изменения экономической среды и рассмотреть эффективность используемых алгоритмов управления. [1]

Тесное взаимодействие бухгалтерии со структурными подразделениями способствует качественному формированию информации. Для этого в организации необходимо установить горизонтальные связи между структурными подразделениями и порядок движения информации в них.

Важными составляющими разработанной комплексной системы мероприятий по организации бухгалтерского учета является работа бухгалтерской службы, организация и техника ведения бухгалтерского учета, а также организация внутреннего контроля. Для выполнения основных функций бухгалтерского учета необходимо применить комплексную систему мер организации бухгалтерского учета. Необходимость её внедрения связана с потребностью повысить ответственность учетного персонала на требование внутренних распорядительных документов, предусматривающих защиту бухгалтерской информации, составляющей коммерческую тайну предприятия. Соблюдение требований по защите учетной информации предприятия гарантирует его эффективное функционирование и значительный потенциал развития в будущем.

Таким образом, бухгалтерский учет рассматривается как отдельный элемент управления процессами по обеспечению устойчивого функционирования предприятия, который, с одной стороны, удовлетворяет информационные потребности специалистов по экономической безопасности при осуществлении контроля и анализа фактов хозяйственной деятельности, а с другой, сам выступает инструментом контроля и анализа в системе экономической безопасности.

[4]

Поэтому в рамках существующей методологии организации и ведения учета руководство предприятия может создать такую систему учета, которая позволит эффективно влиять на деятельность предприятия путем корректировки данных (выявление резервов, определение невозможности дости-

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон "О бухгалтерском учете" от 06.12.2011 N 402-ФЗ (действующая редакция, 2016)
2. Мухамадиева Э.Ф., Сафуанов Р.М., Каширова И.Р. Надзорно-регуляторная политика банка России в страховой сфере / Э.Ф. Мухамадиева, Р.М. Сафуанов, И.Р. Каширова //

жения заложенных параметров, оценка эффективности реализации принятого решения) на этапе планирования хозяйственных операций.

В данном случае речь идет о построении на предприятии бухгалтерии стратегического типа. Обязательными составляющими такой системы учета должны выступать система мониторинга внешней финансовой среды и система мониторинга текущей деятельности предприятия.

Бухгалтерия стратегического типа должна выполнять следующие функции для обеспечения повышения уровня экономической безопасности предприятия:

- разработка учетной политики предприятия с учетом его внутренних специфических особенностей и стратегических целей деятельности;
- организация управляемого учета в соответствии с принятой учетной политикой;
- ведение оперативного учета на предприятии в соответствии с выбранными методами;
- организация разработки и анализ выполнения бюджетов подразделений предприятия и компании в целом;
- всесторонний оперативный анализ деятельности компании и др.

Необходимо понимать, что деятельность бухгалтерии стратегического типа направлена на выявление угроз, идентификации рисков и принятии мер по их снижению. А конкретное формирование и использование бухгалтерской отчетности в целом повлечет за собой усиление обеспечения экономической безопасности предприятия.[3]

Дискуссия. 2014. (№ 10 (51). с. 56-66.

3. Мухамадиева Э.Ф. Анализ внешнеэкономической деятельности предприятий. Учебное пособие / Э.Ф. Мухамадиева Уфа: Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Уфимская гос. акад. экономики и сервиса», 2011.

4. Шпагина И.Е. «Организация бухгалтерского учета как элемента системы экономической безопасности предприятия» // Образование, наука, практика: инновационный аспект 2015. – С. 53-55.

Кожевникова А.А.

Научный руководитель:

Горчакова И.А.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТРУДОВОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПЕРСОНАЛА

Аннотация. В данной работе даны понятия трудовой дисциплины, учета рабочего времени. Описаны преимущества внедрения на предприятии систем учета рабочего времени как для работодателя, так и для персонала. Рассмотрены два вида современных систем контроля персонала: биометрические системы и программы учета рабочего времени.

Ключевые слова: трудовая дисциплина, контроль, программы учета, биометрическая система, обязанности, инновации.

Эффективное функционирование любой компании напрямую зависит от продуктивной и результативной работы собственного персонала. Имея большой штат сотрудников, руководителю трудно отследить и отрегулировать работу каждого из подчиненных. В таких ситуациях могут возникнуть нарушения трудовой дисциплины, такие как опоздание, отвлечение на личные вопросы во время работы, задержки с обеда и т. д.

Трудовая дисциплина - это соблюдение каждым работником правил внутреннего трудового распорядка, четкое и добросовестное выполнение своих обязанностей, сознательное отношение к общественной собственности [1, с.8]. Рабочий процесс не будет организованным и плодотворным без надлежащей системы контроля рабочей

дисциплины. Одним из видов контроля являются системы учета рабочего времени.

Системы учета рабочего времени (СУРВ) приобретают все большую популярность. Если раньше для фиксирования количества отработанных сотрудником часов, прогулов, опозданий и т.п. использовались только людские ресурсы, то сейчас данный процесс автоматизируется, что повышает эффективность производства. Кроме того, использование СУРВ позволяет отказаться от расходов на содержание людей, контролирующих трудовой процесс [3].

Учёт рабочего времени – это мониторинг деятельности работников в соответствии с установленным распорядком труда в конкретной организации. Он необходим для поддержания трудовой дисциплины, так как в противном случае со стороны работников возможно злоупотребление доверием работодателя [6].

Система учета времени работы сотрудников помогает решать предприятию такие важные задачи как: эффективность использования рабочего времени, повышение трудовой дисциплины, заинтересованность сотрудников в надлежащем выполнении своих должностных обязанностей, начисление заработной платы с учетом задержек в конце рабочего дня, переработок и работ по выходным [4].

Рассмотрим прерогативы использования систем учета рабочего времени на предприятии, как для работодателя, так и для персонала.

Преимущество для работодателя:

— повышается трудовая дисциплина без вмешательства руководства и постоянного контроля с его стороны;

— повышается эффективность труда персонала, что влияет на прибыль;

— отфильтровывается «некачественный» персонал.

Преимущество для персонала:

— вырабатывается более ответственное отношение к труду, растет профessionализм;

— при почасовой оплате – материальное вознаграждение работников увеличивается пропорционально объему выполненной работы;

— при использовании ежемесячных сводных отчетов и их демонстрации в коллективе возникает здоровая конкуренция;

— происходит естественное отторжение «ленивых» сотрудников, что приводит к созданию более здорового и работоспособного коллектива [5].

Рассмотрим два основных вида систем контроля персонала:

— биометрические системы;

— программы учета рабочего времени.

1. Биометрическая система доступа

В развивающемся мире общепринятые методы идентификации персонала устаревают. Идентификация по журналам и картам не могут в полной мере обеспечить эффективный контроль персонала и трудовую дисциплину, так как запись в журнале легко подделать, а карту можно передать любому из сотрудников. В 74% организаций, применяющих конструктивные методы учета рабочего времени и контроля доступа по средствам бесконтактных карт, работники отмечают приходы/уходы «за друзей», обмениваясь либо передавая свои идентификационные карты.

В свою очередь, отпечатки пальцев, уникальны для всех людей на планете. Идентифицируя сотрудников по биометрическому рисунку пальца, учет ведется полностью достоверным способом

Биометрическая система учета рабочего времени окупается за весьма короткий срок, по следующим причинам:

— расчет заработной платы становится более точным и справедливым, компания платит только за фактическое время работы;

— система учета рабочего времени нейтрализует вероятность ошибок (умышленных и не умышленных) при ручном ведении учета рабочего времени;

— снижается нагрузка на отдел кадров и бухгалтерию благодаря автоматизированному заполнению учетных документов;

— компания не упустит выгодных клиентов, выполнит план по производству, не упустит выгодных предложений благодаря своевременному приходу на работу ключевых сотрудников;

— использование отпечатков пальцев, способствует удержанию высокого уровня трудовой дисциплины и в целом ведет к повышению эффективности управления персоналом компании [4].

Как система учета рабочего времени биометрические системы несовершенны потому, что они фиксируют только посещение сотрудниками работы. Что происходит дальше остается за кадром. Например, сотрудник пришел на работу в 9:00, но на полчаса отлучился в соседний отдел пить кофе [2].

2. Программы учета рабочего времени

Такие программы отлично подходят для учета длительности рабочего времени сотрудников, чья деятельность непосредственно связана с компьютерами. Они собирают коммуникационные данные о работе служащих за компьютерами: когда началась трудовая деятельность, когда завершилась, какие сайты и программы использовал сотрудник во время работы.

Программы учета рабочего времени бывают двух типов:

2.1. Локальные программы

Выбрав подходящую локальную программу, вы ее покупаете и устанавливаете на компьютер себе и своим работникам. Впоследствии вы сможете пользоваться ею довольно продолжительное время, но без права обновлений.

Преимущества:

— локальное хранение данных;

— независимость от сети Интернет.

Недостатки:

— необходимо устанавливать дополнительное оборудование для хранения данных, нанимать специалистов для обслуживания программы;

— в крупных компаниях внедрение программ учета рабочего времени занимает много времени;

— программы собирают информацию только об активности за компьютером; Анализ рабочего времени отсутствует;

— некоторые из программ влияют на производительность компьютера;

— высокая стоимость [2].

2.2. Онлайн-системы

Отличие от локальных программных разработок состоит в том, что онлайн-систему вы по факту берете в аренду. Разработчик в пользование даёт вам доступ к системе через интернет. Он берет на себя обязательство за качественное функционирование онлайн-системы, гарантирует Вам обновления, хранит данные собранные системой.

Преимущества:

— не надо тратить средства на установку дополнительных технических аппаратов или найм ИТ-специалистов для обслуживания системы;

— проводят анализ рабочего времени сотрудников;

— не влияют на производительность компьютера;

— доступ к системе через интернет, позволяет вам работать с ней в любом месте, в любое время.

Недостатки:

— привязка к интернету значит, что в случае его отсутствия вы не можете пользоваться системой;

— если политика безопасности компании требует локального хранения данных, то онлайн-система вам не подойдет [2].

Преимущество использования на предприятии инновационных систем контроля и учета персонала станет очевидным, так как потери рабочего времени от опозданий, чаепитий, задержек с обеда, ранних уходов составляют около 15% от общего рабочего времени любого сотрудника.

Каждая организация должна особое внимание уделять контролю и учету рабочего времени персонала. Ведь с их помощью повышается дисциплина труда, сокращаются расходы, увеличивается эффективность работы и производительность труда.

Применение инновационных технических средств, с целью контроля персонала станут незаменимым помощником в принятии различных управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безруких Р.К. Управление дисциплиной труда / Р.К. Безруких,, В.Н. Вяткин, Ю.Ю.Екатеринославский. - М.: Сов. Россия, 1988.- 144 с.
2. Путеводитель по автоматизированным системам учета рабочего времени [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://timetracker.yaware.com.ua/blog/putevoditel-poavtomatizirovanniyim-sistemam-ucheta-rabochego-vremeni/>
3. Системы учета рабочего времени [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aktivsb.ru/statii/sistemy_ucheta_rabochego_vremeni.html
4. Системы учета рабочего времени сотрудников [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zkstore.com.ua/a89069-sistemy-ucheta-rabochego.html>
5. Система учета рабочего времени для небольшого офиса [электронный ресурс]. Режим доступа: http://irs.ua/content/cistema_ucheta_rabochego_vremeni_dlya_nebolshogo_ofisa
6. Учет рабочего времени – контроль за сотрудниками [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://naim.guru/rabochee-vremay/uchet.html#metody>

Зорина М.С.

ИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ АНАЛИЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация: В работе рассматривается необходимость создания адаптивной системы управления персоналом, характеризуется значимость информационно-статистического сопровождения в ходе проведения анализа использования кадрового потенциала предприятия и поиска организационных резервов роста эффективности его производственно-хозяйственной деятельности в конкурентной среде.

Ключевые слова: кадровый потенциал, конкурентоспособность предприятия, адаптация, мотивация, адаптивная система управления.

В период реформирования экономики происходят принципиальные изменения в системе управления предприятиями, обуславливающие новые подходы к организации, качеству управления иправленческим кадрам. Человеческий фактор является важнейшим структурным элементом производственного процесса, а кадровый потенциал и кадровая работа становятся стратегическим направлением в процессе повышения конкуренто-способности предприятий [6, 7, 8].

Система управления персоналом представляет собой совокупность приемов, методов и технологий организации работы с персоналом. Она включает процессы подбора и найма персонала, его адаптации, развития и обучения, мотивации, оценки, аттестации и др. От того насколько эффективно осуществляются данные процессы зависит эффективность системы управления персоналом и, следовательно, достижение компанией поставленных целей [3, 5].

В транзитивной экономике компаниям необходимо постоянно совершенствовать систему управления для преодоления экономического кризиса. Особую важность и практическую значимость приобретает эффективное управление персоналом, целью которого является повышение производственной, творческой отдачи и активности персонала, разработка и реализация программ развития кадров, обеспечение справедливой оплаты труда и т.д. Необходимость создания адаптивной системы управления персоналом, поиск организационных резервов роста эффективности предприятий в конкурентной среде определяют актуальность и значимость выбранной к исследованию темы работы [1].

Теоретической основой исследования послужили фундаментальные труды, научные статьи и прикладные разработки отечественных и зарубежных ученых и специалистов в области формирования системы управления персоналом, статистики, менеджмента, социологии, теории организации и управления, экономики, психологии, а также законодательные и нормативные акты [2-8]. Теоретическая направленность выбранной к исследованию темы не снижает ее практической значимости для экономики в целом, а не только для какой-то конкретной отрасли, особенно для определения тенденций развития социально-трудовых отношений в крупном промышленном регионе на этапе их становления.

В процессе изучения и обработки материалов применяются различные методы исследования: системный, статистический, сравнительный, экономико-математический, аналогий, анкетирование, графический, элиминирования и др.

Информационной базой в процессе проведения данного исследования являются данные статистических форм отчетности за последние два года, таких как: Форма № 1-труд (месячная) Отчет по труду; Разъяснения к форме 1-труд (месяч-

ная); Форма № 1-труд (квартальная) Отчет по труду; Разъяснения к форме 1-труд (квартальная); Форма № 6-труд (годовая) Отчет о численности работников, их качественном составе и профессиональном обучении; Разъяснения к форме 6-труд (годовая); Инструкция по статистике заработной платы; Инструкция по статистике численности [6, 7, 8].

Одним из важнейших направлений в работе организации является управление персоналом. Крупные корпорации уделяют особое внимание именно этой деятельности, т.к. от ее успешности во многом зависит производительность труда всех работников организации.

Для оценки эффективности управления человеческими ресурсами необходима сложная система статистического учета, сбора информации, прикладных исследований и формальная система коммуникаций.

Проблемой, с которой часто сталкиваются организации в отношении ведения учета человеческих ресурсов, является неспособность найти нужную информацию. Возможно, гораздо чаще принимались бы лучшие решения по управлению персоналом, если бы менеджеры имели более полную и достоверную информацию по таким, например, вопросам, как причины или степень тяжести несчастных случаев, причины прогулов. Однако во многих организациях доступ к подобной информации затруднен. Вероятно, существует определенная граница, за пределами которой затраты на ведение учета становятся выше, чем стоят сами учетные данные. Решением этой актуальной для многих современных организаций проблемы является современная информационная система.

Существует несколько объективных причин для внедрения информационной системы управления персоналом: оперативность выполнения аналитических процедур, повышение их качества, достоверности, вариативности, минимизация вли-

яния человеческого фактора. Поскольку эффективное управление персоналом приобретает стратегическое значение информационная система весьма эффективна и при стратегическом планировании и прогнозировании будущей потребности в человеческих ресурсах.

Анализ практики управления показывает, что предприятия используют в большинстве случаев одновременно два вида оценки деятельности работников: оценку труда и оценку качеств, влияющих на достижение результатов.

Оценка эффективности деятельности кадровой службы организации базируется на определении того, насколько она способствует достижению целей организации и выполнению поставленных перед ней задач.

Результаты оценки служат итоговыми индикаторами, фокусирующими внимание на основных проблемах работы с персоналом, таких как качество выполнения работы, удовлетворенность работников, исполнительская дисциплина, текучесть кадров.

Количественная оценка показателей собственно экономической эффективности деятельности служб управления персоналом предполагает обязательное определение затрат, необходимых для реализации кадровой политики организации. При этом следует учитывать не только общие затраты организации на персонал, но и издержки по содержанию самой кадровой службы, реализации ею функций управления.

При оценке эффективности отдельных кадровых мероприятий и программ определяется воздействие данной программы на результативность деятельности работников и организации в целом. Показатели оценки эффективности деятельности подразделений управления персоналом условно можно разделить на две группы: статистические и иные. Неполный перечень используемых статистических показателей следующий: прибыль, рентабель-

ность, конкурентоспособность продукции, выполнение плановых заданий по объему и номенклатуре, производительность труда, издержки производства, показатели качества выпускаемой продукции, величина и потери от простоев, коэффициент текучести кадров, нормативная трудоемкость производимой продукции, удельный вес технически обоснованных норм, уровень заработной платы на единицу продукции и т.д.

Основными косвенными критериями эффективности деятельности кадровых служб являются показатели текучести кадров и абсентеизма. Чем меньше коэффициент первого показателя, тем эффективнее работа предприятия по мотивации персонала. Для повышения эффективности системы управления персоналом на первый план выступают вопросы оптимизации кадрового состава, которые особенно важны для организаций, проходящих фазы кризиса или находящихся в ситуации спада.

Необходимость в управлении персоналом заключается в обеспечении соответствия субъективированного профессионального опыта, носителем которого являются люди, объективированному профессиональному опыту, заложенному в структуре должностей и рабочих мест. Решение данной задачи носит динамичный характер, что обусловлено постоянно изменяющимися факторами внешней и внутренней среды.

Важное место при разработке стратегии и тактики системы управления персоналом занимают вопросы формирования корпоративной культуры и традиций фирмы, повышения ее имиджа.

Результаты оценки служат итоговыми индикаторами, фокусирующими внимание на основных проблемах работы с персоналом, таких как качество выполнения работы, удовлетворенность работников, исполнительская дисциплина, текучесть кадров. Таким образом, значение информационно-статистического сопровожде-

ния для анализа кадрового потенциала предприятия любой отрасли экономики трудно переоценить. Именно статистический учет позволяет получить необходимые для анализа показатели за любой временной период по конкретному виду деятельности, исследовать их с помощью современных статистических способов и приемов в оперативном режиме с целью принятия своевременных эффективных управленческих решений.

Переходной период реформирования экономики может быть любым как по продолжительности (временному фактору) протекающего процесса, так и по качественному состоянию (наличию или отсутствию острых кризисных явлений в производственной сфере, степени социальной напряженности). Поэтому роль формирования системы управления персоналом предприятия в общей системе менеджмента предприятия обусловлена критическим положением кадрового потенциала отечественной экономики.

На основании проделанной работы можно утверждать, что качество принимаемых решений полностью зависит от качества информационной базы, используемой в процессе аналитического обоснования решения.

Однако не следует забывать, что процесс принятия управленческих решений в большей степени искусство, чем наука. Результаты выполненных формализованных аналитических процедур не являются, или, по крайней мере, не должны являться единственным и безусловным критерием для принятия того или иного управленческого решения. Они в некотором смысле – «материальная основа» управленческих решений, принятие которых основывается также на интеллекте, логике, опыте, личных симпатиях и антипатиях лица, принимающего эти решения. Причем, в некоторых случаях нематериальные компоненты могут иметь основополагающее значение. Необходимость сочетания формализованных и неформализованных процедур

в процессе принятия управленческих решений накладывает естественный отпечаток как на порядок подготовки аналитических документов, так и на последовательность процедур всех видов анализа: они не могут быть раз и навсегда жестко заданными, но напротив, должны корректироваться как по форме, так и по существу, а дискретность такой корректировки – случайная величина. Именно такое понимание логики статистического анализа является наиболее соответствующим логике функционирования современного предприятия в условиях рыночной экономики.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зорина М.С. Информационное обеспечение механизма формирования финансовой стратегии предприятия в условиях глобализации / М.С. Зорина, О.С. Шевченко // Вопросы образования и науки в XXI веке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2013. – С. 74-77.
2. Митрофанова Е.А. Управление персоналом: Теория и практика. Оценка результатов труда персонала и результатов деятельности подразделений службы управления персоналом: Учебно-практическое пособие / Е.А. Митрофанова. - М.: Проспект, 2013. – 72 с.
3. Производственный менеджмент: учебник / А. О. Блинов, Л. А. Вдовенко, В. Я. Горфинкель и др.; под ред. А. Н. Романова, В. Я. Горфинкеля, М. М. Максимцова. – Москва: Проспект, 2015. – 396 с.
4. Социально-трудовые отношения, рынок труда и занятость персонала: учебно-практическое пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Управление персоналом», «Менеджмент организаций» / А. Я. Кибанов, Л. В. Ивановская, Е. А. Митрофанова, И. А. Эсаулов; под ред. А. Я. Кибанова. – Москва: Проспект, 2015. – 63 с.
5. Управление персоналом: учебник и практикум для СПО / под ред. И. А. Максимцева, Н. А. Горелова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 526 с.
6. База данных Smida. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://smida.gov.ua> .
7. Главное управление статистики Донецкой Народной Республики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://glavstat.govdnr.ru> .
8. Закон о государственной статистике Донецкой Народной Республики №20-ІНС от 13.03.2015, действующая редакция по состоянию на 07.05.2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dnrsoviet.su/zakon-dnr-o-gos-statistike/>.

Вместе с тем, нужно учитывать, что регулирование по результатам анализа осуществляется в известной мере лишь косвенно, путем рекомендаций и консультаций, выработанных специалистом по управлению персоналом. Принятие управленческих решений руководителями предприятия на основе использования совокупности показателей позволит сделать исследуемый процесс прогнозируемым и обоснованным.

**Гилева Е.И.
Газиян И.П.**

НОВЫЕ МЕТОДЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В СФЕРУ ЖКХ

Аннотация: Устранение несовершенства системы ЖКХ маловероятно без новых решений, систем и нововведений к процедуре финансового обеспечения. Одним из таких нововведений является финансовая аренда.

Ключевые слова: Жилищно-коммунальное хозяйство, привлечении финансовых ресурсов, лизинг, финансовая аренда, эффективность деятельности предприятий ЖКХ.

Ни для кого не секрет, что новшества часто становятся успешными, это касается и предприятий, их использующих, в том числе и сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Возможности финансовой аренды достаточно велики, это дает возможности для эффективного роста, в том числе и в сфере ЖКХ.

Механизмов применения лизинга в качестве средства инвестиционной активности достаточно, но нормативно мало проработан.

Значимость развития инновационной деятельности, лизинга в частности, в привлечении финансовых ресурсов российскими предприятиями и организациями раскрыта в ряде работ отечественных и зарубежных ученых и практиков, таких как: Серегин В.П., Макеева В.Г., Лещенко М.И., Халевинский Е.Д., Газман В.Д., Иншаков О.В., Львов Д.С., Олейник А.П., Асаяул А.Н., Самохвалова Ю.Н., Осипов А.С., Серов В.М., Казанский Ю.Н., Коуз Р., Норт Д., Кларк П., Демсец Г., Алчиан А. и многих других.

Хотя теоретических разработок достаточно, вопросы практического внедрения не проработаны. В этом и заключается уникальность поднятия данных вопросов,

и, тем более, попыток формулировки процедур их реализации.

Финансовая аренда как инновационный инвестиционный ресурс в системе обновления основных средств жилищно-коммунального сектора – вот ключевое инновационное решение, которое может реанимировать систему финансирования ЖКХ.

Современное кризисное состояние коммунальной системы, обусловленное высоким уровнем затратности этой отрасли, отсутствием экономических стимулов и простых, доступных вариантов решения проблемы снижения издержек на производство тепловой энергии.

В нашей стране присутствует невероятные показатели использования устаревших технологий, возраст которых достигает 25 лет, приступает слабый коэффициент эффективности использования, желание заработать, вкладывая как можно меньше, отсутствие любой мотивации на предприятиях ЖКХ.

Только очень большие капитальные вложения в сочетании с эффективностью их использования могут перевернуть страницу застоя в данной сфере.

Процесс работы современных предприятий ЖКХ выглядит примерно так: освоение средств местных бюджетов и полученных доходов, приоритетом которого является: потратить как можно меньше – получить от этого как можно больше, а остатки средств присвоить.

Если касаться вопроса доставки тепловой энергии, то ветхость инфраструктуры приводит к колоссальным потерям, до 50 процентов.

Программа реформирования жилищно-коммунального хозяйства должна быть направлена на реконструкцию и техническое перевооружение полностью выработавших свой ресурс, экономически неэффективных систем теплоснабжения городов и населенных пунктов.

Если сравнивать эту ситуацию с развитыми зарубежными странами, то их

путь лежит через уменьшение использования ресурсов, повышения отдачи посредство экономичности, значительный рост экологичности. Но все эти процессы там идут параллельно с желанием повысить доходность за счет экономии и эффективности.

Это наиболее оптимальный шаблонный путь развития, которого необходимо придерживаться и в нашей стране.

Мероприятия по стабилизации ситуации в сфере ЖКУ невозможно осуществить без привлечения инновационных форм инвестирования, в частности лизинга.

Недостаток средств, необходимых для внедрения высокоэффективного котельного, котельновспомогательного оборудования и специализированной техники, который отмечается в бюджетах муниципальных образований, делает актуальным внедрение системы лизинга с применением различных методик привлечения финансовых потоков.

Внедрение системы лизинга позволит:

- внедрить в необходимом количестве средства контроля качественных и количественных технологических параметров, непосредственно влияющих на расход топливных ресурсов;
- внедрить современные информационные технологии, необходимые для оперативной обработки получаемой информации и принятия адекватных управленческих решений на основе оперативного анализа технологических процессов;
- обеспечить предприятия ЖКХ современной специализированной техникой;
- внедрить современные высокоэффективные технологии и оборудование, приспособленные для использования наиболее дешевых для каждой территории топливноэнергетических ресурсов в сфере ЖКХ.

По сравнению с другими способами приобретения оборудования (оплата по факту поставки, покупка с отсрочкой оплаты, банковский кредит и т.д.) лизинг имеет ряд существенных преимуществ:

1. Лизинг дает возможность предприятию арендатору расширить производство и наладить обслуживание оборудования без крупных единовременных затрат и необходимости привлечения заемных средств.

2. Смягчается проблема ограниченности ликвидных средств за счет того, что затраты на приобретение оборудования равномерно распределяются на весь срок действия договора. При этом высвобождаются средства доля вложения в другие виды активов.

3. За счет того, что не привлекается заемный капитал, финансовый менеджмент предприятия может поддерживать оптимальное соотношение собственного и заемного капиталов.

4. Так как лизинговые платежи производятся после установки, наладки и пуска оборудования в эксплуатацию, то тем самым, предприятие-лизингополучатель имеет возможность осуществлять платежи из средств, поступающих от реализации продукции, выработанной на арендуемом оборудовании.

5. Ввиду того, что лизинговые платежи осуществляются по фиксированному графику, предприятие-арендатор имеет большие возможности координировать затраты на финансирование капитальных вложений.

6. Приобретение оборудования по лизингу позволяет рентабельным предприятиям существенно уменьшить налогооблагаемую базу путем оптимизации налоговых отчислений.

Для гарантии возврата ссуды и своевременного погашения процентов по кредиту необходимо со стороны государственной власти, прежде всего Федеральной в лице Правительства,

создать фонд финансирования Лизинговых программ для сферы жилищно-коммунального хозяйства. Который бы полностью или частично участвовал в проектах и гарантировал лизинговым компаниям своевременный возврат кредита.

Речь идет о лизинге, как кредита на возвратной и платной основе, государственная власть тем самым смогла бы увеличить свои резервы, обновить технологический парк системы ЖКХ, оживить как сферу производства техники необходимой для коммунального - хозяйства, так и исследования в области развития новых технологий, снять социальную напряженность и т.д.

Справедливой ценой капитала можно считать сумму равную ставке рефинансирования Центрального банка + 2-4% в зависимости от предоставленного проекта, его технического и экономического обоснования.

На текущий день ставка рефинансирования составляет - 8,25 % [2], т.е.

ставка по лизингу должна составлять не более 10,25-12,25%.

В систему реформирования отрасли следует привлечь специалистов и лизинговые компании долго работающих в данном сегменте рынка и имеющих безупречную репутацию.

Примеры успешного внедрения лизинга в ЖКХ в различных регионах России, и анализ фактических специфических трудностей в их реализации позволяют сделать вывод о целесообразности применения инновационных методов инвестирования основанных на лизинговых операциях.

Реализация предлагаемых инновационных инвестиционных решений на основе лизинга будет способствовать увеличению эффективности деятельности предприятий ЖКХ, и, как следствие, общей эффективности управления жилищно-коммунальной сферы в целом по России, что, в свою очередь, благоприятно отразится на производстве оборудования смежных отраслей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Финансы и кредит» №17(185) -
Давыдова Л.В., Ильминская С.А. Инновации
как фактор экономического роста стр. 56-62,
М.: ООО «Издательский дом «Финансы и
Кредит», 2013 июнь.

2. http://www.cbr.ru/DKP/print.aspx?file=standart_system/

Болатулы Н.

Максат Р.М.

Научный руководитель:

Рыстина И.С.

СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ FACEBOOK КАК ИНСТРУМЕНТ КОНСОЛИДАЦИИ КАЗАХСАНСКОГО ОБЩЕСТВА ПРОТИВ УГРОЗЫ ТЕРРОРИЗМА И ЭКСТРЕМИЗМА

Аннотация: В этой научной работе анализируются проблемы терроризма,

социальных сетей, приводятся данные социологического опроса по анализу эффективности публикаций в дни терактов, а также выясняются основные моменты консолидации казахстанцев касаемо угрозы терроризма.

Ключевые слова: терроризм, социальная сеть, facebook, консолидация общества, общественное мнение.

2016 г. ознаменовался для мира резким всплеском террористической активности. География терроризма и экстремизма в 2016

году по сравнению с 2015 расширяется: за 2016 год терроризму подверглись такие страны, такие как Германия, Бельгия, Израиль, Саудовская Аравия, Казахстан, Индонезия.

Республика Казахстан за 25 лет своей независимости не раз сталкивалась с угрозой терроризма и экстремизма. Специфика 2016 года состоит в том, что за 1 год произошло сразу 2 теракта в крупных городах Казахстана: Актобе (5 июня 2016) и Алматы (18 июля 2016).

Угроза, исходящая от терактов, была так высока, что за июнь-июль 2016 года было ранено 22 человека, убито 4 мирных жителя, 3 военнослужащих, 6 сотрудников правоохранительных органов. С июня 2016 года в Республике Казахстан действует желтый уровень террористической опасности до 15 января 2017 года включительно.

В XXI веке особую популярность у населения приобрели социальные сети. Социальная сеть является инструментом проведения в общество как позитивных, так и деструктивных идей.

По мнению экспертов, "Фейсбук" – самая политизированная социальная сеть, где представлена наиболее политически активная часть общества и на площадках которой идёт бурное обсуждение актуальной политической повестки [1].

Согласно статистике: «Соцсетью Facebook в Казахстане пользуются 125,8 тысячи человек, большинство из них женщины - 60,3 процента. Примечательно, что здесь практически нет юзеров младше 18 лет - их всего 0,1 процента. Основу аудитории составляют люди от 25 до 34 лет - их 45,4 процента. Также примечательно, что в Facebook около пяти процентов пользователей старше 55 лет» [2].

Таким образом, актуальность темы заключается в взаимосвязи информированности населения терактами в Актобе и Алматы и консолидации казахстанского общества против терроризма.

Цель данной работы – выявить закономерности между информированностью казахстанского общества касаемо терактов в Актобе и Алматы и процессом консолидации общества против угрозы терроризма.

Тематика терроризма является на данный момент хорошо изученной, так как в изучении этой темы заинтересовано как государство, так и общество.

Тематика терроризма, его суть, причины, история, структура и функционал достаточно подробно описаны в работах российских классиков, таких как:

Антонян Ю.М. «Терроризм: криминологическое и уголовно-правовое исследование» [3], Емельянов В.П. «Терроризм и преступления с признаками терроризирования: уголовно-правовое исследование» [4], Будницкий О.В. «Терроризм в российском освободительном движении: идеология, этика, психология (вторая половина XIX-начало XX в.)» [5].

Что касается современной фазы терроризма в XXI веке, то подробная характеристика есть в работах Требина М.П. «Терроризм в XXI веке» [6], Кожушко Е.П. «Современный терроризм: анализ основных направлений» [7].

Общественное мнение пользователей facebook изучалось посредством сервиса Google Forms. Аналитика социологического опроса проводилась через IBM SPSS 20.

Выборка была репрезентативной. В опросе принимало участие 300 человек, активно пользующихся facebook.

Анализ и интерпретация результатов.

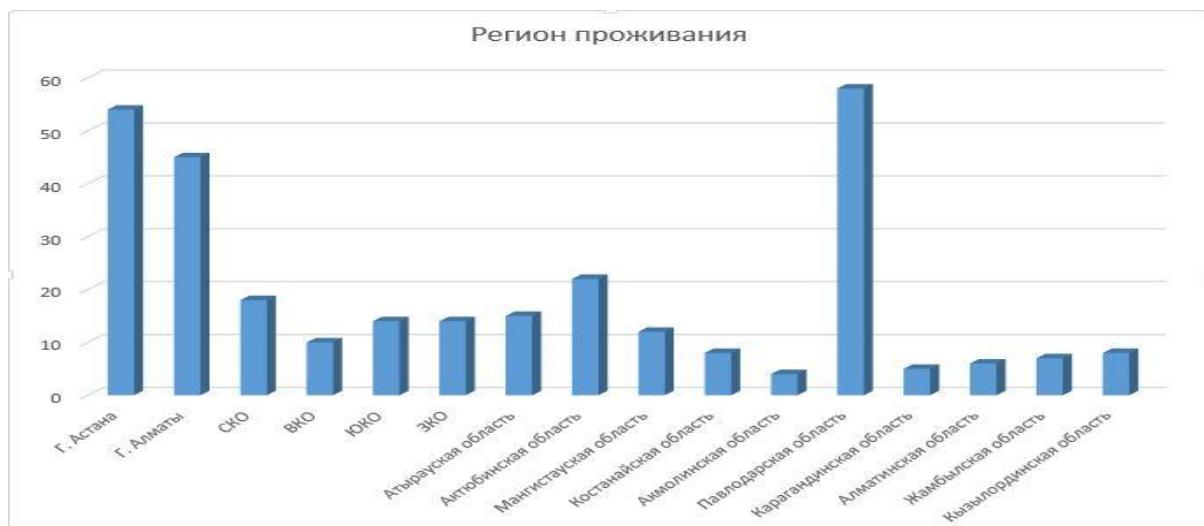


Рисунок 1 - Регион проживания

Данные этой диаграммы свидетельствуют о том, что в этом исследовании принимали участие жители каждого региона страны. Наибольшее число респондентов приходится на Павлодарскую область, г. Астаны и г. Алматы.

Наименьшее число респондентов приходится на Акмолинскую и Карагандинскую область. Примечательно, что респонденты Актюбинской области занимают 4 место в рейтинге.

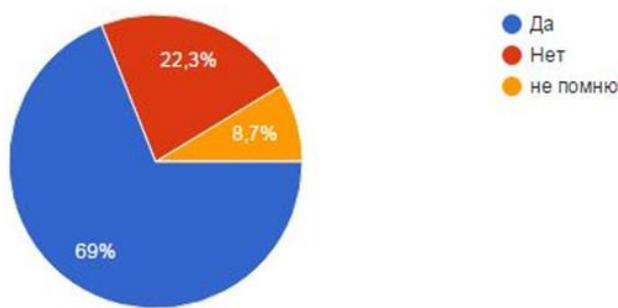


Рисунок 2 - Посещали ли Вы facebook в дни нарушения общественного порядка (например, во время терактов в гг. Алматы и Актобе)?

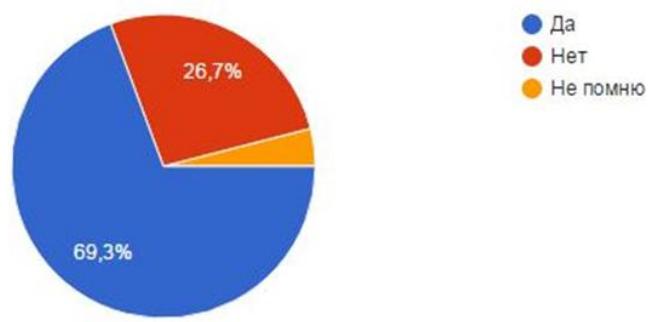


Рисунок 3 - Посещали ли Вы facebook с целью получения информации по терактам в гг. Актобе и Алматы?

Эти две диаграммы свидетельствуют о высокой информированности населения во время терактов в Актобе и Алматы. Примечательно то, что 8% не помнят, заходили ли они в facebook или нет. 69% респондентов намеренно заходили в facebook с целью получения информации по терактам.

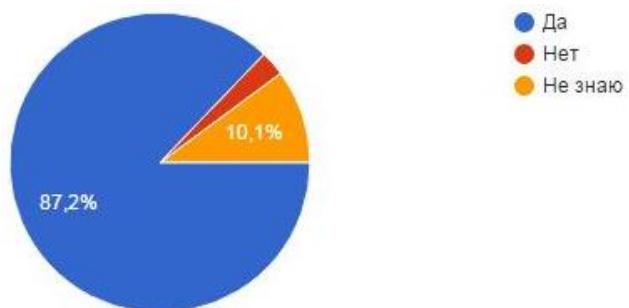
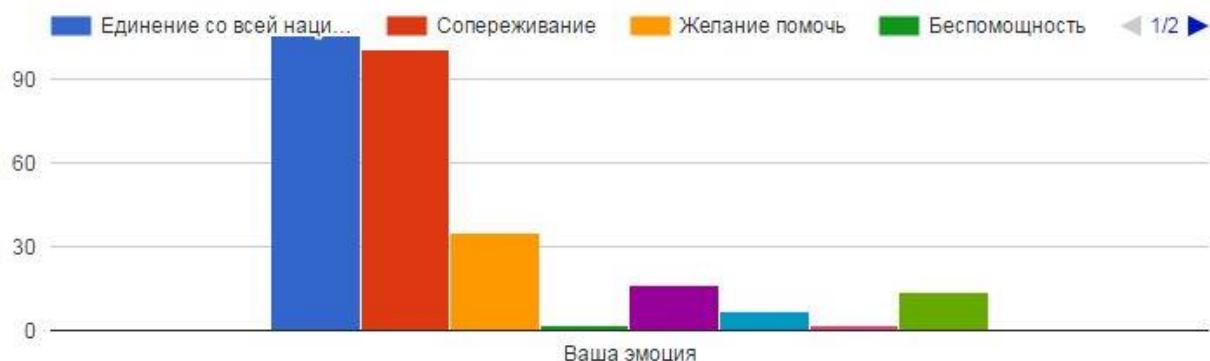


Рисунок 4 - Как Вы думаете, влияют ли посты о терактах, написанные во время этих



событий, на общество?

Рисунок 5 - Если влияют, то опишите примерные ваши эмоции

Данные двух предыдущих диаграмм показывают насколько на казахстанцев влияют посты о терактах. 87% пользователей заявили, что посты о терактах влияют на них. Причем, по степени влияния на респондентов, наиболее популярными являются «Единение со всей нацией», «Сопереживание», «Желание помочь». Почему именно эти 3 ответа выбрали респонденты?

Основные факторы, побудившие так ответить: Абсолютные доверие и поддержка курса Президента РК, плодотворная работа Ассамблеи Народа Казахстана, историческая ментальность нации проходить трудные испытания.

Народ Казахстана прошел целую череду исторических катаклизмов, и со временем у него выработался навык преодоления трудных исторических моментов, таких как Голод 1933 года, Массовые Репрессии, Великая Отечественная война.

Таким образом, проведя данный социологический опрос и проанализировав его данные, можно прийти к следующим выводам:

Во-первых, террористическая активность в XXI веке существенно возросла. После теракта 11 сентября 2001 года число терактов и жертв из года в год увеличиваются. В 2016 году в Республике Казахстан возрос уровень террористической активности. В Актобе и Алматы произошло 2

террористических акта, жертвами которых стали стражи правопорядка, военные и мирные жители.

Во-вторых, именно благодаря постам и публикациям пользователей социальных сетей, в том числе facebook, была организована всенародная помощь семьям пострадавших и убитых, им была оказана соответствующая помощь со стороны как правительственные организации, так и НПО. Народ Казахстана на деле доказал, что он неравнодушен к семьям пострадавших, и основную помощь (финансовую, моральную, психологическую) эти семьи получили не от государства, а от народа.

Подводя итоги, можно умозаключить, что социальная сеть facebook действительно выступила одним из факторов консолидации казахстанского общества на фоне угрозы терроризма и экстремизма. Доказательством этому служат данные социологического опроса и дальнейшая помощь казахстанцев семьям пострадавших.

Народ Казахстана и его лидер Нурсултан Назарбаев продемонстрировали всему миру особую ментальность жителей Казахстана, которая заключается в способности объединяться в трудные для страны моменты всем участникам политического процесса.

Авторы статьи рекомендуют властям, неправительственным организациям РК эффективно использовать потенциал

социальной сети facebook в качестве площадки взаимодействия государства и

общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. N Gustafsson. The subtle nature of Facebook politics: Swedish social network site users and political participation, *New Media & Society*, 2012
2. Интернет-ресурс: <https://tengrinews.kz/internet/skolko-lyudey-sidyat-v-sotssetyah-v-kazahstane-288639/>
3. Ю.М. Антонян. Терроризм: криминологическое и уголовно-правовое исследование, - Изд-Во "Щит-М", 1998
4. В.П. Емельянов. Терроризм и преступления с признаками терроризирования: уголовно-правовое исследование - Юридический центр Пресс, 2002
5. О.В. Будницкий. Терроризм в российском освободительном движении: идеология, этика, психология (вторая половина XIX-начало XXв.), 2000
6. М.П. Требин. Терроризм в XXI веке - Харвест, 2004
7. Е.П. Кожушко. Современный терроризм: анализ основных направлений - Харвест, 2000

Кулик А.К.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация: в статье предложено уточняющее определение социально-экономического потенциала предприятия; рассмотрено содержание механизма управления, включающее такие элементы как принципы, методы, факторы влияния и алгоритм управления; дано краткое описание структуры потенциала предприятия, раскрывающее его социальную и экономическую составляющие; приведены характерные черты механизма управления социально-экономическим потенциалом предприятия, обусловленные особенностями его структурной организации.

Ключевые слова: социально-экономический потенциал, предприятие, структура, механизм управления.

В настоящее время четко обозначилась объективная необходимость в формирова-

нии механизма управления социально-экономическим потенциалом предприятий, который позволяет существенно повысить результирующие показатели деятельности субъекта хозяйствования.

Исследованию сущности социально-экономического потенциала предприятий посвящены работы Л.О. Украинской, Н.В. Чебановой, А.В. Белоконенко, С.С. Бугрим.

Под социально-экономическим потенциалом предприятия автор данной статьи понимает совокупность явных, а также скрытых, реально или потенциально используемых в какой-либо момент времени социально-экономических ресурсов и возможностей, обеспечивающих общую способность предприятия достигать определенных результатов деятельности в соответствии с его целями в конкретных организационно-производственных условиях.

В экономической литературе прослеживается многоаспектность термина «механизм», который, как правило, применяется в качестве эффективного инструмента воздействия на объект [1, с.37]. В то же время существует необходимость в более детальном ис-

следовании сущности и методологическом обосновании данного понятия, поскольку его недостаточная изученность создает определенные трудности в процессе разработки конкретных методических рекомендаций. В результате анализа ряда работ [1-3] установлено, что механизм управления имеет определенную структуру, которая представляет собой систему взаимодействующих элементов. К данным элементам следует отнести:

- принципы управления, представляющие собой теоретические положения и правила, следование которым позволяет обеспечить достижение высокой результативности управления;
- методы управления, то есть способы воздействия на объект управления;

- факторы влияния, которые необходимо учитывать при разработке управленческих действий;

- алгоритм управления, включающий систему действий, выполнение которых необходимо для достижения цели управления.

В случае, когда речь идет о социально-экономическом потенциале в качестве объекта управления, целесообразно говорить о системе объектов, поскольку потенциал предприятия имеет достаточно сложную структуру. Так, в результате ранее проведенных исследований установлено, что социально-экономический потенциал следует рассматривать с позиции двух его составляющих: социального потенциала и экономического, каждый из которых, в свою очередь, имеет свою структуру, рис.1.

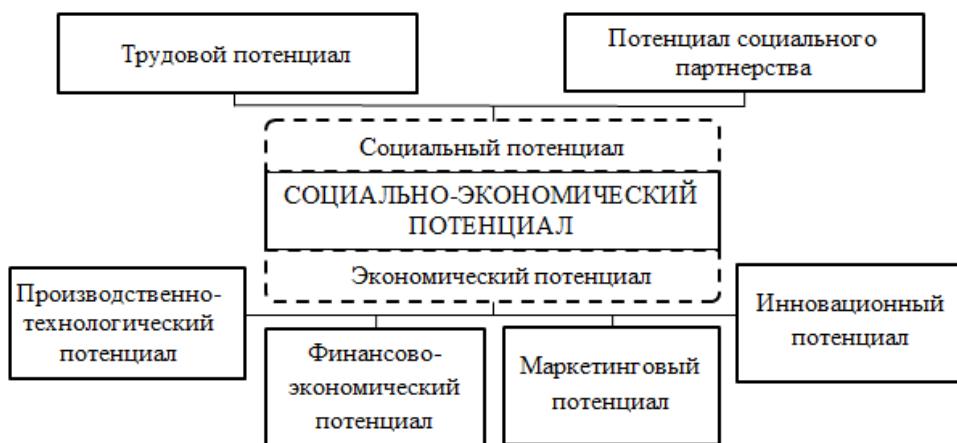


Рисунок 1 - Компоненты социально-экономического потенциала предприятия

Так, социальный потенциал включает в себя трудовой потенциал [4] и потенциал социального партнерства; экономический потенциал объединяет производственно-технологический, финансово-экономический, маркетинговый и инновационный потенциалы.

Исходя из особенностей приведенной структуры, механизм управления социально-экономическим потенциалом будет иметь следующие характерные черты:

- управление потенциалом предприятия осуществляется с целью одновременного достижения как экономического, так и социального эффектов;

- принципы управления должны основываться на гармонизации принципов управления предприятием, обеспечивающих достижение экономических результатов его деятельности, с принципами социальной ответственности, применение которых, в свою очередь, позволяет обеспечить необходимый социальный эффект;

- методы управления необходимо выбирать

- факторы внешней и внутренней среды, влияющие на эффективность управления тем или иным компонентом потенциала предприятия, могут быть сходными или существенно различаться в зависимости от

особенностей конкретного компонента потенциала;

- алгоритм управления должен определяться с учетом состояния каждого компонента потенциала и в то же время носить комплексный характер, т.е. воздействовать на все структурные элементы.

Таким образом, формирование и реализация механизма управления социально-экономическим потенциалом должны осуществляться с обязательным учетом как экономических, так и социальных процессов, происходящих в среде современного предприятия. Соблюдение данного требования в сложившихся условиях позволит повысить прибыльность и конкурентоспособ-

ность предприятия, одновременно обеспечив достижение социального эффекта, выражющегося в гармонизации интересов, демократизации управления, реализации профессиональных стремлений работников и удовлетворении их социальных потребностей. Выявленные особенности механизма управления потенциалом предприятия будут использованы в дальнейших исследованиях для обоснования принципов, методов управления, определения факторов воздействия и алгоритма управления, что будет иметь практическое значение при разработке рекомендаций для современных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бычкова А.Н. Экономический механизм: определение, классификация и применение / А.Н. Бычкова // Вестник омского университета. Серия «Экономика». – 2010. - № 4. – С. 37-43.
2. Стогул О.И. Сущность понятия «Экономический механизм развития предприятия» / О.И. Стогул // Економіка транспортного комплексу. – 2013. – Вип. 21. – С. 41-53.
3. Кульман А. Экономические механизмы: Пер. с фр. / Общ. Ред. Н.И. Хрусталевой. – М.: А/О Издательская группа «Прогресс», «Универс», 1993. – 192 с.
4. Кулик А.К. Формирование и развитие трудового потенциала предприятия: теоретические аспекты исследования / А.К. Кулик // Экономика: теория и практика. – 2016. - № 4. – С. 91-95

Назаркова Е.А.

КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЯ

Аннотация: В статье изучаются подходы к анализу статей затрат калькуляции себестоимости. Предлагается вести систематизированный расчет затрат на материалы как с экономической, так и с технологической точки зрения.

Ключевые слова: калькуляция, себестоимость, расчет стоимости материалов.

Для любого производственного предприятия одним из ключевых параметров для оценки эффективности его деятельности является себестоимость продукции. Себестоимость характеризует затраты, понесенные предприятием на изготовление и последующую реализацию готовой продукции. Кроме того, занимая такое важное место в функционировании предприятия, себестоимость также выступает инструментом повышения его прибыльности. Поэтому сегодня высоко ценятся специалисты в области управления затратами и уделяется особое внимание развитию различных методик для этого направления.

Для анализа себестоимости произведенной продукции используется калькуляция, которая включает стандартизированные статьи затрат, а именно

1. Сырье и материалы;
2. Полуфабрикаты и покупные комплектующие;
3. Основная заработная плата основных рабочих;
4. Дополнительная заработная плата основных рабочих;
5. Амортизация основных производственных фондов;
6. Отчисления на социальные нужды;
7. Командировочные расходы;
8. Административные расходы;
9. Работа с контрагентами. [1]

Каждое предприятие может видоизменять статьи калькуляции под свою конкретную деятельность, но пункты 1-6, как правило, остаются неизменными. Остановимся подробнее на статьях 1, 2, 3. Так, при расчете величины расходов на сырье, материалы, полуфабрикаты и комплектующие учитываются, соответственно, все эти составляющие применительно к технологическому процессу. Однако, что расходование ресурсов, что механическая обработка разделены в статьях затрат и их стоимость устанавливается отдельно. Проследить связь между конкретной заготовкой из, например, алюминия и ходом работы над ней нельзя. Для того чтобы понять какие манипуляции были с ней произведены, нужно обращаться к технологам. С одной стороны, информация о ходе технологического процесса не нужна экономисту, важен факт понесенных предприятием затрат в процессе производства. С другой стороны, когда встает вопрос о снижении этих самых затрат, то кроме сокра-

щения штата сотрудников и снижения заработных плат “на поверхности” нет других предложений. Однако если экономисты будут знакомы с процессом производства каждой конкретной детали (пусть это и усложнит калькуляционный расчет), то вариация подходов к снижению себестоимости возрастет - это и замена материала на более дешевый или наоборот дорогой, но легкий, и закупка комплектующих у других поставщиков, и другой подход к изготовлению конструкции, например, вместо сверления отверстий, лазерная резка.

Рассмотрим расчет стоимости материалов. В калькуляции указывается общая сумма затрат по конкретной статье. Для расчета этой суммы используют расшифровки ТМЦ, входящих в расчет стоимости готовой продукции, при этом опираются на следующую формулу

$$MO = [ЦM * q3 - ЦOTX * (q3 - qO)] * B, \text{ руб.},$$

где:

MO - затраты на основные материалы, руб.;
 ЦM - цена материала, руб./кг;
 ЦOTX - цена отходов, руб./кг (принимается 6,8% от стоимости заготовки);
 q3 и qO - масса заготовки и детали кг./шт.;
 B - годовая программа выпуска, шт. [2]

Таким образом, при необходимости снижения себестоимости с точки зрения материалов можно опираться на цену материалов, цену отходов, массы детали и заготовки. В расшифровку ТМЦ могут войти, соответственно, эти параметры, но, как правило, отражаются только конечные суммы.

Предлагается с самого начала вести расчет себестоимости с ориентацией на параметры заготовки, ее массу и цену материала. Таблица расчета будет выглядеть следующим образом, см. табл. 1.

Таблица 1 – Расчет стоимости материала для производства детали.

№ n/ n	Материал	Описание	Стоим. за единицу	Размер 1	Ед. измерен. 1	Размер 2	Ед. измерен. 2	Ед. измерен. площади	Площадь	Тол- щина	Плот- ность	Коли- чество	Стоим. итого
1	Сталь нержа- веющая	Заготов- ка круглая	70,00 ₽	200	мм	100	мм	мм ³	31400	2,00	0,000008	1	35,17 ₽

Так, расписывая все материалы, процессы для каждой сборочной детали изделия, получаем себестоимость готовой продукции. При этом весь расчет будет наглядным и понятным как для технологов, инженеров и экономистов, так и для руководителей высшего звена. Кроме того, если возникнет цель снижения себестоимости, то, касаемо материала, видим, что решением может быть изменение вида сырья для сокращения стои-

мости за единицу, оптимизация размеров заготовки и т.д.

Результатом применения описанного подхода становится организация расчета себестоимости с ориентацией на технологию производства, систематизация его как с экономической, так и с инженерной точки зрения.

ЛИТЕРАТУРА

- Грищенко О. В., Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.aup.ru/books/m67/> Дата доступа: 28.10.2014.
- Буйлова З. Ф. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисц. "Экономика предприятия" и "Экономика фирмы" для студ. спец. "Экономика и управление на предприятиях машиностроения" 080502.65 и направ. "Экономика" 080100.62 / Москва, МГТУ "МАМИ", 2010.

Першина К. В.

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ, КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация: Статья посвящена вопросу необходимости модернизации подходов к управлению промышленным предприятием, как необходимого условия эффективного функционирования в быстрымениющихся условиях, на основе разработки модели интеграции производственных систем. Обозначено проблемное поле существующих подходов к организации производства, выявлены направления решения поставленных проблем. Обоснована целесообразность внедрения разработанной модели.

Ключевые слова: промышленность, организация производства, производственные системы, интегрированная модель.

В условиях растущей интенсивности процесса глобализации мировой экономики парадоксальным образом возрастает напряжение на мировых рынках. [6] Как на уровне государств, так и на уровне промышленных предприятий, компаний осуществляется борьба за передовые технологии, возможность производства уникальной продукции, при этом со стороны потенциального потребителя наблюдается тенденция к индивидуализации потребления.

Для современных российских реалий лимитирующим фактором выступает институциональная составляющая. Во многом это объясняется непродолжительным периодом

функционирования рыночных механизмов экономики, в течение которого только проходит активное становление институтов рыночной инфраструктуры. [5]

В указанных условиях для успешного функционирования современного предприятия, появляется необходимость в разработке такой модели управления, позволяющей наиболее эффективно осуществлять процесс управления, так как в настоящее время является недостаточным владение уникальной технологией, продуктом, без грамотного подхода к управлению.

Исходя из вышесказанного, основная конкурентная борьба переместилась из области создания продуктов в сферу управления. Прогресс набирает такую скорость, что прорывные технологии быстро устаревают и, как следствие, обесцениваются, в связи с чем конкуренцию товаров и услуг заменяет конкуренция моделей управления.

Опыт зарубежных предприятий – международных лидеров показывает, что выбор модели управления производственным процессом, предприятия в целом, безусловно является самым важным этапом. В тоже время, на отечественных промышленных предприятиях выявлены следующие проблемы в управлении и организации производственного процесса:

- неактуальные методы организации производства;

- невозможность быстрого реагирования на условия внешней и внутренней среды;

- временные потери;

- отсутствие эффективного инструментария контроллинга.

Предложены следующие решения:

- формирование развитой производственной системы;

- системный охват;

- разработка модели интеграции, как инструмента управления производством;

- учет индивидуальных особенностей функционирования предприятия.

Предложенные решения указанных проблем диктуют необходимость в разработке модели интеграции контроллинга и производственных систем, которая в результате позволит оптимизировать деятельность промышленного предприятия. Предлагаемая модель должна быть многовекторной, учитывая параметры функционального, информационного, ресурсного, организационного характера, при позволяющая учесть параметры, представляющие важное значение для потребителей: цена, качество, условия, время. Многоаспектный охват модели представлен схемой на рисунке 1.

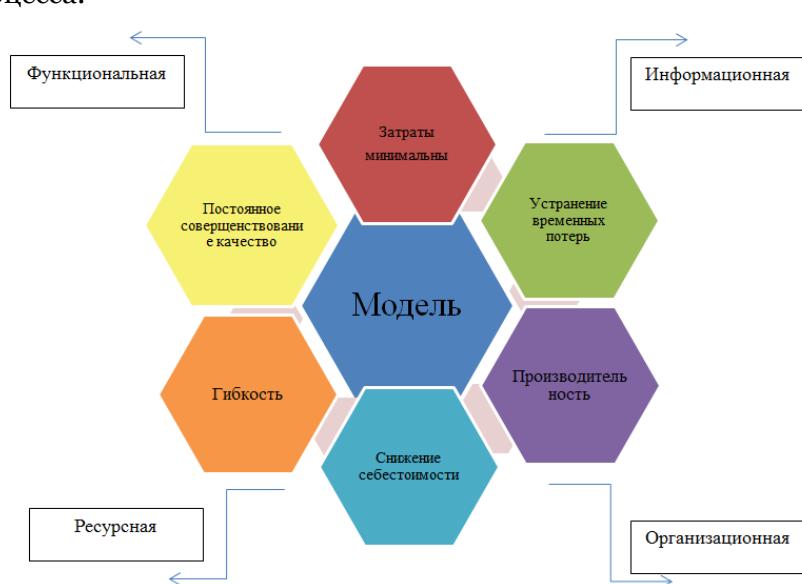


Рисунок 1 – Многоаспектный охват модели (составлено автором)

Учитывая факторы, указанные на рисунке 1, предлагается следующая модель интеграции производственных систем, представленная на рисунке 2.



Рисунок 2 – Интегральная модель (составлено автором)

Для эффективной работы контроллинга предлагается использовать моновекторную концепцию QRM, для сокращения производственного процесса. В свою очередь работу QRM дополняем концепцией WCM, а именно ее инструментарием - NVAA. [8] Также рекомендуется использовать контроллинг как инструмент учета временных затрат, в комплексе с учетом других направлений деятельности предприятия, данные учета позволяют наблюдать наиболее полную картину деятельности предприятия и выявлять рычаги воздействия на дальнейшее совершенствование производственного процесса. [7]

При этом, свойства любой производственной системы и уровень эффективности достижения ее целей определяется не только пространственной структурой, но и структурой производственной системы, упорядоченной во времени. [2]

Целесообразность внедрения подобного рода модели, в современных условиях экономики очевидна:

- сокращение общей длительности производства продукции и поставки на сборку или заказчику;
- повышение производительности (количества выдаваемой продукции в единицу времени);
- удешевление процесса производства по всем составляющим;
- окупаемость затрат на развитие, более дорогое оборудование.

В результате определены основные составляющие каждого из элемента модели. Производственные системы WCM и QRM позволяют решить проблемные аспекты в производственном процессе. Контроллинг позволяет систематизировать полученные результаты.

Кроме этого, необходимо на систематической основе проводить работу по выявлению и вовлечению неиспользуемых резервов мобилизации доходов и повышения эффективности расходования ресурсов. [4]

Эффективность функционирования промышленного предприятия имеет прямую зависимость от эффективности управления и, как следствие, от эффективности принятия управленческих решений, результатом которых являются соответствующие социально-экономические эффекты. [1]

Принимая во внимание факт, что большинство предприятий Рязанского региона имеет устаревшую производственную базу и дефицит высококвалифицированных кадров и как следствие, невозможность соответствия основным требованиям к производству, что тормозит промышленное развитие региона. [8] Внедрение подобной модели интеграции контроллинга и производственных систем в условиях функционирования промышленных предприятий способствует развитию конкурентоспособной производственной составляющей, гармонизации производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселовский, М.Я. Теоретические подходы к определению эффективности деятельности промышленных предприятий [Текст] / М.Я. Веселовский, М.С. Абрашкин // Вопросы региональной экономики. – 2013. – №3. – С. 107-115.
2. Долгов Д. И. Конкурентоустойчивость производственных систем предприятия как фактор стабильности развития // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. 2013. №2-1.
3. Никитина О.Ю., Соловьева И.П., Игнатьев А.И. Экономическая эффективность применения концепции бережливого производства В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производстве материалы XIV Межвузовской научно-технической конференции, посвященной 60-летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А.А.. 2016. С. 374-377.
4. Горохова А.Е. Совершенствование процесса стратегического управления промышленным предприятием // Модернизация, инновации, развитие. – 2015. – Том 6. – № 2. – С. 100–105.
5. Секерин В.Д., Горохова А.Е., Суров И.А. Влияние национальной инновационной системы на эффективность промышленных предприятий / Друкеровский вестник. 2016. № 1 (9). С. 7-14.
6. Секерин В.Д., Горохова А.Е. Создание ценности предложения промышленных предприятий как фактор их эффективности / В сборнике: Глобализация экономики и российские производственные предприятия / Материалы 13-ой Международной научно-практической конференции. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. 2015. С. 88-91.
7. Шипилова К.В. Детализация модели интеграции концепций контроллинга и производственных систем / Шипилова К.В. В сборнике: экономические аспекты технологического развития современной промышленности / Материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 33-36.
8. Шипилова К.В., Павлушина О.М., Соловьева И.П., Асаева Т.А. Применение инструментов бизнес-системы WCM в условиях функционирования промышленных предприятий Рязанского региона / Шипилова К.В., Павлушина О.М., Соловьева И.П., Асаева Т.А. / Экономика и предпринимательство. 2016. № 3-1 (68-1). С. 468-474.

Яхъя А.А.

Научный руководитель:
Горчакова И.А.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА

Аннотация: В данной статье рассмотрены современные технологии подбора персонала, такие как рекрутинг, *preliminaring*, *executive search*, *headhunting*. Дано характеристика рассмотренных в статье методов. Выявлены преимущества и недостатки каждого из методов. Дано само понятие подбора персонала и показано насколько важным и сложным процессом он

является для руководства и для предприятия, для его экономического состояния и прибыльности.

Ключевые слова: подбор персонала, Рекрутинг, *Preliminaring*, *Executive Search*, *HeadHunting*.

Подбор персонала является одной из центральных функций управления персоналом, поскольку именно люди обеспечивают эффективное использование любых видов ресурсов, имеющихся в распоряжении организации. От того, как подобран персонал зависит экономическое состояние и прибыльность предприятия. Также подбор персонала показывает уровень профессионализма его

руководства и является одним из самых ответственных и сложных этапов развития предприятия, которые приходится делать руководителю. [4]

Подбор персонала – система целенаправленных действий по поиску и привлечению на работу кандидатов, которые обладают профессиональными качествами, навыками и умениями соответствующими требованиям организации и необходимыми для достижения целей, поставленных организацией. Существуют определённые технологии подбора персонала, которые успешно применяются в мировой практике. Они включают два направления: набор и отбор персонала.

Набор персонала – создание необходимого резерва кандидатов на определенную должность, из которых затем будут отобраны наиболее подходящие сотрудники.

Отбор персонала имеет большое значение, так как только при наличии квалифицированных кадров работодатель сможет добиться наилучших результатов и решения поставленных целей.[2]

Важным моментом подбора персонала являются методы, которые в процессе использует организация. Чем выше предполагаемая должность соискателя, тем тщательнее должна быть проведена процедура подбора персонала. В основном, процесс подбора персонала в организации представляет собой поиск кандидатов через интернет, рекламу на телевидении и радио, социальные сети, объявления, листовки, рекламные щиты.

Традиционные технологии подбора персонала в организацию и приема на работу чаще всего включают отбор по строго заданным параметрам, в которых огромное значение имеют профессиональный опыт, возраст, навыки соискателя. Однако на практике такие методы не приносят желаемого результата. Механически выполняя свою работу, специалист по управлению персоналом не сможет учесть задачи организации, а также цели и личные особенности каждого

соискателя, его потенциальные возможности, стремление к личностному росту.

В связи с этим современные руководители крупных компаний, понимая, что кадры очень важны для организации, предпочтуют использовать более эффективные методы подбора персонала. На сегодняшний день существует четыре таких метода и они уже достаточно длительное время являются частью работы HR-менеджеров всех современных компаний.

Ниже представлено подробное описание каждого из способов.

Рекрутинг. Представляет собой поиск и подбор персонала среднего и низшего звена, который соответствует предоставленным требованиям и условиям компании. Как правило, поиск проводится среди кандидатов, которые на тот момент находятся в поиске места работы. Профессионально данную услугу предоставляют кадровые агентства и HR-менеджеры.

Одно из преимуществ данного метода заключается в предоставлении компании кандидатов, соответствующих ее требованиям. Недостатком можно назвать относительно высокую стоимость таких услуг.

Preliminaring (прелиминаринг). Заключается в привлечение к работе посредством производственной практики и стажировки перспективных молодых специалистов: студентов и выпускников вузов. Молодые сотрудники зачастую являются генераторами различных идей, которые могут быть полезны для организации, а также источниками информации о последних научных разработках.

Более эффективный способ привлечения внимания студентов и выпускников – проведение презентации компаний в стенах учебного заведения или же размещение информации о вакансиях в учебных корпусах профильных вузов, на сайте ВУЗа.

Преимуществами данного метода являются относительно маленькая стоимость и высокая лояльность подготовленных сотрудников, выявление и привлечение творческих и профессионально активной молодежи.

жи. Кроме того, таким образом решается важная и актуальная в наше время социальная задача – проблема трудоустройства молодежи. Недостаток метода в том, что он ориентирован в основном на закрытие начальных позиций.

Существуют так же методы прямого, то есть целенаправленного, поиска кадров. К таким методам относятся HeadHunting, что дословно переводится «охота за головами» и Exclusive search, то есть прямой, эксклюзивный поиск.

HeadHunting. Представляет собой одно из направлений поиска и подбора персонала ключевых и редких, как по специальности, так и по уровню профессионализма специалистов. Данный метод используется при переманивании конкретного человека из конкретной компании.

Exclusive search. Это поиск и подбор персонала высшего управленческого звена и редких специалистов. Отличительной чертой Executive Search является то, что клиент указывает список компаний, специалисты которых его интересуют или сообщает, что требуются специалисты из компаний подобной сферы. Задача специалиста по подбору персонала заключается в подборе и составлении списка необходимых специалистов, нахождении контактной информации, проведении переговоров, оценке и организации переговоров с клиентом. Данный метод подбора персонала отличается минимальным количеством рекомендуемых кандидатов. Это «качественный поиск», учитывающий особенности бизнеса заказчика, рабочей среды, деловых и личных качеств кандидата, как правило, организуемый прямым путем – без объявления вакансии в СМИ. Как прави-

ло, подбор кандидатов происходит не среди ищущих работу, а среди успешно работающих специалистов.[1]

Многие специалисты считают, что HeadHunting и Executive search – синонимы. Но всё же нельзя считать эти понятия тождественными. Для HeadHunting характерно то, что поиск кандидата, как таковой не проводится, потому, что внутренний или внешний заказчик хочет получить конкретного специалиста, фамилия которого известна, а при Executive Search внутренний или внешний заказчик готов рассматривать не только, и не сколько конкретного специалиста, а кандидата по требуемой позиции из нескольких ведущих компаний.

Из этого следует вывод, что HeadHunting является лишь одним из этапов процесса Executive search и применяется в случаях, когда известны конкретные кандидаты, которых хочет видеть у себя в компании заказчик.[3]

Главное преимущество HeadHunting и Exclusive search в том, что компании-заказчику предоставляется непосредственный выход на кандидатов, соответствующих требованиям компании. Недостатками являются: высокая цена, ограниченная возможность использования по этическим соображениям и в большинстве случаев отсутствие мотивации со стороны кандидатов на смену места работы.

Сложно сказать какой из данных методов является наиболее эффективным. При выборе одного из методов следует учитывать позицию и должность нужного специалиста, положение дел в фирме или компании, срочность поиска, а также ситуацию на рынке труда.

3. Гринишина М. А. HeadHunting и Executive search. В чем разница? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.trn.ua/articles/6308/>
4. Дятлов В.А., Травин В.В. Основы кадрового менеджмента. – М.: Дело, 2010. – С. 111.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бармакова Н. И. Современные методы подбора персонала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.hr-portal.ru/article/sovremennoye-metody-podbora-personala>
2. Веснин В. Р. Управление персоналом: учебное пособие. – М.: ТК Велби, изд. Пропсект, 2006. – 407 с.

Кенжебеков Н.Д.
Иванова Е.С.

ИТОГИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКОЙ ОТРАСЛИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация: Критично обобщены итоги реализации Концепция развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2020 года. Раскрыты основные направления и проблемы развития индустрии туризма в Республике Казахстан.

Ключевые слова: индустрия туризма, стратегическое управление в сфере туризма, туристский потенциал

Республика Казахстан обладает достаточно высоким туристским и рекреационным потенциалом. На территории республики имеются уникальные природные и рекреационные ресурсы, объекты национального и мирового культурного и исторического наследия. Наличие разнообразных туристских ресурсов дают возможность развития практически всех основных видов туризма: пляжный, культурно-познавательный, деловой, активный, оздоровительный и экологический туризм.

Однако ни один регион не может похвастаться привлекательностью и доступностью туристских объектов, пользующихся большой популярностью у иностранных туристов, практически во всех регионах Казахстана нет развитой туристской инфраструктуры.

В современной практике Всемирным советом по путешествиям и туризму (WTTС) и Всемирной организацией по туризму (UNWTO) эффективность развития индустрии туризма определяется по индексу конкурентоспособности сектора путешествий и туризма. Данный индекс рассчитывается на основе 70 показателей трех субиндексов: субиндекс основ регулирования, субиндекс бизнес-среды и инфраструктуры, субиндекс

человеческих, культурных и природных ресурсов.

Он составляется каждые два года и охватывает 141 страну, и как видно из таблицы 1 в 2015г.

Казахстан за 3 года незначительно улучшил свои позиции по индексу конкурентоспособности сектора путешествий и туризма с 88 до 85 места [1].

При этом необходимо отметить, что сфера туризм на протяжении 15 лет официально является одним из приоритетов развития экономики Казахстана.

В настоящее время главным стратегическим документом развития индустрии туризма и гостеприимства Казахстана является Концепция развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2020 года, утвержденная Постановлением Правительства №508 от 19 мая 2014 года.

В ней обобщены принципиально новые подходы по развитию индустрии туризма в Казахстане, в первую очередь выделены 5 ключевых туристских кластеров [2]:

- «Природа и современность» (Астана, Бурабай-Щучинская курортная зона);
- «Мир чудес природы» (туристский потенциал Восточного Казахстана);
- «Городской туризм и отдых в горах» (горнолыжные курорты близ Алматы, Иле-Алатауский государственный национальный природный парк);
- «Сердце Шелкового пути» (Архитектурное и археологическое наследие Южно-Казахстанской области, Сайрам-Утамский государственный национальный природный парк);
- «Каспийская Ривьера» (курорт Кендерли).

К 2020 году планируется увеличение единовременной вместимости мест размещения с 92 053 до 206 000 койко-мест. Фактически на 2015г. наблюдается отставание порядка 5% от прогнозных значений. При сохранении данных тенденций, это приведет к более значительному отставанию (рисунок-1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ развития индустрии туризма Казахстана со среднемировым уровнем

	2013г.	2014г.	2015г.
Объем услуг, оказанный местами размещения, млн. тенге	59 714,1	72 618,70	73 108,6
Объем услуг по предоставлению продуктов питания и напитков, млн. тенге	238 307,70	269 320,50	296 612,2
Доля индустрии туризма в ВВП, %	0,80	0,84	0,90
Доля работников сферы туризма к общему числу наемных работников, %	1,14	1,16	1,12
Место Казахстана по Индексу конкурентоспособности сектора путешествий и туризма из 141	88		85
Доля туризма в мировой структуре ВВП	10%		
Доля занятых в мировой индустрии туризма	8%		

Расчеты показывают, что при сохранении данного тренда к 2020 году единовременная вместимость средств размещения можно увеличиться до 142 087 койко-мест [3]. Это на 30% ниже запланированного уровня. Это указывает на тот факт, что опережающего развития инфраструктуры индустрии туризма не наблюдается.

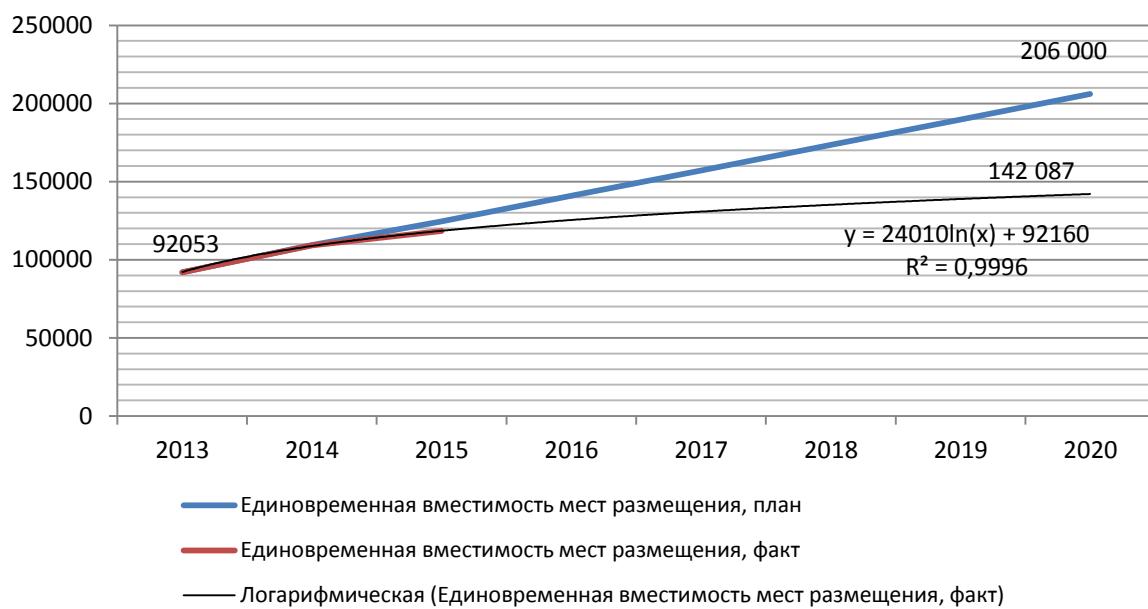


Рисунок 1 - Сравнительный анализ прогнозных значений единовременной вместимости мест размещения Казахстана

Таким образом, к завершению 1 этапа Концепции развития туризма Казахстана, можно констатировать пока скромные результаты ее реализации. Это подтверждается и незначительным ростом посетителей нерезидентов, въехавших в страну (таблица 2).

Как видно, в последнее время отмечается небольшой рост количества въехавших посетителей-нерезидентов, при этом основная доля – практически 90% – приходится на страны СНГ.

Таблица 2 – Число посетителей, въехавших в Республику Казахстан

	2012	2013	2014	2015
Число посетителей-нерезидентов, въехавших в Республику Казахстан, человек	5 685 132	6 163 204	6 841 085	6 332 734
в том числе:				
страны СНГ	5 195 043	5 542 447	6 213 390	5 655 246
вне СНГ	490 089	620 757	627 695	677 488

На 3 страны СНГ: Узбекистан, Россию и Кыргызстан приходится 5 173 037 человек, или 91% посетивших Казахстан в 2015г. Основным мотивом въезда граждан стран СНГ является труд. Экономике Казахстана свойственен трудозатратный тип развития. Трудозатратный тип экономики Казахстана, а также активное развитие в стране секторов строительства, оптовой и розничной продажи, обуславливают все возрастающий спрос на трудовые ресурсы, в большинстве своем имеющие низкую либо среднюю квалификацию.

Очевидно, что в такой ситуации, перспективы развития туристского комплекса Казахстана во многом зависят от роли государства в туристской сфере. Здесь необходимо отметить, что с 2010 года наблюдается достаточно активная деятельность в области реорганизации системы государственного управления в сфере туризма. Причем уровень статус центральных органов исполнительной власти по регулированию и развитию сферы туризма постепенно снижался:

– Министерство туризма и спорта Республики Казахстан до 2012г.;

- Комитет индустрии туризма Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан до 2014г.;
- Департамент туризма Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

По нашему мнению, эта частая трансформация государственного регулирования сферой туризма обусловило ряд проблем, связанных с отсутствием четкого понимания приоритетов развития и откровенно препятствовала эффективному развитию туризма в Казахстане.

Как известно, цели и задачи туристской политики зависят от сложившихся экономических, политических, социальных условий в индустрии туризма. Согласно действующей политике, можно сделать выводы о том, что в настоящее время туризм остается приоритетом развития только на бумаге, стратегические индикаторы и показатели по развитию туризма не соответствуют действительности и потенциалу сферы туризма. И как мы видим, зачастую показатели различных программных документов не взаимосвязаны между собой и противоречат друг другу.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Казахстан занял 85-е место в рейтинге конкурентоспособности в секторе туризма и путешествий // <http://www.kazpravda.kz/>

2. Концепция развития туристской отрасли Республики Казахстан до 2020 года //<http://dep-turizm.mid.gov.kz/>

3. Развитие туризма и гостиничного хозяйства в Республике Казахстан в 2015 г. // www.stat.gov.kz

Кенжебеков Н.Д.
Токаева А.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Аннотация: В статье обобщены результаты исследования проблем развития инновационного предпринимательства в Казахстане, уровень которого гораздо ниже стран Западной Европы. При наличии инструментов стимулирования инновационной деятельности и национальной инновационной системы в целом, предприниматели указывают на их низкую эффективность.

Ключевые слова: инновационное предпринимательство, глобальный индекс инноваций, инновационная активность

Распространение инноваций способствует переходу государства от ресурсного типа экономики к инновационному, который отличается преобладанием производств с высокой добавленной стоимостью, информационных технологий, компьютеризированных систем, высоких производственных технологий и развитым рынком интеллектуальной собственности. Все это является основополагающим и при решении проблем инновационного развития в Казахстане.

Международная бизнес-школа INSEAD (Франция) совместно с Университетом Корнелл и Всемирной организацией интеллектуальной собственности 18 июля 2014 года объявил результаты Глобального индекса инноваций. По результатам исследования 2014 года Республика Казахстан заняла 79 место, улучшив позицию на 5 пунктов по сравнению с прошлым годом. По региональной классификации среди стран Центральной и Южной Азии Казахстан занимает 2 место, находясь между Индией (76 место) и Бутаном (86 место). По мнению экспертов АО «Институт экономических исследований», несмотря на стабильные позиции Казахстана в ГИИ и улучшение отдельных

составляющих индекса, развитие национальной системы поддержки и внедрения инноваций Казахстана находится на стадии формирования, тем самым объясняя отставание от ведущих стран мира. По отдельным показателям Глобального индекса инноваций республика также показала положительную динамику: выросли инновационные результаты (101-е место, +5 позиций) и показатель эффективности (126-е, +8), а инновационные затраты остались на 69-м месте [1].

В настоящее время основным программным документом диверсификации и повышения конкурентоспособности экономики является Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан (ГПФИИР). ГПФИИР на сегодняшний день по факту представляет собой программу модернизации всей экономики, включая систему инструментов господдержки, отраслевых программ, мастер-планов.

Тем не менее, несмотря на активную государственную политику по стимулированию инновационной деятельности корпораций и малых предприятий, при наличии отдельных улучшений, до сих пор сохраняется фрагментарность и неустойчивость общего прогресса в данном вопросе.

Рассматривая показатели инновационной активности можно отметить положительную динамику в сфере наращивания ресурсов, задействованных в инновационной деятельности (таблица 1).

Доля инновационно-активных организаций по Казахстану выросла более чем в 2 раза с 4% в 2009г. до 8,1% в 2015г. Выпуск инновационной продукции также возрос до 580,4 млрд. тенге, что в 5 раз превышает аналогичный показатель 2009 г. С учетом пропорционального роста ВВП и объема инновационной продукции, ее доля по отношению к ВВП за рассмотренный период также выросла с 0,7 до 1,4%. Несмотря на позитивный рост, уровень инновационного развития Казахстана гораздо ниже стран Западной Европы.

Таблица 1 – Динамика основных показателей инновационной деятельности в Республике Казахстан

	2009г	2010г	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Доля инновационно-активных предприятий от числа действующих предприятий, %	4	4	4,3	5,7	7,6	8	8,1
Объем инновационной продукции, млн. тенге	111 531,10	82 597,4 0	14216 6,8	23596 2,7	37900 5,6	57826 3,1	580 386,0 0
Увеличение доли инновационной продукции в общем объеме ВВП	0,7	0,5	0,7	0,8	1,2	1,6	1,4
Внутренние затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, млн. тенге	34 761,6 0	38 988,7 0	33 466,8 0	43 351,6 0	51 253,1 0	61 672,7 0	66 347,6 0
Увеличение доли внутренних затрат на исследования и разработки от ВВП	0,22	0,23	0,15	0,15	0,16	0,17	0,16
Примечание: составлена автором на основе источника [2]							

Например, в Германии инновационная активность оценивается в 71,8%, в Бельгии – в 53,6%, в Эстонии – в 52,8%, в Финляндии – в 52,5%, в Швеции – в 49,6% [3].

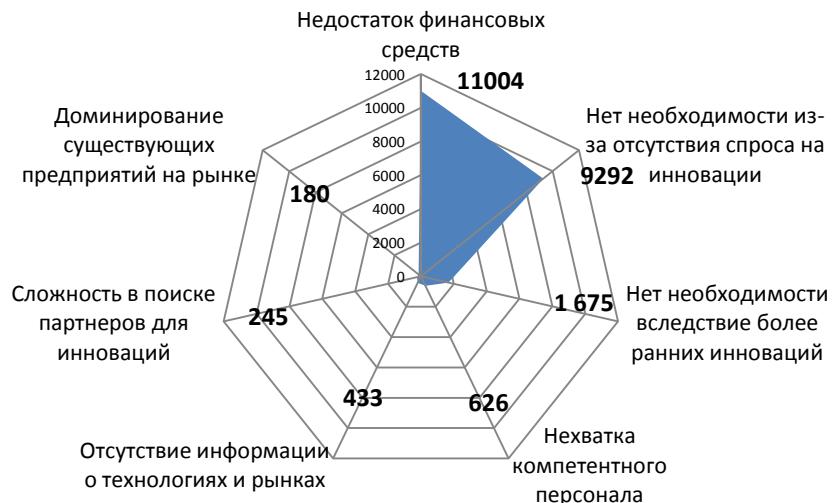
Рост затрат на новые технологии и разработки существенно отстает от роста ВВП, что негативно сказывается на доле затрат на новые технологии и разработки, в 2015г. они составляют 0,16% от ВВП. При этом, в динамике наблюдается негативная тенденция к снижению этой доли. В развитых странах расходы на НИОКР составляют 3-4 % ВВП, в том числе у США – 2,7 %, а у таких стран, как Япония, Швеция, Израиль, достигают 3,5-4,5 % ВВП. Очень высокими темпами наращивает расходы на НИОКР Китай (1,7 % ВВП). Ожидается, что в следующем десятилетии КНР догонит США по объему расходов на науку. Европейский союз поставил задачу увеличить расходы на НИОКР до 3 % ВВП.

Финансирование инноваций на данный момент носит проблемный характер, поэтому инновационная деятельность, зачастую, финансируется самими компаниями без участия государства. Наглядно на рисунке 1

обобщен ряд проблем, препятствующий инновационному развитию предприятий.

В качестве основной проблемы предприниматели указывают недостаток финансовых средств – 11 004 респондентов (47%). Пагубно повлияло на инновационную активность и ослабление тенге, связанное с падением цен на нефть и повлекшее снижение покупательной способности населения. Негативно сказывается на инновационной активности и резкое возрастание цен на сырье и материалы, большая часть которых также поставляется из-за рубежа.

На втором месте предприниматели указывают на отсутствие спроса на инновационную продукцию, 9292 предприятия (40%). Тем не менее, многие предприятия все же заявили о готовности внедрять инновации в ближайшее время на следующих условиях – минимизация риска и налогообложения, долевое участие государства в софинансировании проектов, наличие и реальное обеспечение государственных гарантий.



Примечание: составлен автором на основе источника [4]

Рисунок 1 -Причины, препятствующие инновационной деятельности (по результатам опроса предприятий)

Эксперты называют и другие возможные препятствия более свободной инновационной деятельности, среди которых следует выделить [5]:

- трудность в получении инвестиций для внедрения инновационной продукции;
- сильная бюрократизация государственных уполномоченных органов (трудности в сертификации продуктов и технологий и т.д.);
- трудности экспортно-таможенного контроля (большие таможенные тарифы на продукты и технологии, которые импортируются; сложная таможенная процедура);
- слабая защита со стороны законодательства интеллектуальной собственности;
- недостаток управленческих кадров для осуществления проектов инновационного характера;

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глобальный индекс инноваций: Казахстан поднялся на 5 позиций / <http://tengrinews.kz>

2. Показатели Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014гг./ Статистический

- отсутствие механизмов оценки риска и возврата инвестиций;
- сложность в коммерциализации продукции.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что потенциал предприятий в инновационной сфере до сих пор не реализован в полной мере. Его реализацию затрудняют многочисленные свойственные для Казахстана институциональные факторы, порождающие значительное число барьеров на пути развития инновационного бизнеса, значительная часть которых носит серьезный характер и в краткосрочной перспективе не могут быть значительно ослаблены.

бюллетень Комитета по статистике МНЭ РК. 2015

3. Пашаева Ш. Корпоративная и государственная стратегии инновационной активности в России// Креативная экономика, 2013, № 9(81)

4. Об инновационной деятельности предприятий в Республике Казахстан/ Стати-

тистический бюллетень Комитета по статистике МНЭ РК. 2015

Остапенко Б.С.

Научный руководитель:

Горчакова И.А.

СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация: В статье дано определение понятие «оплата труда», дана классификация систем оплаты труда и их разновидностей, выделены элементы совершенствования оплаты, проведен анализ трех основных возможных вариантов совершенствования оплаты труда работников.

Ключевые слова: труд, оплата труда, совершенствование, система оплаты труда, элементы совершенствования оплаты труда.

Оплата труда – одно из важнейших составляющих управления персоналом. От того насколько эффективно руководство стимулирует своих работников, зависят и производительность, и экономическая эффективность труда, и прибыльная работа организации. Совершенствование системы оплаты труда на предприятиях является одним из важнейших факторов успешной работы предприятия, обеспечивая повышение производительности труда работников и тем самым, способствует росту выручки и увеличению прибыли на предприятии.

Различные экономические трактовки и подходы к определению понятий «заработной платы» и «систем оплаты труда» нашли отражение в работах таких зарубежных авторов как: А. Смит, Д. Рикардо, Т.Мальтус, Дж. Милль, К. Маркс, Е. Беем-Баверк, Дж.М. Кейнс, Вайсбурд В.А., А. Маршалл и др., достижения отечественных исследователей в рассматриваемой области - Трунин С.Н., Остапенко Ю.М., Модорский А.В., Грязнова А.Г., Пашуто В.П., Дж. Н. Скэнлон и др.;

5. Альжанова Ф.Г. Рынок технологий в условиях глобализации: институты и механизмы развития в Казахстане. Алматы, 2007.

научные работы и статьи таких авторов как: Кулик Н.А., Серебренникова Е.С., Несмеянова Е.И., Абдрахманова Д.Р., Бортникова О.С., Литвинова О.В., Кафиатулова Э.М., Абросимова Т.Ф., Астахов А.Ф., Старобинский Э.А., Батьковский А.Л. и другие. [3].

Цель статьи - проанализировать пути совершенствования системы оплаты труда на предприятии.

В соответствии с поставленной целью решаются следующие основные задачи:

- раскрыть экономическую сущность заработной платы;
- исследовать особенности оплаты труда на предприятии;
- предложить пути совершенствования оплаты труда на предприятии.

Оплаты труда – это способ соизмерения размера оплаты за труд с его результатами (либо затратами). Системы оплаты труда могут быть различными, однако две из них являются основными, а именно:

- повременная оплата труда, когда оплате подлежит проработанное количество рабочего времени;
- сдельная, когда производится учет количества произведенной работником продукции надлежащего качества либо выполненных им операций.

Существуют также и дополнительные системы оплаты труда – премиальные, которые применяются в сочетании с какой-либо основной формой, отсюда и названия:

- повременно-премиальная;
- сдельно-премиальная.

Повременная форма оплаты труда имеет две разновидности:

- простая повременная;
- повременно-премиальная.

Простая повременная – заработка работнику начисляется по присвоенной ему тарифной ставке или окладу за фактически отработанное время.

Повременно-премиальная – в заработную плату сотрудника сверх тарифа (оклада) за фактически отработанное время включается премия за конкретные достижения труда по установленным показателям.

Сдельная форма оплаты труда имеет несколько разновидностей: – прямая сдельная; – сдельно-премиальная; – сдельно-прогрессивная; – косвенная сдельная; – аккордная. Прямая сдельная система – заработка начисляется работнику по заранее установленной расценке за каждую единицу качественно произведенной продукции (выполненной работы, услуги).

Сдельно-премиальная система – работнику сверх заработка начисляется премия за определенные количественные и качественные показатели, предусмотренные действующим на предприятии положением о премировании. Сдельно-прогрессивная система – труд рабочего в пределах установленной исходной нормы оплачивается по основным одинарным расценкам, а сверх установленной исходной нормы – по повышенным расценкам. Косвенная сдельная система – размер заработка рабочих, оплачиваемых по этой системе, ставится в прямую[1].

В основе организации оплаты труда работников на любом предприятии лежит: тарифная система, формы и системы оплаты труда. В организациях должны быть разработаны следующие нормативные документы, регламентирующие условия оплаты труда: Это могут быть документы, устанавливающие размеры тарифных ставок рабочих, схемы должностных окладов руководителей, специалистов и служащих, положения о текущем премировании за основные результаты деятельности, положения о надбавках и доплатах и т.д. Все эти документы на большинстве предприятий объединяют в один – Положение об оплате труда. Вид, системы оплаты труда, размеры тарифных ставок, окладов, премий и иных поощрительных выплат, а также соотношения в их размерах между отдельными категориями персонала предприятия определяют самостоятельно и

фиксируют их в коллективных договорах или иных локальных нормативных актах[5].

Важно не превратить оплату труда в простую социальную выплату, не зависящую от вклада работника. Необходимо стремиться, чтобы тарифы, а по возможности и вся заработка платы были бы скорректированы на рост цен если не 1:1, то в той пропорции, какую максимально позволяет спрос на продукцию предприятия при повышении им цен [6].

Важным элементом совершенствования оплаты труда – является нормирование труда. Оно позволяет установить соответствие между объемом затрат труда и размером его оплаты в конкретных условиях. Еще один способ совершенствования оплаты труда – это премирование. Разрабатываемые на предприятиях системы премирования могут быть нацелены на стимулирование роста выработки или ограничивающими этот рост (ретрессивные системы премирования). Но в любом случае премии следует выплачивать работникам при достижении или перевыполнении установленной нормы труда при высоком коэффициенте темпа работы.

Таким образом, возможны три основных варианта совершенствования оплаты труда работников:

- на основе существенного повышения стимулирующего воздействия тарифной оплаты;
- на основе повышения стимулирующего воздействия над тарифных выплат (премий, оплаты за перевыполнение норм, надбавок, распределения по КТУ над тарифной части коллективного фонда оплаты);
- на основе усиления стимулирующей роли механизма образования и распределения фондов оплаты труда по подразделениям предприятия.

Работа по совершенствованию оплаты труда при первом варианте состоит в том, чтобы, используя более высокие тарифные ставки (оклады), существенно поднять уровень нормирования труда, отменить искусственные системы премирования и доплаты, подкрепить возросший уровень нормирова-

ния труда мерами по повышению уровня организации труда, производства, управлении дисциплины труда.

Второй вариант объективно необходим там, где тарифные условия оплаты в силу каких-либо причин пересмотреть невозможно. Этот вариант характерен для производств с невысоким уровнем организации производства и неравномерной загрузкой работников в течение месяца. В данном случае основной формой вознаграждения возросших результатов работы являются надта-

рифные выплаты (премии, надбавки, приват-бонусы).

Третий вариант совершенствования организации зарплаты предпочтительнее, если он направлен на стимулирование заданных конечных результатов. Наибольший эффект он может дать тогда, когда труд характеризуется широкой взаимозаменяемостью, коллективной ответственностью и достаточно свободным и подвижным разделением труда[4].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воробьева Е. Переменные системы оплаты труда / Е. Воробьева // «АКДИ «Экономика и жизнь». – 2001. – №12.
2. Генкин Б.М. Экономика и социология труда: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство НОРМА, 2002. – 416 с;
3. Жуков А. Цена труда и заработная плата / А.Жуков // «Кадровик. Трудовое право для кадровика». – 2007. – N 11;
4. Селютина А. Разработка эффективной системы оплаты и стимулирования труда / А.Селютина // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2010. – №8;
5. Чеканов Е. Оплата труда: как поднять планку гарантий и обязательств / Е.Чеканов // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2010. – №1;
6. Шепеленко С.Г. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии. – М: ИКЦ «МарТ», 2004. – 160 с

**Бакулина А.А.
Платонов А.А.**

ШКОЛА МОЛОДОГО УЧЕНОГО КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПОДГОТОВКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ВУЗА

Аннотация В статье идет речь о формировании кадрового резерва технического вуза через школу молодого ученого, особенностях подготовки молодых педагогов технического направления. Рассказана методика проведения занятий школы молодого ученого на примере Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

Ключевые слова: школа молодого ученого, обучающиеся

В формировании кадрового потенциала высших учебных заведений основополагающую роль играют педагогические вузы, ко-

торые готовят специалистов по основным направлениям. Однако в технических вузах, при изучении специальных дисциплин в области строительства, машиностроения и других требуются определенные требования, знания и навыки. Поэтому основная роль в подготовке кадрового потенциала для технических вузов ложится на сами подобные учебные заведения.

В основном доля молодых специалистов в технических вузах не велика, и преобладающим большинством профессорско-преподавательского состава являются сотрудники предприятий и организаций данной направленности. Возможно, это и ло-

гично, что студенты и будущие специалисты получают знания по узким направлениям непосредственно от опытных производственников. Однако нельзя ограничивать получение знаний только через педагогов, работников предприятий.

Общеизвестно, что молодое поколение развивается более стремительно, более динамично, им доступно гораздо больше ресурсов в получении знаний [1]. И от того насколько качественно будет получено ими образование, как они научатся быстро и динамично воспринимать новое, во многом зависит и дальнейшее развитие региона, страны.

Технический прогресс идет не просто быстро, а стремительно. Создаются новые, более современные и все больше автоматизированные установки, оборудование на заводах, предприятиях и нынешние студенты должны получать актуальные знания, быть подготовленными к конкуренции профессиональных услуг на рынке труда. В этом основная задача профессорско-преподавательского состава технических вузов. Зачастую именно молодые педагоги могут дать подобные знания студентам, в меру своей мобильности и актуализации знаний.

Но не надо забывать и о подготовке резерва молодых специалистов для высшей школы. Для этого необходимо применение различных средств. Проблема подготовки кадров для технического вуза очень велика. Это и невысокая заработная плата молодого педагога и отсутствие мотивации к педагогической деятельности, и многое другое. В связи с этим подготовка молодого поколения к подобной деятельности должна начинаться на начальных этапах обучения в вузе с младших курсов в легкой и непринужденной форме.

В первую очередь это знакомство студентов с научно-исследовательской деятельностью. Необходимо заинтересовать ребят, раскрыть весь потенциал педагогической деятельности.

Для того, чтобы достичь этой цели на базе института была сформирована «Школа

молодого ученого», в которой решались поставленные задачи, направленные на научно-просветительскую деятельность молодого поколения. Занятия в школе ведут молодые педагоги со степенью, имеющие за плечами научный опыт, в основном члены совета молодых ученых института. Получение дополнительного образования в школе молодого ученого способствует интеллектуальному развитию молодых людей.

Школа рассчитана на различный контингент обучающихся. Слушателями могут быть как школьники старших классов, студенты, аспиранты так и молодые ученые, педагоги которым не хватает информации или которые хотели бы повысить свой профессиональный уровень.

Членами совета молодых ученых под кураторством научного и методического отделов института разработаны методические пособия, программы и другие разработки дополнительного обучения в школе. Каждое занятие проводится в интересной, нестандартной для лектория форме. Педагогами школы молодого ученого подготовлены мастер-классы, круглые столы, которые нашли положительный отклик среди обучающихся [2]. На занятия приглашаются эксперты из различных областей.

Перед тем как приступить к обучению в школе слушателям предлагается заполнить анкету, которая включает в себя как вопросы по статистическим данным (ФИО, кафедра, статус, год обучения и т.д.), так и опрос по основным интересам и приоритетам. Это помогает подобрать уровень обучения.

Обучение в школе рассчитано для нескольких категорий слушателей. Для этого разработано три уровня подготовки. В зависимости от имеющихся навыков, знаний и опыта молодые люди могут выбрать любой из уровней.

Первый уровень (начальный) – рассчитан на молодых людей, не имеющих опыта научной работы, и направлен на получение начальных навыков и основных знаний в научной сфере. Изучаются темы: «Что такое наука?», «Какие перспективы стоят перед

молодыми учеными?» и другие. А так же рассматриваются вопросы искусства публичных выступлений, подготовки презентаций по выполненной научной работе и так далее. В основном такой уровень рассчитан на студентов младших курсов. Здесь наблюдается наиболее многочисленный процент слушателей, который составляет 60-75% от общего числа обучающихся в «Школе молодого ученого».

Второй уровень (базовый) – рассчитан на молодых людей, знакомых с научным понятием и имеющих некоторый опыт. На этом уровне обучения основной акцент сделан на вопросах организации научно-исследовательской работы молодого ученого, на правильном оформлении научных статей и работ, патентов, зарубежных статей и патентов, изучаются вопросы авторского права и другие темы. На данный этап приходится от 20 до 35 % слушателей. Это студенты старших курсов, молодые преподаватели без степени.

Третий уровень (специальный) – рассчитан на слушателей свободно вращающихся в научной среде, но имеющих какие-либо пробелы по узким научным нюансам, готовится отдельно для узкого круга желающих по заранее обговоренным вопросам. К слушателям данного уровня относятся в основном аспиранты и педагоги, имеющие желание повысить научную квалификацию. На долю этого этапа обучения приходится до 5 % желающих.

В зависимости от потребности слушатель может пройти обучение по одному из выбранных уровней или по нескольким.

По необходимости слушатели делятся на небольшие подгруппы численностью от 5 до 15 человек, для удобства восприятия информации и достаточности времени, чтобы задать интересующие вопросы. Занятия проводятся как в лекционных аудиториях, так и

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рудь, В.Ю., Липатов, В.А., Тимошилов, В.И. Развитие личностных качеств и формирование профессиональной платформы

компьютерных лаборатория, а по необходимости и в научно-исследовательских лабораториях или на базе центра Молодежного инновационного творчества. В лекционных аудиториях рассматриваются в основном теоретические вопросы, в лабораториях проводятся практические занятия, направленные на закрепление знаний, в центре слушатели могут посмотреть, как проводятся научные опыты или самостоятельно провести исследование.

В течении периода обучения в школе слушатели выполняют небольшое творческое задание по выбранной теме, которое в завершении представляется компетентному жюри для рецензии и оценки. Заслушивание работ производится на собрании совета молодых ученых и специалистов института, с последующей возможной рекомендацией лучших работ к публикации в сборнике трудов.

«Школа молодого ученого» - это молодой, развивающийся проект, направленный на комфортное введение молодых людей в научную деятельность, желающих связать свою жизнь с наукой и которые хотят посвятить себя научному движению и педагогической деятельности.

В дальнейшем планируется проведение подобных занятий в школах и средних технических учебных заведениях города. Так же планируется проведение научно-познавательного семинара с приглашением участников из других субъектов с целью обмена опытом полученных знаний и налаживания прямых контактов научного общества молодежи.

Наш проект «Школа молодого ученого» помогает нуждающимся в знаниях молодым людям не боясь сделать шаг в науке, а кому то определиться с научным направлением.

преподавателей через проект «Славянское содружество» и среднерусский экономический форум// Миссия современного преподавателя: духовность, патриотизм, профессия: Сборник научных трудов участников

Международной конференции молодых ученых светских и духовных учебных заведений «Молодой преподаватель ВУЗа – доверенное лицо государства» в рамках Международного лагеря студенческого актива «Славянское содружество – 2015» / Редкол.: А.А. Чертова и др. – Курс: ООО АПИИТ «Гиром», 2015. – С. 27-34.

2. Бакулина, А.А. Формирование кадрового резерва технического вуза через школу мо-

лодого ученого// В сборнике: Современный преподаватель - доверенное лицо государства сборник научных трудов участников международной конференции молодых ученых светских и духовных учебных заведений в рамках Международного лагеря молодежного актива «Славянское содружество – 2016». 2016. С. 204-207.

Мукашева Г.М.

Научный руководитель:

Темирбекова Л.А.

ТАЙМ – МЕНЕДЖМЕНТ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ БУХГАЛТЕРА: ВЗГЛЯД МОЛОДЫХ СТУДЕНТОВ

Аннотация: В статье ставится задача рассмотреть эффект «Тайм-менеджмента» которое является практико - ориентированным и направлен на формирование базовых навыков организации и управления временем в профессиональной деятельности. В рамках данного курса время рассматривается как ресурс и как составляющая психологического переживания деятельности. Развитие навыков управления временем обеспечивает согласование профессиональных целей, временных ресурсов и социальных ролей молодых специалистов с требованиями высокотехнологичной инновационной среды современных организаций. Направление на формирование мотивационной установки достижения приоритетных целей и развития временной стратегии «опережения», активного преобразования времени в условие своего развития.

Ключевые слова: тайм – менеджмент, ресурс, мотивация, опережения, система.

Современный бухгалтер живет в жестком режиме, состоящем из гигабайтов важной информации, «горящих» сроков и неотложных задач. Его обычный ритм

жизни - это срочные платежи, согласование договоров, заполнение документов, подготовка отчетов, работа с налоговой. А если принять во внимание необходимость повышать свою квалификацию и ежедневно отслеживать изменения в законодательстве, то в результате 8-ми часовой рабочий день затягивается до ночи, а многие дела переносятся «на завтра» или не выполняются совсем...

О том, как бухгалтерам выдерживать сумасшедший ритм и чрезмерную нагрузку, правильно планировать свой рабочий день и спокойно отдыхать в заслуженные выходные, вы узнаете в этой статьи. Я поделюсь секретами и правилами тайм-менеджмента, которые применяют успешные бизнес-лидеры и известные личности для повышения личной и профессиональной эффективности.

Каждый человек уникален: физически, психологически, духовно. Кто-то обладает творческим талантом, другой имеет хорошо развитый интеллект, третий - технический гений, четвертый - прирожденный спортсмен. Но у всех нас есть то, чем все люди на планете обладают в равном количестве. Столько же, сколько его имеют Билл Гейтс, Роман Абрамович, основатель Facebook - Марк Цукерберг, ваш начальник,

столько же этого есть и у вас. Конечно, это время. Те самые 24 часа в сутки!

То, что временем необходимо уметь рационально управлять, объяснять сегодня уже никому не нужно. С его нехваткой или полным катастрофическим отсутствием сталкиваются все - от менеджеров низшего звена до управленцев и владельцев предприятий. По данным проведенных известной международной консультационной компанией Chipin & Partner исследований 36% времени, которое сотрудник проводит в офисе, или 78 рабочих дней в году, тратится практически впустую. Для начала мы рассмотрим что такое тайм-менеджмент. Тайм-менеджмент - это современное искусство управления временем в профессиональной и повседневной жизни. Это наука, без которой сегодня невозможно обойтись финансовому специалисту, который стремится к успеху. Здесь стоит понимать, что разумное управление временем не подразумевает ведение жесткого плана вашего дня - шаблонная жизнь по графику не доставит никакого удовольствия. Суть тайм-менеджмента заключается в умелой расстановке приоритетов и грамотном планировании работы.

Ниже мы рассмотрим самые действенные техники тайм-менеджмента, которые работают на все 100%, приносят максимум пользы и помогают бухгалтерам увеличивать свою эффективность в разы.

Правило 1. Планирование времени - это фундамент тайм-менеджмента

Люди, которые смогли добиться мирового признания и успеха, по своей натуре «планировщики». В идеале планировать нужно все - не только рабочее, но и личное время. Начать стоит со списка задач, который должен всегда быть под рукой у бухгалтера. Примерно подсчитав сроки выполнения каждой задачи и составив структурированный план действий, вы получите возможность удобно и оперативно оценивать свою загруженность, а при необходимости, сможете легко вносить

корректизы в график и добавлять новые задачи.

Планирование можно осуществлять 2 способами:

- Используя блокнот или организер
- В электронном формате (компьютер, мобильный телефон).

Варианты планирования «в уме» или «по памяти» категорически исключены, особенно на первых этапах освоения техники тайм-менеджмента. Выработайте в себе новую привычку с вечера (лучше перед сном) записывать свои планы на завтра. И приходя на работу с утра, вы уже будете четко знать, с каких конкретно задач нужно начинать. Работайте с этим списком в течение всего дня: как только к вам поступит новое задание, сразу внесите его в этот же список с учетом приоритетности по сравнению уже записанными делами. Как только задача будет успешно выполнена - обязательно вычеркните ее. Так, вы не только получите удовольствие от проделанной работы и зарядитесь мотивацией, но также будете гордиться тем, что не впустую потратили время.

Правило 2. Боритесь с назойливыми «пожирателями времени»

Хронофаги (они же вредные поглотители времени) - это то, что мешает бухгалтеру достигать поставленных целей и отнимает уйму времени, не принося при этом ни пользы, ни результатов, ни удовольствия. Это то, чем мы занимаемся просто по привычке или «от безделья». С развитием информационных технологий «времясосущих вампиров» стало гораздо больше: электронная почта, социальные сети, развлекательные интернет-ресурсы, ICQ, Skype, онлайн-игры, видео-сервисы, бесцельная болтовня по телефону, просмотр новостей из личной жизни друзей и коллег и др. Привычный музыкальный фон, любимое радио и работающий на заднем плане телевизор - все это тоже назойливые «воришки» нашего времени.

Конечно, никто не говорит о том, чтобы полностью отказаться от этих

«пожирателей», ведь многие из них являются реальностью сегодняшнего дня. Нужно просто научиться разумно управлять своими привязанностями.

Например, для начала разрешите себе «поубивать» время в социальных сетях, но лишь после выполнения всех поставленных задач согласно составленному плану. Затем время, проведенное без пользы, постепенно сокращайте, и в итоге ваш интерес к «пожирателям» исчезнет. Очень полезно будет, если вы заведете специальный дневник, в который начнете выписывать никчемные занятия, крадущие ваше время, не приближающие вас к целям и не приносящие никакой пользы.

Правило 3. «Съедайте лягушку на завтрак!»

Что это значит? Успешный бизнес-консультант, известный на весь мир писатель, гуру тайм-менеджмента - Брайан Трейси «лягушкой» называет самые сложные, неприятные и непонятные, но очень важные дела, с которыми необходимо справиться в течение дня. Когда вы постоянно откладываете их то на час вперед, то на два, то на вечер, вы создаете для себя неприятный эмоциональный дискомфорт, с которым ходите весь день. Свое утро нужно начинать именно с самого трудного - и тогда ваш день будет проходить продуктивно и не принудительно.

Правило 4. Соблюдайте чистоту и порядок на рабочем столе

Успешные бизнесмены и предприниматели всегда работают за чистым столом и в комфортной обстановке. А вот у несобранных бухгалтеров на столе царит полный бардак и аврал. Выработайте в себе полезную привычку выделять 10-15 минут в день на наведение порядка среди огромной кучи бумаг, выбрасывайте ненужное, а файлы в компьютере храните в упорядоченных папках. Ученые доказали, что около 30% рабочего времени мы тратим на поиск нужной записки или документа. Корзина для ненужного хлама станет вашим помощником в соблюдении чистоты.

Правило 5. Учитесь расставлять приоритеты

Большой кусок рабочего времени тратится впустую только потому, что бухгалтер теряется в сумасшедшем потоке задач и не может определиться, с чего начать, что стоит сделать во вторую очередь, что в третью, а что можно отложить «на потом». На практике это выглядит примерно так: бухгалтер хватается за одно дело, вспоминает о другом и переключается на него, не завершив первое. Потом возникает третья, казалось бы, тоже важная задача, он концентрирует внимание на ней, как вдруг оказывается, что необходимо в срочном порядке закончить первое. В результате «пролетает» день, и бухгалтеру удается выполнить в лучшем случае половину из запланированного. Все время уходит на постоянные отвлечения и переключения с одной задачи на другую. Если такая ситуация вам знакома, срочно займитесь приоритезацией.

Пожалуй, самый эффективный на сегодняшний день инструмент расстановки приоритетов - это техника Эйзенхауэра. Эта простая и удобная матрица предполагает распределение запланированных задач по показателям срочности и важности. Расписав в таком формате все свои ежедневные дела, вы получите четкую картину того, как построить свой рабочий день.

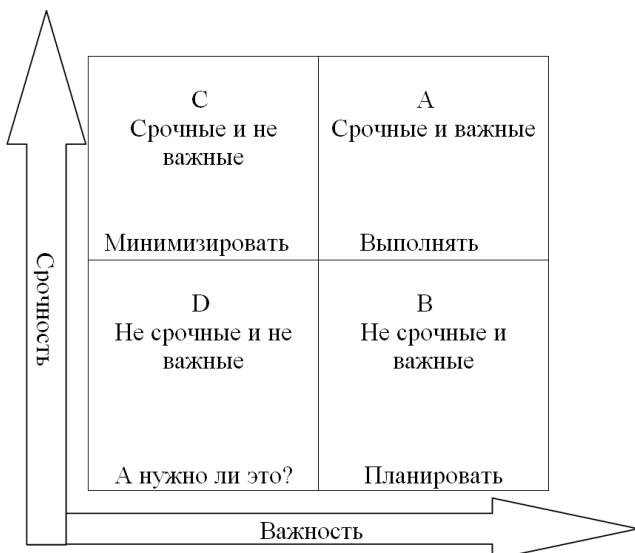
Срочное и важное - это неотложные, «горящие» задачи, которые требуют решения немедленно (отправить отчет в налоговую, сдать декларацию по НДС за 9 месяцев, провести срочный платеж, подготовить документы к приезду руководителя).

Важное, но не срочное - это то, что необходимо сделать, но допустимо отложить на некоторое время (разобраться с изменениями по налогу на прибыль, обсудить с директором сдачу отчетов в налоговую инспекцию, заполнить бухгалтерский баланс за 2016 год и др.). Здесь бухгалтер может столкнуться с

небольшой проблемой: со временем такие задачи перетекают в категорию «срочных и важных». Поэтому, стоит выделять на их выполнение немного свободного времени еще до того, как они начнут «давить» на вас и вызывать чувство тревоги.

Срочное, но не важное - задачи, которые хотят внимания здесь и сейчас, но не являются первостепенными (ответить на email, поговорить по телефону, выполнить рутинные дела).

Не срочное и не важное - задачи, которые можно смело вычеркивать из списка.



Правило 6. Никогда не пренебрегайте отдыхом!

Когда у вас есть возможность отдохнуть, сделать перерыв на обед, выполнить легкую разминку для тела — никогда не пренебрегайте этим! Это, пожалуй, самый важный фактор для эффективного управления рабочим временем. Когда бухгалтер погружается в полноценный отдых, все его в это время ресурсы восстанавливаются, и эффективность труда возрастает.

Используя вышеописанные техники тайм-менеджмента в своей практике, всегда думайте о результатах, которые они вам принесут. Например, это может быть для эффективности организаций или ваш доход, а лучше те материальные цели, на реализацию которых вы планируете его потратить.

В завершении статьи хочется сказать, что тайм-менеджмент, прежде всего, учит нас извлекать максимум пользы и удовольствия из каждого момента времени, умело совмещать профессиональный рост, личную жизнь и саморазвитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидорова Н. А, Анисинкова Е. Б. Тайм - менеджмент.- С34 М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014.- 220 с.

2. Брайан Трейси, Тайм - менеджмент - Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая фирма «Вегас - Лекс», 2014. 258с.

ство продукции, анализ группировок затрат, их преимущества и недостатки.

Анисинова В.О.

Научный руководитель:

Кузнецова С.В.

ОСОБЕННОСТИ ГРУППИРОВКИ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы классификации затрат на производ-

Ключевые слова: затраты, калькулирование, бухгалтерский учет, экономический элемент.

Одна из основных целей предприятия, ведущего свою экономическую деятельность в рыночных условиях, - получение макси-

мально возможной прибыли. Возможности достижения этой стратегической цели ограничены затратами производства и реализации. Затраты, таким образом, являются фактором, определяющим величину предложения и размеры прибыли, а принятие управленческих решений невозможно без анализа уже существующих затрат на производство и реализацию продукции и затрат, которые возникнут в ходе реализации вновь разрабатываемых проектов и бизнес-планов.

Прежде чем составлять планы на будущее, необходимо четко понимать классификацию затрат. От применяемых группировок затрат во многом зависит решение вопросов, связанных с эффективностью управленческих решений, влиянием на величину затрат и прибыли. Классификация затрат, удовлетворяющая целям управления, является основным принципом организации управленческого учета производственной деятельности, методом обработки и анализа информации о производственных издержках и оказывает воздействие на формирование себестоимости продукции.

В монографии С. Ю. Черникова приводит мысль о том, что «группировка затрат по экономическим элементам не показывает цели и назначения производственных затрат, не полностью проявляет их роль в технологическом процессе производства, взаимосвязь с его объемом и другими факторами, влияющими на себестоимость продукции. Более того, калькулирование по элементам нерационально ввиду большой трудоемкости разложения комплексных издержек на элементы затрат». Поэтому применяется группировка затрат по статьям калькуляции. В отличие от поэлементной группировки большинство статей калькуляции состоят из множества разных элементов, т. е. являются комплексными.

Многие зарубежные и отечественные ученые-экономисты группируют затраты на производство продукции по различным признакам, однако все они приходят к выводу, что выбор определенного метода группировки затрат обусловлен отраслью, в кото-

рой занято данное предприятие, организации производства на данном предприятии, условий рынка и ряда других факторов.

Для целей бухгалтерского финансового учета согласно ПБУ 10/99 при формировании производственных затрат должна быть обеспечена их группировка по следующим элементам:

- 1) материальные затраты;
- 2) затраты на оплату труда;
- 3) отчисления на социальные нужды;
- 4) амортизация;
- 5) прочие затраты.

Для целей управления в бухгалтерском учете организуется учет расходов по статьям затрат. Экономическим элементом называют первичный однородный вид затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг), который на уровне предприятия невозможно разложить на составные части. Перечень статей затрат устанавливается организацией самостоятельно. Как правило, типовая номенклатура статей затрат представляет собой следующий перечень:

- 1) сырье и основные материалы;
- 2) возвратные отходы (подлежат вычету);
- 3) покупные изделия и полуфабрикаты;
- 4) топливо и энергия для технологических целей;
- 5) заработка плата производственного персонала;
- 6) амортизация основных средств;
- 7) отчисления на социальные нужды;
- 8) затраты на подготовку и освоение производства;
- 9) общепроизводственные затраты;
- 10) общехозяйственные затраты;
- 11) потери от брака;
- 12) прочие производственные затраты;
- 13) затраты на реализацию продукции.

Проанализировав действующие методики классификации затрат, можно сделал вывод о том, что в современных условиях рынка первоочередными задачами классификации затрат с управленческих позиций становится достоверность и полнота исчисления себестоимости; упорядочивание и выбор ме-

тодов классификации затрат в соответствии с индивидуальными особенностями предприятий; использование учетной информации для принятия оперативных управленческих решений; организация текущего контроля за издержками по местам их возникновения и центрам ответственности; прогнозирование и регулирование затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Минфина РФ от 6 мая 1999 г. N 33н "Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Расходы организации" ПБУ 10/99"
2. Миерманова С.Т., Традиционные методы учета затрат в системе управленческого учета // Проблемы современной экономики. 2013. № 2.- С. 135.
3. Черникова С. Ю., Глазов М. М., Управление затратами: новые подходы. Монография. – СПб.: РГГМУ, 2009. – 169.

Жартай Ж.М.

Научный руководитель:
Семак Е.А.

РАЗВИТИЕ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЕ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация: В статье анализируются методологические возможности «теорий нового регионализма». Анализируются возможности общего рынка, где основными акторами являются Китай и Казахстан, в том числе количественные и качественные параметры его функционирования, лимитирующие факторы и перспективы его дальнейшего развития.

Ключевые слова: интеграция, регионализм, экономической пояс, евразийский трансконтинентальный коридор, транспортно-логистические возможности, производственная кооперация.

Интеграция является единственным верным путем социально-экономического и политического развития, а региональная интеграция - это реальный ключ вхождения

Правильно выбранный подход к группировке затрат дает возможность управлять затратами не после их возникновения, а в момент их осуществления, и контролировать издержки на всех стадиях производства. Таким образом, достигается оперативное участие управленческого учета в процессе производства.

1. Черникова С. Ю., Глазов М. М., Управление затратами: новые подходы. Монография. – СПб.: РГГМУ, 2009. – 169.
2. Миерманова С.Т., Традиционные методы учета затрат в системе управленческого учета // Проблемы современной экономики. 2013. № 2.- С. 135.
3. Приказ Минфина РФ от 6 мая 1999 г. N 33н "Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Расходы организации" ПБУ 10/99"

стран в глобальные мирохозяйственные связи.

Китай является крупнейшим торговым партнером Казахстана в Азии, а Казахстан занимает второе место среди торговых партнеров Китая в СНГ после России. Импортно-экспортные отношения Казахстана и Китая в 2015 году не отличались стабильностью. Казахстанские предприниматели проявляли наибольший интерес к китайским товарам в начале прошлого года, а вот во втором квартале спрос значительно упал, стабилизировавшись во втором полугодии. Однако колебания в спросе на казахстанские товары со стороны Китая были даже более заметными. При этом пиковое количество заказов с Китая приходило в январе, марте и октябре 2015 года.

Для дальнейшего повышения уровня торгового сотрудничества лидерами двух стран определена стратегическая цель – увеличить объем взаимной торговли до \$40 млрд. к 2016 году. Однако за 9 месяцев 2016 года взаимный товарооборот достиг лишь около 6 млрд. долл. (12,7% к общему объему товарооборота Казахстана), в том числе экспорт

порт - 3,0 млрд. долл. (11,7%), импорт - 2,5

млрд. долл. (14,3%) (рисунок 1).

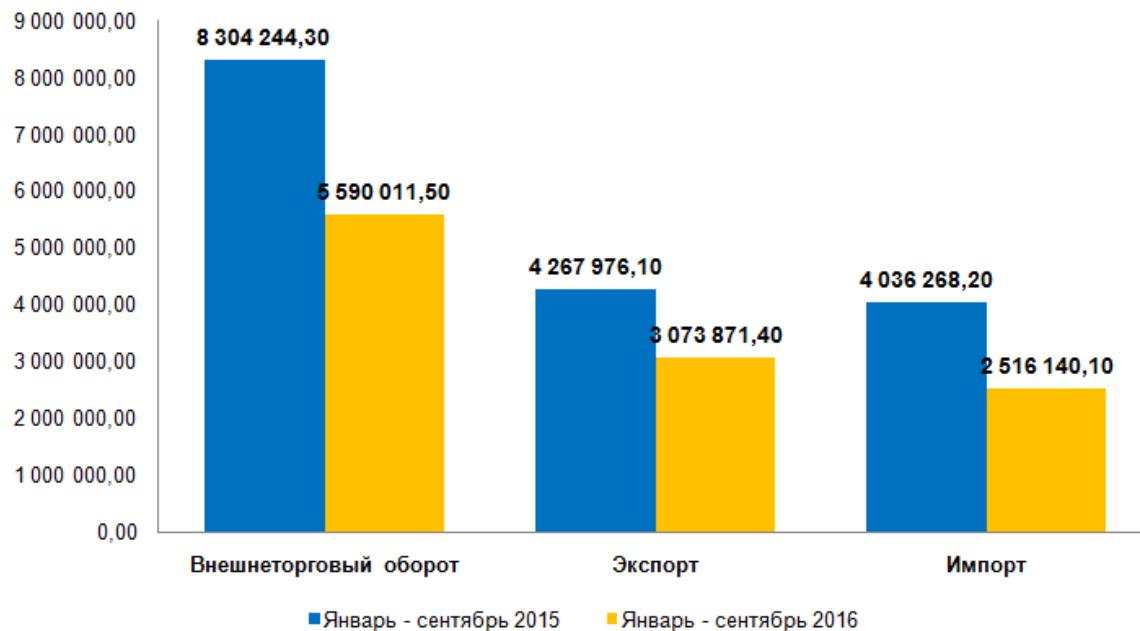


Рисунок 1 – Динамика внешней торговли Казахстана с Китаем за 9 месяцев 2015-2016 гг.
(млн. долл.)

Примечание – источник [1]

Снижение динамики внешней торговли Казахстана с Китаем обусловлено прежде всего кризисными явлениями в мировой экономике, а именно сокращение поставок нефти и снижение цен и поставок на основные виды металлов, железных руд и концентратов.

По состоянию на 1 декабря 2016 года, в Казахстане зарегистрировано 2737 (2015 г. - 2909) юридических лиц, филиалов и представительств с китайским участием (7,1% к общему количеству (2015 г. - 8,2%), в том числе 2658 (2015 г. - 2841) малых, 38 (2015 г. - 31) средних и 41 (2015 г. - 37) крупных. Действующих среди них являются 924 (2015 г. - 558) юридических лиц, филиалов и представительств (4,5% к общему количеству (2015 г. - 3,6%), в том числе 848 (2015 г. - 494) малых, 35 (2015 г. - 27) средних и 41 (2015 г. - 37) крупных [1].

С расширением экономического присутствия КНР в Казахстане выросли возможности доступа к китайским кредитам и инвестициям. Только за четыре года (2008–2012) внешние заимствования РК из китайских источников выросли в шесть раз. Согласно данным Евразийского банка развития, по объему накопленных прямых инвестиций Китая в евразийскую тройку (Россия, Казахстан и Беларусь), выросших более чем вдвое за пять лет, лидирует Казахстан.

Здесь китайские ПИИ выросли с 12 млрд. до более чем 22 млрд. долларов. По данным же международных источников, из 65,32 млрд. долл. китайских инвестиций в России и пяти странах Центральной Азии на Казахстан приходится более крупная сумма – 25,18 млрд. долл. (чуть меньше, чем на Россию – 30,28 млрд. долл.) и составляет 68,9% от всех китайских вложений в Центрально-Азиатском регионе (рисунок 2).

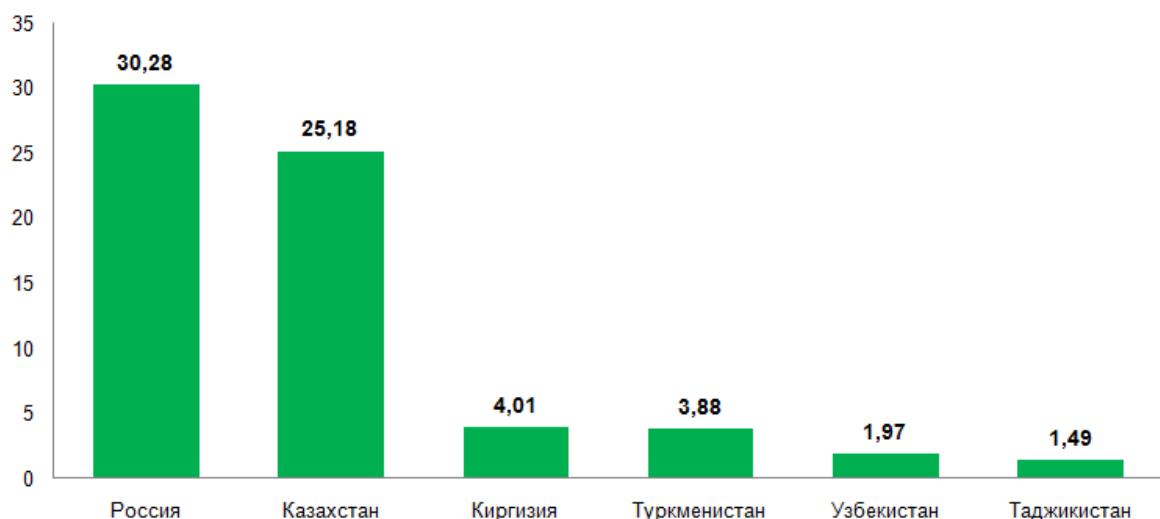


Рисунок 2 - Инвестиции КНР по странам (2005–2015 гг.) в млрд. долл.

Примечание – источник [1]

Китайские инвестиции частично компенсировали сокращение потока западных инвестиций и кредитов в Казахстан, начавшееся с мирового финансового кризиса 2008 года. Судя по динамике казахстанско-китайского сотрудничества, этот тренд будет продолжаться [4].

В экономической зоне Шелкового пути начали действовать множество инновационных транспортно-логистических, инвестиционных направлений с участием Казахстана, такие как сухопутные (Западный Китай - Западная Европа) и морские транспортные коридоры, блок-поезд "Silk Wind (Шелковый Ветер)", СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота», казахстанско-китайский международный Центр приграничного сотрудничества (МЦПС), мультимодальная перевозка на основе схемы «Rail Air», Сухой порт «KTZ - Khorgos Gateway» и другие.

Евразия располагает уникальными возможностями для развития транспортно-логистических коридоров и хабов (в том числе авиаперевозок), соединяющих производственные и потребительские потенциалы Европы и Азии. Поэтому ключевой предпосылкой и направлением развития Центральной Евразии является расширение его транспортно-логистической инфраструктуры. Реализация ЭПШП позволит сократить

расстояние транспортировки грузов по сравнению с маршрутом через Суэцкий канал. Длина трассы составляет 8400 километров, из которых 3400 километров уже проложено по территории Китая, а 2800 километров и 2200 километров строятся или модернизируются в Казахстане и России соответственно.

Казахстанской стороной предлагается запуск проекта по организации блок-поезда «Silk Wind (Шелковый ветер)» на маршруте «Достык/Алтынколь - Жезказган - порт Актау - порт Баку - Тбилиси - Карс». По схеме, предложенной Казахстаном, предполагается, что грузовые контейнеры из Китая по железной дороге будут доставляться в казахстанский порт Актау на Каспийском море. Затем их перегружают на грузовые морские паромы и отправят в азербайджанский порт – до Баку, а далее вновь по железной дороге в порты Грузии, откуда также контейнеровозами груз будет доставлен в порты Турции или Украины [5].

В целях наращивания транспортно-транзитного потенциала сухопутных коридоров Казахстан и Китай создана железнодорожная и логистическая инфраструктура на границе на базе СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота» и казахстанско-китайского международного Центра приграничного сотрудни-

чества (МЦПС), которая позволяет обеспечить перевозки в объеме свыше 40 млн. тонн. На сегодняшний день подписаны договора с компаниями Hewlett Packard, DBSchenker, Toyota, FESCO, BRAVIS по формированию контейнерных поездов транзитом через станцию Алтынколь и обработкой на СЭЗ «Хоргос - Восточные ворота».

Международный центр приграничного сотрудничества (МЦПС) «Хоргос» является уникальным казахстанско-китайским проектом. Основной целью МЦПС «Хоргос» является развитие приграничного, торгово-экономического сотрудничества и международного туризма на Великом Шелковом пути. Создание МЦПС «Хоргос» открывает дополнительные возможности для расширения международной торговли и развития туристской индустрии с формированием территории безвизового посещения граждан РК и КНР, заключения торговых сделок, что вызывает огромный интерес у представителей деловых кругов, туристов из стран ближнего и дальнего зарубежья. В МЦПС «Хоргос» уже начата реализация 5-ти инвестиционных проектов по формированию экспортно-импортных торговых операций, а также контрактной логистики. Еще 10 проектов находятся на стадии рассмотрения. Общий объем инвестиций проектов на первой очереди составляет 300 млн. долларов [6].

Одним из перспективных логистических решений для партнеров является мультиомодальная перевозка на основе схемы «Rail Air» по Казахстану. Эта схема обеспечивает перевозку контейнерных поездов по железной дороге из Китая в Казахстан с дальней-

ЛИТЕРАТУРА:

1. Официальный интернет-ресурс Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан - www.stat.gov.kz
2. Нурсеитов А.А. Экономический пояс Шелкового пути: возможности и перспективы // Информационное агентство yvision.kz. - Режим доступа: <http://yvision.kz/post/520219>

шей воздушной перевозкой из Казахстана в Европу [7].

В 2015 году в эксплуатацию введен Сухой порт «KTZ – Khorgos Gateway» в сотрудничестве с крупнейшим в мире логистическим оператором Dubai Port World». Сухой порт является первым наземным портом в Казахстане, а также самым крупным логистическим парком в Центральной Азии. Сухой порт «KTZ – Khorgos Gateway» ведет операционную деятельность в течение полутора лет и уже обработал более 20 тысяч ДФЭ, активно обрабатывается тарно-штучная продукция. Организовывается перевозка автомобильного транспорта из стран ЕС в КНР и из КНР на рынки Евразийского континента [8].

Инициатива Китая рассчитана на долгосрочную перспективу. По некоторым оценкам, на ее реализацию понадобится около 30 лет. В дальнейшем планируется создание семи «поясов»: транспортного, энергетического, торгового, информационного, научно-технического, аграрного, туристического. В данном случае речь идет о мегарынке, и, несомненно, о мегапотенциале.

В заключение следует отметить, что Казахстан не случайно был выбран для обнародования концепции экономического пояса Шелкового пути. Руководство Китая рассматривает Казахстан в качестве главного и перспективного торгово-экономического партнера в Центральной Азии. Тем более, Казахстан имеет крупнейшую экономику в регионе и аккумулирует более 70% торгового оборота Китая со странами Центральной Азии.

3. Транспортные коридоры Евразии: новые пути сотрудничества: Материалы междунар. конф. (20 апреля 2015 г., г. Астана) / Отв. ред. Е.Т. Карин. – Астана: Казахстанский институт стратегических исследований при Президенте Республики Казахстан, 2015. – 112 с.

4. Экономический коридор «Новый Шелковый путь» // Официальный сайт Союза транспортников Казахстана АО

"KAZLOGISTICS" [www.kazlogistics.kz.](http://www.kazlogistics.kz/) - Режим доступа: http://www.kazlogistics.kz/ru/media_center/interview/detail.php?id=577

5. Ковалев М., Линь Г. Инвестиционная стратегия Китая: "Один пояс - один путь" // Банковский вестник, сентябрь 2015 года, № 9 (626).

6. Создание центральной Евразии // Информационное агентство Lenta.ru. - Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2015/06/02/karaganovdoklad/>

7. Новый Шелковый путь откроет для Казахстана уникальные возможности доступа на мировые рынки // Информационное агентство [zakon.kz.](http://www.zakon.kz/4732975-novyjj-shelkovyyj-put-otkroet-dlja.html) - Режим доступа: <http://www.zakon.kz/4732975-novyjj-shelkovyyj-put-otkroet-dlja.html>

8. СЭЗ «Хоргос Восточные ворота» станет дистрибуционным центром мирового уровня // Информационное агентство [nur.kz.](http://www.nur.kz/927764-sez-khorgos-vostochnye-vorota-stanet.html) - Режим доступа: <http://www.nur.kz/927764-sez-khorgos-vostochnye-vorota-stanet.html>

водства, обучающиеся, реальный сектор экономики.

**Алимурадов А.К.
Тычков А.Ю.
Артемов И.И.**

СТУДЕНЧЕСКОЕ БИЗНЕС-ИНКУБИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ. ОПЫТ ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные проблемы образования, науки и производства в условиях стремительно-го развития наукоемкого бизнеса. Отмечается необходимость переориентации научно-образовательного процесса вузов через запросы реального сектора экономики. Анализируется роль студенческого бизнес-инкубирования классического университета, как инструмента создания и продвижения инновационных продуктов. Результаты деятельности студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора Пензенского государственного университета показали позитивные изменения в развитии малого инновационного бизнеса и повышение эффективности взаимодействия элементов инновационной инфраструктуры – образования, науки и производства.

Ключевые слова: студенческое бизнес-инкубирование, интеграция науки и произ

Проблема взаимодействия элементов инновационной инфраструктуры – образования, науки и производства в условиях стремительного развития наукоемкого бизнеса и ускорения внедрения инновационных научных разработок в массовое производство приобретает все большую актуальность. Возрастающие требования современного производства приводят к пониманию того, что научно-образовательный процесс в университете должен быть максимально ориентирован на запросы реального сектора экономики [1].

На сегодняшний день в университетах применяются классические механизмы взаимодействия элементов инновационной инфраструктуры, объединяющие финансовые, кадровые, материально-технические и иные виды ресурсов системы высшего образования и предприятий для взаимовыгодного сотрудничества [2]:

- финансирование целевой подготовки студентов, дополнительные стипендии и гранты для студентов и преподавателей;
- трудоустройство выпускников;
- создание социальных и материальных условий для закрепления и адаптации молодых специалистов на предприятиях;
- вовлечение компаний в формирование учебных программ, в обучение и организацию практик, развитие профессио-

- нальных компетенций студентов, вос требованных на рынке труда;
- проведение совместных научных исследований и разработок по различным научным направлениям.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», в вузах кроме классических механизмов создаются и применяются элементы инновационной инфраструктуры [3, 5]:

- центры целевой индивидуальной подготовки студентов;
- творческие коллективы специалистов и студентов;
- учебно-научно-производственные комплексы;
- научно-учебные и инженерные центры;
- технопарки и технополисы;
- студенческие бизнес-инкубаторы.

Эффективным опытом практического решения по взаимодействию элементов инновационной инфраструктуры в Пензенском государственном университете (ПГУ) является создание студенческого научно-производственного бизнес-инкубатора (СНПБИ), как площадки совместного использования образовательного, научного и производственного потенциала университета во взаимных интересах. СНПБИ организован в рамках реализации программы развития деятельности студенческого самоуправления в 2012 г.

В классическом понимании, основной задачей студенческого бизнес-инкубатора является организация процесса коммерциализации инновационных и предпринимательских идей (включая стадии подготовки, упаковки и продвижения), авторами которых являются студенты, аспиранты, а также молодые ученые и специалисты вуза [4, 6]. Основная цель СНПБИ ПГУ – организация взаимодействие элементов инновационной инфраструктуры – образования, науки и производства. Для достижения поставленной цели определены три основных направ-

ления деятельности СНПБИ, направленных на подготовку высококвалифицированных специалистов, соответствующих потребностям рынка труда в условиях развития инновационной экономики.

1. Информационно-образовательная деятельность – представление комплексных образовательных услуг, способствующих повышению компетенции в научной области, области коммерциализации и управления инновационными проектами, обеспечивающими конкурентоспособность студентам, аспирантам и молодым ученым ПГУ на рынке труда.

В рамках информационно-образовательной деятельности разработано и реализовано 3 образовательные программы:

– «Инновационное предпринимательство» – программа разработана совместно с Пензенским региональным фондом поддержки инноваций и направлена на качественное сопровождение процесса коммерциализации научно-инновационных разработок и изобретений обучающихся. В период реализации программы, обучение прошли более 200 обучающихся ПГУ.

«Курс на науку» – программа разработана сотрудниками СНПБИ и ведущими учеными ПГУ, направлена на развитие навыков работы в команде исследовательских проектов и опубликования научных статей обучающихся. В период реализации программы, обучение прошли более 180 обучающихся ПГУ.

«Время действовать» – программа разработана при поддержке департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ и Национальной предпринимательской сети Института ускорения экономического развития (Рыбаков Фонд), направлена на вовлечение учащихся в предпринимательскую деятельность и поддержку перспективных бизнес-проектов. В период реализации программы, обучение прошли более 800 обучающихся ПГУ.

2. Научная деятельность – организация и обеспечение эффективной научной

работы студентов, аспирантов и молодых ученых ПГУ, заинтересованных в разработке научно-технических и инновационных проектов, в соответствие с требованиями к качеству подготовки сторонних организаций.

С 2012 г. резидентами СНПБИ стали два малых инновационных предприятия, 10 научных групп общей численностью более 100 студентов, аспирантов, молодых ученых и сотрудников ПГУ. На базе СНПБИ реализуются четыре фундаментальных научно-исследовательских проекта и 10 прикладных опытно-конструкторских проекта с общим финансированием более 10 млн. рублей.

3. Производственная деятельность

– предоставление высокотехнологического оборудования студентам, аспирантам и молодым ученым ПГУ для реализации научно-технических и инновационных проектов, в соответствие с требованиями к качеству освоения средств и технологий, используемых на производстве в реальном секторе экономики.

С 2013 г. в СНПБИ организовано семь централизованных лабораторий, оснащенных самым современным высокотехнологичным оборудованием:

- лаборатория биомедицинских и когнитивных технологий;
- лаборатория быстрого прототипирования;
- лаборатория информационных технологий и вычислительных систем;
- лаборатория физических измерений;
- лаборатория энергоэффективных технологий и наносистем;
- лаборатория математического моделирования, численного анализа и компьютерных вычислений;

– лаборатория транспорта и машиностроения.

С целью повышения эффективности работы лабораторий и доступности в 2014 г. на базе СНПБИ создан центр коллективного пользования «Биомедицинские технологии». Центр в рамках проекта «Современная исследовательская инфраструктура РФ» вступил в сеть центров коллективного пользования научным оборудованием РФ.

С момента создания лабораторий СНПБИ студентами, аспирантами и молодыми учеными ПГУ реализовано свыше 120 заказов, в рамках хоздоговорных работ на общую сумму более 2 млн. рублей. Особенно стоит отметить организацию сотрудниками СНПБИ комплекса мероприятий по программе «Технология быстрого прототипирования» в рамках ведомственной программы повышения квалификации инженерно-технических кадров РФ предприятий Пензенской области: ОАО «НПП Рубин», ОАО «Радиозавод» и ОАО «ГАКС-РЕМ-АРМ».

В таблице № 1 представлены основные показатели за период с 2012 по 2016 гг.

Заключение

В работе проанализирована роль студенческого бизнес-инкубирования, как инструмента взаимодействия элементов инновационной инфраструктуры образования, науки и производства в условиях стремительного развития наукоемкого бизнеса. Авторы отмечают необходимость и результативность переориентации научно-образовательного процесса вузов. Продемонстрирован практический опыт и результаты деятельности СНПБИ ПГУ за период 2012-2016 гг.

Таблица 1 - Основные показатели оценки деятельности СНПБИ

1	Общее количество студентов/аспирантов/молодых ученых, задействованных в СНПБИ, чел.	1080 / 56 / 19
2	Количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов, реализуемых в лабораториях СНПБИ, шт.	32

Продолжение таблицы 1.

3	Количество поданных заявок на конкурсы, организованные Министерством образования и науки РФ, РНФ, РГНФ, РФФИ, ФЦП, Фондом со-действия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, РВК и др., шт.	18
4	Количество научных статей в журналах, включенных в перечень ВАК, шт.	86
5	Количество научных статей в журналах, включенных в РИНЦ, шт.	193
6	Количество научных статей в журналах, индексируемых в научометрических базах Scopus/Web of Science, шт.	38 / 19
7	Количество поданных заявок на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности в Федеральную службу по интеллектуальной собственности, шт.	26
8	Количество организованных образовательных программ, направленных на оказание методической поддержки студентам в реализации научно-технических проектов, шт.	3
9	Количество выполненных заказов в рамках хоздоговоров на базе лабораторий СНПБИ, шт.	120

ЛИТЕРАТУРА

1. Анищенко В.А. Интеграция образования, науки и производства как фактор развития научно-инновационного потенциала вуза / В.А. Анищенко // Высшее образование в России. -2014. - № 7. - С. 128 - 134.
2. Заварзин В.И. Интеграция образования, науки и производства / В.И. Заварзин, А.И. Гоев // Российское предпринимательство. - 2001. - № 4 (16). - С. 48 - 56.
3. Тычков А.Ю. Подготовка специалистов высшей категории, ориентированных на импортозамещение в области высоких технологий / А.Ю. Тычков, А.К. Алимурадов, Ю.Р. Луканина // Университетское образование (МКУО-2015): сб. ст. XIX Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 70-летию Победы в Великой Отечественной войне (г. Пенза, 9 - 10 апреля 2015 г.): в 2 т. / под ред. А.Д. Гулякова, Р.М. Печерской. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. - Т. 2. - С. 45 - 47.
4. Чепьюк О.Р. Студенческий бизнес-инкубатор как часть инновационной системы университета / О.Р. Чепьюк // Инновации. -2014. - № 6 (188). - С. 21 - 24.
5. Луканина Ю.Р. Роль высшей школы в процессе развития инновационной деятельности страны / Ю.Р. Луканина, А.Ю. Тычков, А.К. Алимурадов // Новая индустриализация и умная экономика: вызовы и возможности: материалы Пермского конгресса ученых-экономистов (г. Пермь, ПГНИУ, 12 февраля 2015 г.): в 2 т. / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – Т. 1. – с. 70 - 72.
6. Тычков А.Ю. Развитие национальной системы опережающей подготовки специалистов высшей категории, ориентированных на создание импортозамещающих критически важных технологий / А.Ю. Тычков, Г.В. Вишневская, Ю.Р. Луканина, А.К. Алимурадов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. - 2015. - № 1 (13). - С. 189 - 197.

Ардерихина Э.Л.

Научный руководитель:

Горчакова И.А.

ГРЕЙДИРОВАНИЕ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Аннотация: Одной из новейших инновационных разработок в области управления персоналом и кадровом менеджменте является грейдирование. Система грейдов на отечественных предприятиях применяется сравнительно недавно, но уже очевидно её эффективное воздействие на работу персонала и компании в целом. Грейдирование пришло на смену устаревшей тарифной сетке, которая представляла собой довольно неповоротливую и малоизменяющую систему.

Ключевые слова: грейдирование, управление персоналом, инновационные разработки, кадровая политика.

Грейдирование появилось сравнительно недавно, в США, где в начале 60-х прошлого века Эдуард Н. Хэй разработал и применил методику оценки должностей разного профессионального профиля исходя из универсальных критериев. С тех пор система грейдов успешно зарекомендовала себя на Западе и сегодня считается одной из наиболее подходящих основ для прозрачной и управляемой системы оплаты труда.

В Россию система грейдов пришла на смену тарифной сетке советских времен, которая оказалась слишком неповоротливой и устаревшей для бурно развивающихся и быстро меняющихся коммерческих предприятий. Основными узкими местами советской тарифной сетки были непрозрачная внутренняя логика, жесткость иерархической структуры. В свою очередь грейдирование позволяет гибко выстраивать схему должностных уровней, учитывая не только квалификацию и стаж, но и другие, не менее значимые факторы, такие как уровеньправленческой и финансовой ответствен-

ности, сложность принимаемых решений и др. [1]

Авторами, посвятившими свои труды изучению и практике в области управления персоналом и, в том числе, грейдированию являются: Свергун О., Пасс Ю., Дьякова Д., Новикова А. и др.

Суть грейдирования (от англ. Grade – степень, класс) заключается в следующем: все должности компании оцениваются по ряду критериев, таких, например, как уровень ответственности, требования к квалификации, влияние на финансовый результат и т.д., в зависимости от специфики бизнеса компании. На выходе создается система функционально-должностных уровней, где должности выстроены в иерархию в соответствии с их ценностью для бизнеса. К грейду привязывается «вилка» оплаты, а также объем социальных гарантий и льгот. Таким образом, оплата труда сотрудников становится не только прозрачной и справедливой, но, что важно, и управляемой. [1]

Грейдирование систематизирует все должности в организации, устанавливает верхние и нижние границы оплаты труда для каждого уровня (грейда) и создаёт инструменты для начисления зарплаты. Грейдирование контролирует непосредственно оклады. Зарплатные «вилки» позволяют избежать непомерного увеличения фонда оплаты труда за счет произвольного повышения окладов, установить справедливые зарплаты для давно работающих сотрудников и повысить их мотивацию, материально вознаграждать человека только по его реальному вкладу в общее дело. После проведения грейдирования сотрудники видят связь между своей работой и доходами компании.

Таким образом, в системе грейдов каждая должность находит свое место в «табели о рангах» и получает соответствующую оценку в виде «вилки» оклада. Эксперт высокой квалификации, «закрывающий» ответственный участок бизнес - процесса, может иметь более высокий грейд, чем руководитель отдела в непрофильном направлении

деятельности компании. Это обеспечивает сотрудникам не только управленческую, но и профессиональную карьеру, что, безусловно, важно для тех, кто работает в крупном и среднем бизнесе. Система грейдов позволяет гибко выстраивать схему должностных уровней, учитывая не только квалификацию и стаж, но и другие, не менее значимые факторы, такие как уровень управленческой и финансовой ответственности, сложность принимаемых решений и другие.

Вместе с тем, опыт внедрения системы грейдов в российских компаниях показал и слабые стороны этой системы. Грейдирование – достаточно громоздкая и трудоемкая процедура, к тому же требует привлечения внешних консультантов. Грейдирование, проведенное собственными силами, зачастую грешит субъективизмом: оцениваются не столько должности, сколько занимающие их люди, и составление матрицы грейдов превращается в позиционные «шахматы», когда каждый руководитель пытается «выбить» себе и своему подразделению более высокие грейды. [2]

И тарифно-разрядная сетка, и грейды представляют собой иерархическую структуру должностей, где оклады выстроены по нарастающему принципу. Но имеются и существенные отличия (табл. 1).

Так, например, на предприятии, которое занимается интеллектуальными разработками, следом за управленцами будет идти грейд ИТ-персонала как основного зарабатывающего и приносящего прибыль, а уже потом будет размещаться грейд служащих (юристов, менеджеров и т. д.).[3]

Основные правила корректного использования системы грейдов:

➤ вовлечение в проект грейдирования первого лица и ключевых менеджеров (в противном случае система грейдов будет

восприниматься как навязанная и малоосмысленная);

➤ четкие критерии оценки должностей, максимально адаптированные к компании и однозначно понимаемые всеми руководителями компании;

➤ «каскадное» согласование разработанной системы грейдов: от уровня линейных руководителей до топ-менеджеров («сверху вниз» и «снизу вверх»);

➤ обязательная привязка мотивационной и компенсационной политики к системе грейдов;

➤ регулярный «апгрейд» системы грейдов, актуализация и поддержка. Конечно, грамотно выстроенная система грейдов имеет долгий срок жизни, но, как показывает практика, требует «техосмотра» и «профилактики» каждые 2-3 года.

Процедура грейдирования достаточно затратна, что в свою очередь можно считать одним из минусов и дополнительным препятствием к её эффективному внедрению. Для её разработки и внедрения потребуются ресурсы, а именно:

1) информация (стратегия, цели и планы компании; организационная структура предприятия; каталог должностей и должностные инструкции; анализ заработных плат сектора и т.п.);

2) люди (экспертная комиссия в составе 10-15 человек: топ-менеджмент, руководители среднего звена, сотрудник отдела управления персоналом; возможно привлечение внешнего консультанта);

3) финансы (зарплаты членов экспертной комиссии, а также затраты на обучение и услуги консалтинговых агентств);

4) время (в среднем 1-1,5 года на разработку и внедрение).[2]

Таблица 1 - Отличия между тарифной системой и грейдами

Тарифные системы	Системы грейдов
1. Построены на основе оценки профессиональных знаний, навыков и стажа работы	1. Предусматривает более широкую линейку критериев, включающую такие показатели оценки должности, как: • управление; • коммуникации; • ответственность; • сложность работы; • самостоятельность; • цена ошибки и другие
2. Должности выстраиваются по нарастающему принципу	2. Грейдинг допускает пересечение частей двух близлежащих грейдов. В результате этого рабочий или мастер низшего грейда благодаря своему профессионализму может иметь более высокий должностной оклад, чем, например, специалист по охране труда, находящийся в грейде рядом стоящего высшего порядка
3. Иерархическая структура тарифной сетки основана на минимальной зарплате, умноженной на коэффициенты (межразрядные, межотраслевые, междолжностные и межквалификационные)	3. Структура грейдов построена только на весе должности, которая просчитывается в баллах
4. Все должности выстраиваются по строгому нарастанию вертикали (от рабочего до управленаца)	4. Должности размещаются только по принципу важности для компании

Система грейдирования удобна и зачастую эффективно применяется на крупных и средних предприятиях, поскольку, в отличие от вертикального построения карьеры, она позволяет строить карьеру горизонтально, внутри своего уровня. Например, повышение рабочим квалификации, образования скажется на уровне оплаты, поскольку повысится вес фактора знания, и зарплата возрастет, несмотря на то, что работник будет оставаться на своей должности. К тому же на крупных предприятиях существует большое количество должностей, что создает много проблем. Поэтому в ранее применяемых системах определения должностных окладов приходилось формально именовать должности, чтобы каким-то образом разместить их в иерархической вертикали. Эту проблему решает система грейдов.

Внедрение грейдирования на предприятии имеет ряд определённых преимуществ:

- формирование единых правил связи между квалификацией и должностным окладом сотрудника;
- повышение эффективности системы материальной мотивации персонала;
- определение ценности существующих позиций относительно стратегии предприятия;
- оптимизация фонда оплаты труда;
- создание эффективной системы вознаграждения;
- формирование стратегии развития персонала, управление затратами на персонал.
- прозрачность. Сотрудники получают возможность получить представление об

изменении их уровня доходов при различных вариантах развития карьеры;

- руководство компании получает инструмент для решений проблем индексации заработной платы и определения допустимого размера вознаграждения на новых должностях. [3]

ЛИТЕРАТУРА:

1. Energy Consulting в СМИ. Грейдирование как инструмент мотивации персонала [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ec-group.ru/press/press/detail.php?ID=828>

В заключение, следует отметить, что все выше перечисленные преимущества и минимальное количество недостатков позволяют уверенно сделать вывод, что система грейдов может удачно укорениться на отечественных предприятиях.

2. Грейдирование как технология управления должностью [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vikidalka.ru/1-21987.html>

3. Система грейдов: методика определения должностных окладов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://hrm.ru/db/hrm/F225C7823BBCA1F5C325772C00534B8F/print.html>

Ескендиров Д.Т.

Научный руководитель:

Ювица Н.В.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация: возросшая в мире конкуренция привела к ужесточению требований, предъявляемых потребителям к качеству продукции. Поэтому были разработаны стандарты на системы качества и руководящие указания, дополняющие соответствующие требования к продукции, приведенные в технических условиях. Особенность современной системы управления качеством состоит в наличии в ее структуре внутренней проверки системы, анализа и оценки ее эффективности.

Ключевые слова: управление качеством, система качества, международные стандарты, потребитель, основы, менеджмент системы качества, предприятие

Сегодня в мире используются различные системы управления качеством. В промышленно развитых странах (США, Германия, Англия, Япония и др.) проводились работы по созданию систем качества, которые

нашли отражение в соответствующих национальных стандартах. Опыт крупнейших фирм многих стран по управлению качеством, характеризующийся большим разнообразием концепций и методов формирования систем качества, был обобщен Международной организацией по стандартизации (ISO) в комплексе международных стандартов (МС) ИСО серии 9000.

В соответствии с Международными Стандартами под системой качества понимается совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающая осуществление общего руководства качеством.

Координацию работ по управлению качеством продукции, как правило, осуществляют специально созданное для этих целей подразделение или один из отделов предприятия. Организационно-правовой основой системы качества служат государственные, отраслевые стандарты, а также стандарты предприятия по управлению качеством продукции.

Качество продукции закладывается на стадиях научных исследований и проектирования, обеспечивается в процессе изготовления и поддерживается на стадии эксплуатации или потребления. Таким образом,

управление качеством продукции осуществляется на всех перечисленных стадиях путем реализации соответствующих действий.

Система качества должна соответствовать следующим требованиям:

- 1) должны удовлетворяться требования потребителя, предъявляемые к продукции или услуге;
- 2) проблемы (дефекты) должны предупреждаться, а не выявляться после возникновения;
- 3) если дефект или несоответствие требованиям допущены, система должна обеспечить их обнаружение;
- 4) система должна гарантировать недопущение поступления в дальнейшее производство или потребителю обнаруженной дефектной или несоответствующей продукции;
- 5) система должна обеспечивать постоянное и повсеместное совершенствование продукции, элементов производства и системы качества [1].

Функционирование системы качества предполагает вовлечение всего персонала фирмы, включая рабочих. Реализация целей системы качества обеспечивается техническими, административными и человеческими факторами, влияющими на качество производимой продукции.

Также она призвана обеспечить качество конкретной продукции, и поэтому на предприятии, выпускающем различные виды продукции, и может включать подсистемы качества по каждому их виду.

Из вышеперечисленного следует, что требования стандартов качества продукции относятся к:

- ✓ Наличию стандартного языка документирования процессов управления качеством.
- ✓ Наличию системы отслеживания и получения подтверждения того, что процессы управления качеством применяются корректно на всем предприятии.
- ✓ Наличию подтверждения - аудита, сертификации - от третьей стороны.

Исходя из первого пункта проверки системы качества может проводить первая сторона, т.е. сама организация-поставщик продукции или кто-то от ее имени, вторая сторона, которой являются потребители продукции, и третья сторона - независимые органы по сертификации.

Проверка, проводимая первой стороной, является, как правило, более глубокой и всесторонней. Проверка второй или третьей сторонами является более объективной.

Внутренние проверки качества первой стороной предоставляют сведения эффективного анализа со стороны руководства, а также корректирующего, предупреждающего или улучшающего действия.

Проверки качества второй стороной проводят потребители или другие лица от имени потребителя, если рассматривается контракт или серия контрактов. Эти проверки обеспечивают уверенность в поставщике.

Проверки качества третьей стороной проводят компетентные органы по сертификации с целью осуществления сертификации или регистрации, обеспечивая таким образом уверенность потенциальным потребителям.

Следует заметить, чтобы управлять качеством, никакая сертификация не обязательна. Для этого достаточно знаний и желания. Но внедренная СМК помогает структурировать все процессы, обозначить ответственность и взаимосвязи каждого сотрудника, использовать положительный и отрицательный опыт для постоянного улучшения компании [2].

Как уже известно, стандарты ИСО серии 9000 находят все большее применение при заключении контрактов между фирмами в качестве моделей для оценки системы обеспечения качества продукции у поставщика. При этом соответствие такой системы требованиям стандартов ИСО рассматривается как определенная гарантия того, что поставщик способен выполнить требования контракта и обеспечить стабильное качество продукции. Поэтому в контракты включается условие необходимости такого соответ-

ствия, дополняющее требования к продукции или услуге, отраженные в соответствующих стандартах или технических условиях.

Работы по дальнейшему развитию принципов и методов управления качеством привели к созданию концепции всеобщего управления качеством (TQM - Total Quality Management). Являясь современной концепцией управления деятельностью Концепция «Total Quality Management» (TQM) базируется на том, что в современных условиях решение проблемы качества все больше определяется человеческим фактором, т. е. отношением людей к делу и отношением руководителей к персоналу.

При этом данная концепция опирается на такие понятия, как фирменная (корпоративная) культура, стиль руководства, демократизация управления. Главная задача руководства - инициирование творческого потенциала работников в определенном направлении. Концепция ставит качество в центр всей производственной деятельности, предопределяющей удовлетворение требований потребителя и, как следствие, улучшение экономического и социального положения предприятия.

В целях систематического и открытого функционирования данная система менеджмента качества опирается на восемь принципов менеджмента качества

1. Ориентация на потребителя. Качество производимых товаров/услуг определяют всегда потребители. Компании должны пытаться добиться и даже превзойти требуемое потребителями качество.

2. Лидерство руководителя. Возглавлять СМК на предприятии должно высшее руководство предприятия. Без их личного участия и влияния процесс постоянных улучшений не может быть запущен. Они должны создать в компании условия для вовлечения всех сотрудников.

3. Вовлечение работников. Процесс улучшений также невозможен без вовлечения и управления персоналом предприятия. Сотрудники должны понимать свои цели и за-

дачи, чувствовать свою значимость для компании и получать удовлетворение от работы.

4. Процессный подход. Процессный подход пронизывает всю организацию, определяя последовательность работы и порядок взаимодействия каждого сотрудника и подразделения.

5. Системный подход. Мало разработать процессы для всей организации. Необходимо объединить их между собой и управлять как единой системой.

6. Постоянное улучшение. Компания добивается качества путем внедрения постоянных улучшений. Качество процессов и, следовательно, качество управленческих решений, обеспечивается путем стандартизации процессов, их постоянным измерением, анализом, улучшением.

7. Принятие решений, основанных на фактах. Компания обеспечивает стабильное качество производимых товаров/услуг через мониторинг и анализ всех процессов: основного, управленческого и вспомогательных.

8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками. Построение доверительных взаимовыгодных отношений с поставщиками является важным условием обеспечения качественного сырья/комплектующих. Бережливое производство и Теория ограничений представляют отличные проверенные решения для обеспечения бесперебойных поставок при минимальном объеме складских запасов [3].

Итак, согласно методологии МС ИСО 9000, система качества должна быть ориентирована на конкретные рыночные потребности. Она служит инструментом реализации основных направлений, целей и задач, т.е. политики предприятия в области качества. И формирование политики в области качества является изначальным в деятельности по качеству. При этом ответственность за определение этой политики, а также за решения, касающиеся разработки, внедрения и функционирования системы качества, возлагается на руководство предприятия.

Однако TQM выходит далеко за рамки обеспечения качества продукции, она

пронизывает саму суть менеджмента. Это дало основание американским ученым назвать подход TQM менеджментом четвертого поколения. Важно отметить, что концепция стандартов ИСО серии 9000 не является альтернативой концепции TQM. Более того, по выражению А.Фейгенбаума - осно-

воположника комплексного управления качеством "эти два вида движения как бы являются партнерами в достижении единой цели, но на разных стадиях движения предприятия к качеству. При этом основой являются стандарты ИСО, а эволюционным развитием - TQM" [4].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Электронный учебник по дисциплине: "Менеджмент". Авторы: Абакумов В.В., Голубев А.А., Кустарев В.П., Подлесных В.И., Прохоров Ю.К., Тюленев Л.В. Под редакцией Подлесных В.И.
2. Статья «Управление качеством». Журнал "Управляй будущим"

3. Г.С. Минажева. Научно-практическое издание «Разработка, внедрение и совершенствование системы менеджмента качества в высших учебных заведениях казахстана»
4. Статья «Системы менеджмента качества в Казахстане»

Советова М.Б.

Научный руководитель:

Ауезова К.Т.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЛУЖАЩИХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.

Аннотация: Основные идеи реформирования государственной службы и кадровой политики определены Стратегией развития Казахстана на период до 2030 года. В этом важном политическом документе установлены приоритетные направления и последовательный курс государства по формированию корпуса нового поколения государственных служащих, по установлению требований к их уровню квалификации. Главная цель реформы – создать для Казахстана эффективную, современную государственную службу и структуру управления, которая была бы оптимальной для рыночной экономики.

Ключевые слова: новая модель государственной службы, кадровая политика, подготовка квалифицированных специалистов.

Профессиональная подготовка действующих кадров на государственную службу предполагает единую систему современных знаний и навыков. В большинстве случаев эффективность государственного регулирования экономики, политики и т.д. объясняется высочайшим профессионализмом, гибкостью и ответственностью государственных служащих, которые обеспечиваются, прежде всего, отработанным механизмом их подготовки. Именно по этим причинам подготовка, переподготовка и повышение квалификации государственных служащих в системе государственной службы занимает такое существенное положение.

В научной литературе выделяют основные пять компетенций государственных служащих:

1. **социальная компетенция** (способность взять на себя ответственность в принятии профессиональных решений, корпоративность; проявление толерантности к разным культурам);
2. **когнитивная компетенция** (готовность и способность самостоятельно приобретать новые знания и умения, реализовывать свой личный потенциал);
3. **социально-информационная компетенция** (владение информационны-

ми технологиями и способность воспринимать критику в источниках социальной информации);

4. *специальная компетенция* (подготовленность к выполнению профессиональных функций);

5. *коммуникативная компетенция* (владение технологиями общения, в том числе и компьютерного).

21 июля 2011 года президент Республики Казахстан издал указ № 119 «Концепция новой модели государственной службы Республики Казахстан». Основной целью формирования новой модели государственной службы является:

1) эффективная кадровая политика и система управления человеческим капиталом в системе государственной службы;

2) высокое качество оказания государственных услуг и эффективность деятельности государственных органов;

3) положительный имидж и этика поведения государственных служащих.

Всего на 1 января 2015 года штатная численность государственных служащих составляет 99 318 единиц (политических – 406 ед., корпус «А» – 513 ед., корпус «Б» – 98 399 ед.). На государственной службе в Казахстане сохраняется гендерный баланс: 54,2% служащих составляют женщины, 45,8% – мужчины. Доля женщин превышает среднеевропейский показатель на 3,5%.

89,7% государственных служащих имеют высшее образование. В ряде развитых стран, таких как США, Австралия, Канада, для занятия низших должностей государственной службы даже не требуется высшее образование.

Средний возраст государственного служащего составляет 39 лет. При этом самый многочисленный слой – 30–40 лет, около 31%. Младше 30 лет – 25%, 40–50 – 22%. Свыше 50 лет – 22%. Численность государственных служащих со стажем до 5 лет составляет 30%, от 5 до 10 лет – 24%, свыше 10 лет – 46%.

При этом средний стаж работы на государственной службе составляет 10,5 лет. За последние два года он возрос на год, то есть видна тенденция стабилизации.

Кадры – это основной (штатный, постоянный), как правило, квалифицированный состав работников (предприятия, учреждения, общественной организации, всей системы производства и управления) – и отождествляются с персоналом, с человеческими ресурсами общества.

Основной целью кадровой политики государства является формирование высококомпетентного, стабильного, сбалансированного государственного аппарата. Достижение этой цели предполагает решение ряда задач, которые представлены на рисунке 1.

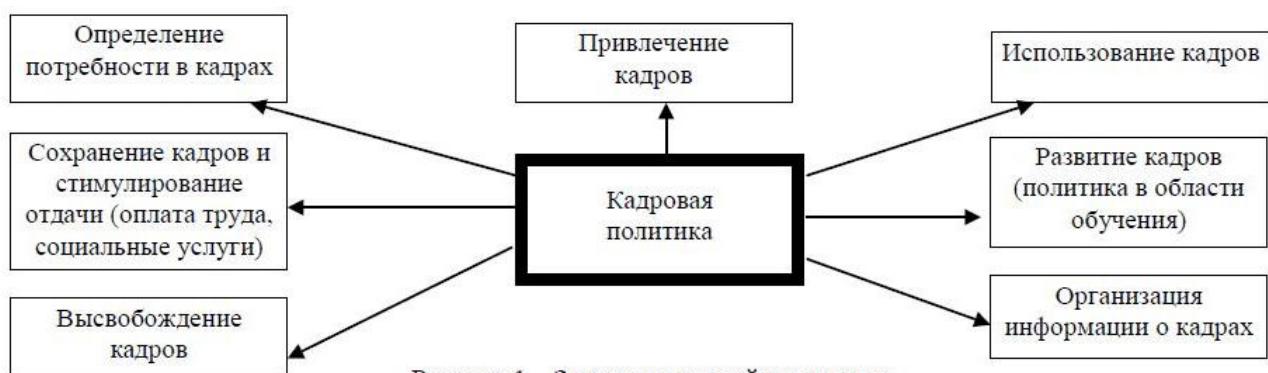


Рисунок 1 – Задачи кадровой политики

Ниже представлены задачи, которые необходимо решить при реализации кадровой политики:

- разработка и внедрение системы поиска и отбора в государственный аппарат наиболее квалифицированных специалистов;

- постоянное профессиональное развитие государственных служащих через механизмы повышения квалификации, обучения, аттестации, квалификационных экзаменов и т.д.;
- разработка и внедрение системы поиска и отбора в государственный аппарат наиболее квалифицированных специалистов;
- постоянное профессиональное развитие государственных служащих через механизмы повышения квалификации, обучения, аттестации, квалификационных экзаменов и т.д.;
- формирование надежного кадрового резерва на ответственные должности как из внутренних, так и из внешних источников;
- создание системы правовой и социальной защиты государственных служащих;
- организационно-управленческое обеспечение деятельности государственного аппарата [3].

В настоящее время в сфере государственной службы можно выделить следующие основные проблемы:

- зависимость формирования кадрового резерва от конкурсных комиссий государственных органов, зачастую формальный подход;
- недостаточная объективность конкурсных комиссий государственных органов и низкий уровень их ответственности за принимаемые решения;
- нарушение прав административных государственных служащих, в том числе необоснованные увольнения при смене первого руководителя;
- несовершенство законодательства по этическим нормам и антикоррупционного законодательства;
- нарушения норм законодательства о государственной службе и факты коррупционных проявлений;
- высокая сменяемость кадров государственной службы;

- основной состав государственных служащих в возрасте 40 лет и выше, низкий уровень готовности резервистов;
- государственные служащие не прошедшие аттестацию 14,7;

Глава государства, выступая на очередном XVI съезде партии «Нур Отан», выдвинул пять институциональных реформ для укрепления государственности.

«Для укрепления нашей государственности я выдвигаю пять институциональных реформ. Важная задача - сделать корпус государственных служащих профессиональным и автономным», - сказал Н.Назарбаев.

«Во-первых, следует расширить практику отчетности руководителей государственных органов. Во-вторых, обеспечить прозрачность процесса принятия решений. В-третьих, следует внедрять гражданское бюджетирование. В-четвертых, важно укрепление системы обжалования. В-пятых, надо обеспечить широкое внедрение саморегулирования в обществе. Необходимо поэтапно сокращать зоны ответственности государственных органов, передавая полномочия, связанные с оказанием социально значимых государственных услуг, институтам гражданского общества», - сказал Глава государства.

Государственная служба – один из самых важных и необходимых видов общественной полезной профессиональной деятельности людей. Государство не может существовать без специально созданного аппарата, называемого государственной службой. Будучи общественно полезной деятельностью, государственная служба определяет социально значимые параметры статуса ее носителя. Поэтому государственный служащий – не только профессионал-управленец, но и должностное лицо, в круг полномочий которого входят реализация государственных функций и профессиональное обеспечение выполнения полномочий органов государственной власти.

На наш взгляд, профессиональный государственный служащий на сегодня должен соответствовать следующим критериям:

- высокообразованный и компетентный;
- материально обеспеченный;
- стимулируемый морально, уверенный в своем будущем и в перспективах карьерного роста;
- трудолюбивый и работоспособный;
- квалифицированный;
- креативный и инициативный;
- патриотично ориентированный на стратегические цели государства;
- культурный, порядочный, безупречный, скромный

В заключение следует подчеркнуть, что государственная служба в Республике Казахстан должна быть направлена на формирование кадрового потенциала, адаптированного к новым экономическим условиям, способного на качественном новом уровне обеспечить реализацию внутренней и внешней

политики государства; на переход к карьерной модели государственной службы с тем, чтобы обеспечить профессионализм и стабильность кадрового состава государственной службы; на введение открытых и гласных процедур отбора и продвижения государственных служащих в соответствии с их деловыми качествами; на постоянное повышение квалификации кадров и обеспечение их социально-правовой защищенности.

При этом государственные служащие, отвечая всем требованиям к их профессиональной подготовке, призваны превратиться из хозяина в слугу общества. По этому поводу Президент страны в своем Послании народу Казахстана «Казахстан – 2030» подчеркнул, что «чиновник новой генерации – это слуга нации, патриотичный и справедливый, преданный своему делу и профессиональный». Именно это ожидает общество от современной государственной службы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирбулат Нуртазин. Казахстанская государственная служба: состояние и перспективы: монография. – Saarbrucken, Германия, 2014. – 36 с.
2. Уваров В.Н. Государственная служба и управление. – Учебник. – Петропавловск: Северо-Казахстанская юридическая академия, 2006. – 52-53 с.
3. www.zakon.kz. Пресс-служба Акорды. «Н. Назарбаев выдвинул пять институциональных реформ для укрепления государственности». - Статья. - Астана, 2015.
4. Атаманчук Г.В. Теория государственного управления. – Учебное пособие. - Омега-Л. - 2004. – 20 с
5. Государственная кадровая политика: концептуальные основы, приоритеты, технологии реализации / Под общ. ред. С.В. Пирогова. – М.: Изд-во РАГС, 1996. – С. 24-31.
6. Кравченко К.А. Поиск и отбор персонала: История и современность // Управление персоналом. – № 12 – С. 39.
7. Концепция новой модели государственной службы Республики Казахстан. Указ Президента РК от 21 июля 2011 года № 119, с.

Огай А.М.**Научный руководитель:**
Ауезова К.Т.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

Аннотация: Сегодня в мире используются различные системы управления качеством. Мировой опыт управления качеством был сконцентрирован в пакете международных стандартов ИСО 9000, принятых Международной организацией по стандартизации (ИСО) в марте 1987 г. Также были разработаны стандарты на системы качества и руководящие указания, дополняющие соответствующие требования к продукции, приведенные в технических условиях. Приняты международные стандарты по управлению качеством услуг, перерабатываемых материалов, программного обеспечения.

Ключевые слова: управление качеством, система качества, международные стандарты, потребитель, основы, менеджмент системы качества

Возросшая в мире конкуренция привела к ужесточению требований, предъявляемых потребителям к качеству продукции.

Требования потребителя включают в технические условия, однако они сами по себе не могут быть гарантией качества, если в организационной системе, включающей снабжение продукции и ее обслуживание, имеются какие-либо несоответствия.

Поэтому были разработаны стандарты на системы качества и руководящие указания, дополняющие соответствующие требования к продукции, приведенные в технических условиях.

Мировой опыт управления качеством сконцентрирован в пакете международных стандартов ИСО 9000–9004, принятых Международной организацией по стандартизации (International Standard Organization – ISO) в марте 1987 года и обновленных в 1994

году. Стандарты ISO 9000 применимы к любым предприятиям независимо от их размера и сферы деятельности, которые приняты в качестве национальных в различных модификациях более чем в 100 различных странах, включая США, Японию, Англию, Германию, Францию, Данию и другие страны [1]. Данные международные стандарты предназначены для обеспечения общего руководства качеством в основных отраслях промышленности и экономики, так как они описывают элементы, которые должны включать системы качества, а не способы их внедрения в конкретной отрасли промышленности, экономики или конкретной организацией. Во всех случаях содержание стандартов включает требования к Системе качества предприятия (фирмы) как основное условие для достижения стабильного качества выпускаемой продукции [2].

Рассматривая подробнее каждую серию стандартов можно проследить, то, что они позволяют подтвердить качество различных аспектов работы предприятия независимо от их размера и сферы деятельности.

Основные требования к системам качества содержатся в стандартах ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003. Проверка качества может осуществляться на различных этапах жизненного цикла продукции.

И в зависимости от вида деятельности и этапов жизненного цикла продукции, на которых внедряется система качества, организации-поставщику рекомендуется использовать соответствующие международные стандарты серии ИСО 9000.

Поэтому в стандартах ИСО серии 9000 «Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качеством» содержатся руководящие указания по выбору и использованию стандартов в соответствии с конкретной ситуацией в деятельности предприятия [2].

Данные стандарты используются для построения общих основ системы контроля качества продукции. Конкретный ее механизм применительно к данной стране и отрасли промышленности (экономики) разра-

батывается непосредственным исполнителем.

Семейство стандартов ИСО 9000 распространяется на все виды продукции промышленного и экономического секторов. Разработчиками стандартов установлено 4 общие категории такой продукции.

1) оборудование или технические средства (материальная продукция, состоящая из разрозненных частей и имеющая характерную форму),

2) программное обеспечение (продукт интеллектуальной деятельности, выступаю-

щий в форме компьютерной программы, концепции, протокола или методики),

3) перерабатываемые материалы (материальная продукция, получаемая путем переработки сырья в заданное состояние: жидкости, газы, листовые материалы),

4) услуги (медицинские, банковские, транспортные, подготовка персонала, техническое обслуживание и др.).

Таблица №1 «Международные стандарты серии ИСО 9000»

Международные стандарты серии ИСО 9000. «Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества».	
ИСО 9000-1-94 Часть 1. Руководящие указания по выбору и применению".	На ИСО 9000-1 должна делать ссылку любая организация, занимающаяся разработкой и внедрением систем качества.
ИСО 9000-2-93 Часть 2. Общие руководящие указания по применению ИСО 9001, ИСО 9002, ИСО 9003".	Стандарт содержит методические указания по применению разделов стандартов, посвященных обеспечению качества, и особенно полезен в процессе первоначального применения.
ИСО 9000-3-91 Часть 3. Руководящие указания по применению ИСО 9001 при разработке, постановке и обслуживании программного обеспечения".	
ИСО 9000-4-93 Часть 4. Руководство по управлению программной надежности".	ИСО 9000-4 следует использовать при необходимости обеспечения надежности (т.е. безотказности, ремонтопригодности и готовности) характеристик продукции.

Основными целями выпуска стандартов семейства ИСО 9000 являлись:

1. укрепление взаимопонимания доверия между поставщиками и потребителями при заключена международных контрактов;

2. достижение взаимного признания сертификатов на системы качества, выдаваемых в разных странах соответствующими аккредитованными органами по сертификации на основании использования ими единых подходов и стандартов при проведении сертификации;

3. оказание содействия и методической помощи организациям различных масшта-

бов и различных сфер деятельности в создании эффективных систем качества [3].

В ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003, названными стандартом «Системами качества» представлены модели систем обеспечения качества на различных стадиях производственного процесса. Однако стандарт ИСО 9001 является наиболее полным из трех стандартов, регламентирующих базовые модели системы качества предприятия, поглощая стандарты 9002 и 9003. Стандарт ИСО 9002, в свою очередь, включает в себя требования стандарта ИСО 9003.

1. ИСО 9001-94 "Модель для обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании". Данный стандарт следует применять, когда необходимо подтвердить способность компании-поставщика к управлению процессами при проектировании, а также при производстве соответствующей продукции.

2. ИСО 9002-94 "Модель для обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании". Применяется при необходимости подтверждения способности компании-поставщика к управлению производством соответствующей продукции.

3. ИСО 9003-94 "Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях". ИСО 9003 следует применять, когда необходимо подтвердить способность поставщика к отбору и управлению утилизацией любой несоответствующей продукции в процессе окончательного контроля и испытаний.

Стандарт ИСО 9004 «Общее руководство качеством и элементы системы качества. Руководящие указания» - это методические указания для общего руководства качеством на предприятии. В стандарте рассмотрены экономические аспекты качества, различные виды затрат, приведены рекомендации по проведению внутренних проверок качества для оценки готовности подразделений предприятия к стабильному обеспечению качества продукции, отвечающего требованиям спецификаций, стандартов и ожиданиям потребителей. Стандарт ИСО 9004 предназначен для решения задач в области внутреннего обеспечения качества и не должен использоваться в контрактных ситуациях и для целей сертификации [4].

Стандарт содержит требования к обеспечению качества измерительного оборудования компании-поставщика, гарантирующие, что измерения выполнены с преднамеренной точностью и последовательностью. Он также содержит более подробные требования по сравнению с приведенными в ИСО 9001, ИСО 9002 и ИСО 9003 и предо-

ставляет методические указания по применению [5].

Поскольку к требованиям стандарта относятся проверки системы качества. В частях 1,2,3 серии стандартов ИСО 10011 содержатся методические указания по проверкам.

Качество стало одним из наиболее популярных лозунгов конца двадцатого - начала двадцать первого века. Качество товаров и услуг. Качество в технологиях и бизнес-процессах, связанных с производством товаров и услуг. Качество, которое существует и которое можно доказать, потому что оно документировано.

Таблица №3 ИСО 10011 «Руководящие указания по проверке систем качества»

ИСО 10011 «Руководящие указания по проверке систем качества»	
ИСО 10011-1-90 Часть 1. Проверка"	ИСО 10011-1 следует использовать при организации, планировании, проведении и оформлении проверок систем качества
ИСО 10011-2-91 Часть 2. Квалификационные критерии для экспертов-аудиторов по проверке систем качества".	ИСО 10011-2 следует использовать при отборе персонала и подготовке экспертов-аудиторов для проведения проверок систем качества.
ИСО 10011-3-91 Часть 3. Руководство программой проверок"	Следует применять при планировании руководства программой проверки. Он содержит основные руководящие указания по управлению программой проверок систем качества.

Ведь глобализация экономики и развитие международных торговых и производственных связей повышают требования, предъявляемые потребителями к качеству продукции. Поэтому для подтверждения качества продукции, предлагаемой различны-

ми поставщиками, необходимо наличие международных стандартов качества и соответствующих им документов - сертификатов качества, признаваемых в разных странах мира.

ЛИТЕРАТУРА:

1. VII Международная студенческая электронная научная конференция "СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2015" - Международные стандарты ISO 9000 и их роль в управлении качеством продукции
2. Статья в журнале "Энергосбережение" за №4'1998 «Международные стандарты по обеспечению качества продукции»
3. Кузнецова, Н.В.Управление качеством [Текст]: Учеб.пособие. - М.Флинта, Наука, 2013
4. Учебные материалы "САПР в строительстве" МГСУ
5. Источник "Interface Ltd "Международные стандарты качества ISO 9000

Гареева Э.Р.

Научный руководитель:

Салихова С.Ф.

ОЦЕНКА СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: Грамотная организация социального обеспечения является одним из основных направлений государственной политики. В данной статье рассмотрен вопрос организации системы социального обеспечения, структуры, а так же оценки эффективности программ по социальному обеспечению.

Ключевые слова: Социальная услуга, образование, система социальных программ, система оценки, механизм социального населения.

Социальная политика, социальное обеспечение, эффективность государственных программ, муниципальные образования

Социальное обеспечение населения представляет собой одно из приоритетных направлений социальной политики государства. Социальное обеспечение является ком

плексным понятием, объединяющим в себе несколько Федеральных законов о материальной помощи уязвимым слоям населения. В рамках Федерального Закона "О социальном обслуживании населения" рассматриваются такие мероприятия, как выплата пособий и предоставление льгот пенсионерам, ветеранам, инвалидам, многодетным семьям, кормящим матерям и т.д. [1] Таким образом, данная группа законов ориентирована на безвозмездную помощь наиболее бедным гражданам РФ.

Проблема социального обеспечения стоит перед правительством любой страны, так как во многом именно социальное обеспечение решает многие общественные проблемы и способствует выравниванию положения различных групп населения. В России данная проблема является особенно актуальной, так как система социального обеспечения имеет множество проблем, которые касаются организации и размера выплат. Решение данных проблем будет способствовать более скорому переходу России в число развитых стран.

Предоставление социального обеспечения осуществляется в целях предотвращения нищеты, сохранение достойного образа

жизни граждан РФ. Данная цель достигается с помощью решения нескольких задач государственными органами. Во-первых, государство создает гарантии пообеспечению граждан определенным количеством денежных средств. Во-вторых, государственные органы перераспределяют полученный ВВП между гражданами таким образом, чтобы снизить неравенство доходов в обществе. В-третьих, задачей государства является создание системы социального обеспечения и движения денежных средств в ней от федерального бюджета до фондов, из которых осуществляется выплата пособий. Так же необходима тщательная проработка системы ответственности при осуществлении социальной политики, а так же справедливая система оценки нужды граждан, которая находится в основе системы социального обеспечения. [3] Таким образом, система социального обеспечения должна оцениваться по степени выполнения поставленных задач за определенный временной промежуток.

Система социального обеспечения населения включает в себя как законодательные акты и отдельные мероприятия по выплате пособий населения, так и из органов, обеспечивающих осуществление данных мероприятий. Выделяют два уровня системы социального обеспечения. На первом уровне находится государство и государственные органы. [3] На данном уровне функционирует единая система социальной защиты населения, в которую входят органы государственной власти федерального (Министерством труда и социальной защиты РФ и т.д.) и регионального уровнях (Департамент социальной защиты населения и др.) Государство перечисляет средства в региональные бюджеты для дальнейшего распределения между нуждающимися. [2] Таким образом, конечные мероприятия по социальному обеспечению осуществляются органами муниципального управления, которые несут ответственность за распределение выделенного на социальные цели бюджета.

На втором уровне располагаются негосударственные участники системы социального обеспечения: общественные движения, профсоюзы, а так же сами предприятия, которые могут способствовать улучшению положения своих работников. С распадом СССР роль профсоюзов существенно сократилась, а фирмы стремятся минимизировать издержки на своих сотрудников. В результате государственные органы играют решающую роль в системе социального обеспечения.[3]

Социальное обеспечение реализуется в форме программ, разрабатываемых на определенный период времени органами власти каждого региона. В таких программах обусловливаются характеристики существующего состояния региона, необходимое финансирование, цели и задачи, которые должны быть выполнены. Залогом эффективности внедренных программ является их оценка. Результаты программы могут быть оценены по степени достижения результата, по данным показателям [2]:

- Уровень осуществления поставленных задач
- Эффективность механизма выполнения программы
- Социально-экономический эффект от проведенной программы

Так же необходима оценка программы непосредственно до ее внедрения, так как цели программы могут не соответствовать требуемому финансированию или стратегии развития региона. Так же следует отметить, что важной частью системы является проработка ответственности, которая возлагается на органы власти в случае нарушения намеченного плана без причин.

Таким образом, оценка социального обеспечения является важнейшим аспектом системы социального обеспечения, посредством которой может быть улучшено качества жизни граждан. На сегодняшний день система социального обеспечения в РФ развита достаточно слабо, что требует создания дополнительных мероприятий в частности в сфере составления программ и оценки их

эффективности. Для усовершенствования системы социального обеспечения необходимо налаживание организации данного процесса, которое заключается в более точном учете данных о населении, грамотной оценке возможностей граждан и оперативным выплатам нуждающимся в порядке справедливой очереди. Кроме того, необхо-

дим пересмотр размера пособий, своевременной индексации социального обеспечения для того, чтобы такие выплаты сохранили свой экономический смысл и способствовали выравниванию доходов в обществе, соответствовали реальным потребностям граждан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 28.12.2013 N 442-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации"
2. Аверин А.Н. Государственная система социальной защиты населения: учебное пособие. М. : РАГС, 2010. - 124 с
3. Ершов В.А. Право социального обеспечения / В.А. Ершов, И.А. Толмачева — М.: ГроссМедиа, 2013. — 312 с.

4. Салихова С.Ф. Стратегическое управление развитием муниципальных образований в регионе. Учебное пособие / Салихова С. Ф., Зайнашева З. Г. Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Уфимская гос. акад. экономики и сервиса (УГАЭС). Уфа, 2006.
5. Салихова С.Ф. Формирование механизма стратегического управления муниципальным развитием / Зайнашева З.Г., Салихова С.Ф. Муниципальная власть. 2005. № 5. С. 87-89.

Башарова Р.Р.

Научный руководитель:

Салихова С.Ф.

НАПРАВЛЕНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЕ В РЕГИОНЕ

Аннотация: В системе функционирования страны все аспекты деятельности государства (социальные, экономические, политические) являются взаимосвязанными, что обуславливает важность каждого показателя. В данной статье рассмотрен показатель социальной сферы – уровень жизни населения, его характерные особенности и направления совершенствования.

Ключевые слова: Социальное обеспечение, муниципальное население, доход на душу населения, качества жизни населения, пути повышения.

Социальная политика, уровень жизни, система влияющих на уровень жизни факторов, региональная политика.

Социальная функция государства является одной из основных функций, так как связана с благосостоянием граждан страны. Повышение уровня жизни – одно из приоритетных направлений социальных политики государства, так как способствует развитию общества в целом. Уровень жизни является оценкой качества жизни граждан.

Для Правительства России важнейшей проблемой является вопрос роста показателя «уровень жизни», так как по сравнению с развитыми странами в России он находится на достаточно низком уровне.. В настоящее время рейтинг России среди стран по уровню жизни занимает 58 место среди 193 стран мира. [4] Данное значение является негативным, так как существенно уступает не только развитым, но и развивающимся странам. При этом присутствует существенная дифференциация уровня жизни по регионам, что говорит о различном качестве региональной социальной политики. Таким образом, проблема уровня жизни в России требует принятия мер, которые бы улучшили существующую ситуацию.

Уровень жизни представляет собой комплексную оценку условий жизни граждан в каждом регионе страны. Условия граждан зависят от их возможностей, поэтому в показатель уровня жизни включаются показатели личного располагаемого дохода, объем потребления, а также условия инфраструктуры, которыми могут пользоваться граждане, так как высокий доход сам по себе не свидетельствует о благополучии человека, если ему некуда вложить свои денежные средства. В рамках оценки благосостояния человека оцениваются такие показатели как средняя оплата труда, размер обязательного социального обеспечения, денежные расходы и расходы на потребление, ставка налога на доходы физических лиц, уровень накопленного имущества, уровень бедности (острой, глубокой). Личный располагаемый представляет собой доходы физического лица за вычетом всех расходов. Положительной тенденцией является низкая дифференциация личного располагаемого дохода работников различных отраслей. При этом большую заработную плату должны получать сотрудники научно-технических и высокотехнологичных отраслей по сравнению с отраслями, требующими физического труда. [1]

Условия жизни работников и инфраструктура могут быть оценены по показателям: показатель обеспеченности объектами социально-культурного значения, показатель заболеваемости, оценка экологии, показатель развития инфраструктуры. Так же в составе показателей уровня жизни учитывается макроэкономическая обстановка: ВВП и его динамика, индекс потребительских цен, уровень образования и т.д. Таким образом, за уровень жизни граждан оказывают влияние различные факторы внешней среды, влияние которых учитывается с помощью 32 показателей с различными весами. Полученная характеристика отражает общие тенденции развития общества. По одному значению достаточно сложно оценить проблемную область для выработки рекомендаций для корректировки социальной политики. Однако определение данного значения

необходимо для сравнения со значениями других стран, а также определения положительной или отрицательной динамики развития страны. [1]

Недостаточно решить какую-либо одну проблему, необходимо разрабатывать и совершенствовать программы по комплексному развитию регионов.

По результатам анализа показателей и основных проблем экономики РФ можно выделить 5 основных направлений повышения уровня жизни населения [2]:

Во-первых, необходимо совершенствование мероприятий социальной защиты, включающих в себя увеличение социально-культурных учреждений, а также необходимых учреждений для инвалидов, пенсионеров, детей без родителей и т.д. В данную категорию также включаются дополнительные пособия и выплаты, а также повышения существующих выплат. К примеру, уровень пособия по безработице ниже уровня прожиточного минимума негативно характеризует экономическую ситуацию в стране и требует пересмотра. [3]

Во-вторых, необходимо совершенствование инфраструктуры, услуг ЖКХ таким образом, чтобы жители проживали в соответствующих стандартам условиях. Большое количество ветхого жилья в субъектах РФ не соответствует существующим нормам и снижает уровень жизни во всей стране

Упрощение процедуры получения жилья для граждан РФ. Данные мероприятия могут включать в себя льготы и субсидии на покупку квартиры, льготные условия по кредитам или постановка в очередь на квартиру для нуждающихся семей

Разработка мероприятий по улучшению оценки нуждающихся групп населения с целью справедливого перераспределения бюджетных средств.

Развитие транспортной отрасли, связанной с перевозкой пассажиров.

Негативная ситуация во многом связана с проблемами в социальной политике и высоким доходным неравенством. Произошедший экономический кризис в 2014-2015

годах существенно ухудшил ситуацию в стране, так как из-за массовых увольнений и незначительных индексаций зарплат и пособий располагаемый доход граждан сократился относительно цен на продукты. Таким образом, частично последствия кризиса приняли на себя граждане, что сократило показатель уровня жизни. Однако в настоящее время при относительной стабилизации ситуации необходима поддержка социальной сферы с целью сокращения неравенства доходов и увеличения личного располагаемого дохода населения. Данные мероприятия необходимы не только для увеличения

показателя уровня жизни, но и для развития страны в целом.

Таким образом, для поднятия образа жизни в регионе необходима общая позитивная динамика в деятельности политики различных органов региональной власти, а также комплексное улучшение условий жизни для граждан РФ в каждом регионе. Добиться роста показателя уровня жизни возможно при осуществлении комплексных мероприятий, касающихся социальной сферы, выравнивание социальной среды во всех регионах страны. В настоящее время Россия имеет высокий потенциал к росту уровня жизни населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андросова Г.А. Уровень жизни населения: сущность, показатели, динамика: Учебное пособие. – СПб.:ТЭИ, 2016.
2. Управление качеством жизни/ под ред. В.В. Окрепилова. – Спб.: Изд-во Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2014
3. Федеральная служба российской статистики [Электронный ресурс] URL:<http://www.gks.ru/>

Храпко А.Б.

Научный руководитель:

Жильченкова В.В.

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Аннотация: в статье раскрыты и проанализированы теоретические особенности кризиса в рамках предприятия, а также обобщены понятия, причины и последствия существования кризиса на предприятиях различного уровня. При финансовой и политической нестабильности, коммерческая деятельность чревата различными кризисными ситуациями, результатом которых может стать несостоятельность или банкротство фирмы. Для того, чтобы избежать этого, представлен

4. Салихова С.Ф. Социально-экономическое развитие регионов: проблемы, анализ и пути решения/ Салихова С.Ф., Лукашевич И.В. Экономика и социум. 2013. № 2-3 (7). С. 39-41.
5. Салихова С.Ф. Выравнивание уровня регионального развития Республики Башкортостан/ Салихова С.Ф., Локотько Е.А. URL:<http://gotoroad.ru/best/indexlife>

и обоснован ряд мероприятий по выходу предприятия из неблагоприятных ситуаций при помощи квалифицированного антикризисного менеджера.

Ключевые слова: предприятие, кризис, причины и последствия кризиса, антикризисное управление.

Развитие экономики на современном этапе характеризуется неоднозначной и постоянно меняющейся экономической средой, наличием сложных управлеченческих проблем. Многие предприятия испытывают трудности и находятся в кризисной ситуации, сформировавшейся под влиянием рыночной экономики.

В условиях спада производства и постоянно растущего уровня инфляции сложился финансово-долговой тип предпринимательства, характеризующийся замещением про-

изводственных активов – финансовыми, собственных средств – привлеченными, что проявляется в недостатке собственных оборотных средств предприятий и доступных источников их формирования. Проблемы укрепления платежной дисциплины, вывода экономики из кризиса платежей и стабилизации уровня промышленного производства являются наиболее актуальными для экономики в целом, и для предприятий в том числе.

Целью данной статьи является изучение кризиса в рамках предприятия, а также его причин, последствий и мероприятий по решению данной проблемы. Многие авторы занимались вопросами кризиса, среди которых: Н.Н. Кожевников, Л. Кольцова, А.В. Лукшина, Ю. Ольсевич и многие др.

Однако в этих работах проблемы управления предприятием в период кризиса отражены в недостаточной степени. В связи с этим, необходимо углубить работу по поиску путей обобщения теоретических положений, разработке научно-методических подходов и практических рекомендаций по выходу предприятий из кризиса на современном этапе.

Трактовок понятия «кризис» достаточно много. Самое точное и лаконичное можно сформулировать так: кризис – это крайнее обострение противоречий в социально-экономической системе (организации), угрожающее ее жизнестойкости в окружающей среде [4, с. 39].

Причинами кризиса могут являться различные факторы, как внешние, так и внутренние. Первые связаны с тенденциями и стратегией макроэкономического развития или даже развития мировой экономики, конкуренцией, политической ситуацией в стране. Внутренние же связаны с рискованной стратегией маркетинга, внутренними конфликтами, недостатками в организации производства, несовершенством управления, инновационной и инвестиционной политикой. Также они делятся на объективные, связанные с циклическими потребностя-

ми модернизации и реструктуризации предприятия, и субъективные, отражающие ошибки в управлении, а также природные, характеризующие явления климата, землетрясения и др.

Кризис предприятия представляет собой переломный момент в последовательности процессов событий или действий. Типичным для кризисной ситуации является два варианта выхода из нее: это или ликвидация предприятия как экстремальная форма, или его успешное преодоление [2, с. 48].

Последствия кризиса могут вести к резким изменениям в организации или мягкому продолжительному и последовательному выходу из него. Разные последствия кризиса определяются не только его характером, но и антикризисным управлением, которое может как смягчать кризис, так и обострять его. Возможности управления в этом отношении зависят от цели, профессионализма, искусства управления, характера мотивации, понимания причин и последствий, ответственности.

В сложных современных условиях каждое предприятие должно предусматривать введение антикризисного управления, что выражается в управлении, носящем программный характер с четко выстроенным планом действий, совпадающим с общей стратегией предприятия и внешними факторами. Без подобной стратегии и плана действий пережить предприятию кризис будет чрезвычайно сложно, поэтому каждый менеджер должен быть готов к решительным действиям и не всегда приятным решениям или изменениям.

Антикризисная стратегия управления и развития компании носит индивидуальный характер и не может быть шаблонным решением. Каждое предприятие, имеет свой стиль работы, свой рынок спроса и предложения, именно поэтому формирование эффективной стратегии развития предприятия в условиях кризиса индивидуально.

Для того, чтобы понять и создать собственную антикризисную программу для организации, необходим такой уровень управления, который способен выявить наиболее уязвимые места, понять все опасности и риски процессов, происходящих во внутренней и внешней среде [1, с. 496].

Главным требованием к успешному выходу предприятия из кризиса является мобильность компании при принятии управленческих решений и скорость внедрения изменений в ней. При этом любые нововведения, внедряемые в организации, в первую очередь зависят от готовности персонала к постоянным инновациям. То есть в период кризиса работники в организации становятся ключевым инструментом изменений, и поэтому снижать издержки на персонал необходимо, но делать это нужно, разрабатывая другие схемы в оплате труда. А также правильно построенная мотивация персонала позволит, таким образом, сработать на положительный результат компании в целом.

Для того, чтобы не допустить кризис или ослабить последствия уже существующего, предприятию необходимо:

- проводить ранние диагностики кризисных явлений в деятельности предприятия;
- как можно быстрее реагировать на кризисные явления;
- адекватно реагировать на степень реальной угрозы финансовому равновесию предприятия;
- приложить максимальное количество внутренних возможностей для выхода предприятия из кризисного состояния [3].

Мероприятия по выходу из кризиса изображены на рис.1.

Таким образом, в любой организации есть опасность появления кризисной ситуа-

ции, даже когда кризис близко не наблюдается, поскольку деятельность организации (в производственной, финансовой, инвестиционной и др. сферах) всегда связана с финансовыми, экономическими или др. видами рисков. Исходя из этого, проявление кризисных ситуаций требует принятия руководством срочных и радикальных мер, чтобы сохранить компанию на рынке.



Рисунок 1 – Мероприятия по выходу из кризиса на предприятии

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников Н. Н. Основы антикризисного управления предприятием. – Изд. 3-е. М.: Академия. – 2008. – С. 496.
2. Кольцова Л. Антикризисное управление в современных условиях// Справочник экономиста. – 2009. – № 3 (69). – С. 48-53.

3. Лукшина А.В. Проблема управления предприятием в кризис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2010/Economics/63699.doc.
4. Ольсевич Ю. Психологические аспекты современного экономического кризиса // Вопросы экономики.–2009.–№ 3.–С. 39-53.

Базарбекова Д.М.

ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Аннотация: В статье описываются нововведения в систему образования Республики Казахстан за период обретения независимости. В частности рассматривается система среднего образования, которая является основной базой для успешного высшего образования. Представлены механизмы мониторинга организаций среднего образования с 2004 года.

Ключевые слова: образование, тестирование, внешняя оценка знаний, мониторинг, контроль

Изменения в системе социальных отношений активно воздействуют на различные сферы жизни, требуют от них мобильности и адекватности. В этих условиях обновление системы образования, отслеживание тенденций рынка образовательных услуг становится необходимыми для достижения нового качества образования, формирования потребностей в образовании и развития рынка образовательных услуг. Во всех странах постсоветского пространства идет процесс совершенствования национальных систем образования с учетом ведущих мировых тенденций, отечественных образовательных традиций. Модернизация образовательных структур, процессов и технологий направлена на повышение качества обучения, выработку целостной системы фундаментальных знаний, навыков самостоятельного творческого мышления.

Требует разработки содержание национально-регионального компонента общего образования, его взаимосвязь со школьными

компонентами. Переход к новой структуре и содержанию общего среднего образования, достижение нового качества образования должно стать средством социализации учащихся, основой их успешной деятельности. В условиях наукоемких и высокотехнологических производств значительно повышаются требования к научной, технологической и гуманитарной подготовке молодежи [1, 26].

Возрастает значение общего образования как основы развития познавательных способностей, умений и навыков, без которых все другие этапы непрерывного образования мало эффективны. Повышение качества массового школьного образования способствует развитию отечественных традиций в работе с одаренными детьми. Обновленная структура общего среднего образования дает возможность более полно учесть интересы, потребности и средства участников образовательного процесса, рационально перераспределить учебный материал по ступеням образования, устранив имеющиеся диспропорции в компонентах содержания образования, создать условия для индивидуализации обучения [2, 9].

В нашей республике разрабатывается Национальная система оценки качества образования, в которую органично вписались процедуры лицензирования, аттестации, мониторинга качества системы образования через статистические индикаторы. В качестве механизма контроля и оценки качества всех уровней образования внедряется система независимой внешней оценки учебных достижений: Единое национальное тестирование (ЕНТ), Промежуточный государственный контроль (ПГК) и пр. [3, 11].

ПГК проводится в соответствии со статьей 35 Закона Республики Казахстан «Об образовании» и в целях реализации государ-

ственной программы развития образования в стране на 2005-2010 годы. Промежуточный государственный контроль введен с целью проведения анализа качества образовательных услуг, получения мониторингового материала для оценки состояния системы образования республики. Задачами ПГК в организациях образования являются: осуществление оценки учебных достижений обучающихся; оценки эффективности организации учебного процесса; выработка рекомендаций по совершенствованию государственных общеобязательных стандартов образования; проведение сравнительного анализа качества образовательных услуг, предоставляемых организациями образования.

Контрольный срез в виде ПГК обучающихся средне образовательных учебных заведениях осуществлялся среди учащихся начальной и основной ступени, т.е. среди обучающихся в 4-х и 9-х классах. Для проведения ПГК для учеников 4-х классов отводилось по 1 астрономическому часу на каждый предмет тестирования по 15 заданий. Учащиеся 9-х классов на ПГК в течение 2-х часов выполнили по 30 заданий по двум предметам. Результаты ПГК оценивались 1 баллом за каждый правильный ответ [4, 5]. Учителя и родители оценили ПГК как поворот к качеству образования, а ученики как своеобразную подготовку к ЕНТ в выпускных классах

Велением времени, в рамках Государственной программы развития образования на 2011-2020 годы и в соответствии с Законом Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Казахстан «Об образовании» в 2011-2012 учебном году введена внешняя оценка учебных достижений (ВОУД) как продолжение ПГК [5, 17].

ВОУД определяется как один из видов независимого от организаций образования мониторинга за качеством обучения. Задачами ВОУД в организациях образования являются: осуществление мониторинга учебных достижений обучающихся; оценка эффективности организации учебного процес-

са; а также проведение сравнительного анализа качества образовательных услуг, предоставляемых организациями образования.

ВОУД для 4-х классов проводился в форме комплексного тестирования с использованием книжек-вопросников и листов ответов. В 4-х классах тестирование проводилось по 2 предметам. По каждому предмету 15 тестовых заданий, всего – 30. Максимальное количество баллов – 30 баллов.

ВОУД в 9-х классов проводится также в виде комплексного тестирования, как с использованием книжек-вопросников и листов ответов, но еще и с использованием компьютеров в режиме онлайн. Тестирование проводится по двум предметам, один из которых обязательный – государственный казахский язык, на которые было отведено 210 минут [6, 3]. Так, по казахскому языку количество тестовых заданий составило 20 с одним правильным ответом. Из них 1 текст, к тексту 5 тестовых заданий для определения грамотности чтения, каждое задание требовало выбора одного правильного ответа из пяти предложенных вариантов. Максимальный балл – 20 баллов. По 2-му предмету – 40 тестовых заданий, из них 25 тестовых заданий с одним правильным ответом, 15 тестовых заданий с одним или несколькими правильными ответами. Максимальный балл по 2-му предмету – 55 баллов.

Если организации образования не набирали минимального результата по ПГК, то подлежали внеочередной государственной аттестации, поэтому существенное отличие ВОУД от ПГК – в том, что в случае низких результатов никаких подобных мер в отношении учебного заведения приниматься не будет. Результаты теста не будут влиять на итоговые оценки школьников. Мониторинговое исследование направлено на широкое информирование потенциальных учащихся, родительской общественности о качестве предоставления образовательных услуг в каждой организации образования и как следствие повышение качества предоставляемых образовательных услуг. Следует отметить, что педагогические коллективы и

учащиеся положительно отнеслись к данной процедуре.

Думается, что самое главное, чтобы система образования готовила высокообразованных, талантливых, инициативных людей со свободным, демократическим мышлением.

Таким образом, эффективно функционирует сформированная казахстанская мо-

дель образования, которая, сохранив все ценное, что наработано нынешней системой образования, позволит занять Казахстану достойное место в мировом образовательном пространстве. Поскольку уровень образования и культуры, человеческие ресурсы и интеллект все чаще относятся к разряду национальных богатств и связываются с будущим страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Худолий Н.Г. Повышение качества профессиональной подготовки специалистов в инновационном высшем образовательном учреждении // Инновации в образовании, № 5, 2004. – С. 25-28.
2. Гафурова Н.В. Интеллектуально-личностная модель образования как условие развития одаренности учащихся на этапе «Школа-вуз» // Инновации в образовании, № 4, 2004. – С. 7-11.
3. Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2005-2010 годы, Астана, 2004.– 22 с.
4. Правила проведения промежуточного государственного контроля в организациях образования Республики Казахстан, Астана, 2004.– 12 с.
5. Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011-2020 годы, Астана, 2010.– 28 с.
6. Правила проведения внешней оценки учебных достижений, Астана, 2016.– 5 с.

МАШИНОСТРОЕНИЕ: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

(по материалам научно-практической конференции 01.03.2017 г.)

**Шагалеев Р.Р.
Лавриненко В.Ю.**

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА УДАРНОЙ ГИБКИ ЛИСТОВЫХ ЗАГОТОВОК

Аннотация В работе разработана методика экспериментальных исследований процесса гибки листовых заготовок на молотах для изучения зависимости угла пружинения детали от радиуса скругления, угла гибки и энергии удара при V-образной гибке на молоте (копре) в условиях целенаправленного увеличения продолжительности ударного взаимодействия при использовании бабы молота с наполнителем, обеспечивающей повышение эффективности ударного деформирования.

Проводили гибку листовых заготовок из стали 10 размером 30х40мм толщиной 1,2мм и 2мм с направлением прокатки вдоль и поперек линии гибки. Было установлено, что применение бабы молота с наполнителем при гибке заготовок из стали 10 на молоте (копре) на угол 60° с различным направлением прокатки позволяет уменьшить угол пружинения до 2,5 раз по сравнению со стандартной бабой молота.

Ключевые слова: листовые заготовки, штамповка

В настоящее время для изготовления большой номенклатуры различных деталей летательных аппаратов (рис.1) широко применяют процессы гибки листовых заготовок на листоштамповочных молотах, оснащённых дешёвыми и быстро изготавливаемыми свинцово-цинковыми штампами [1].

Листоштамповочные молоты простого и двойного действия применяют для листовой штамповки изделий больших и средних га-

баритных размеров (до 2500 x 300мм) из стальных, медных и алюминиевых сплавов.

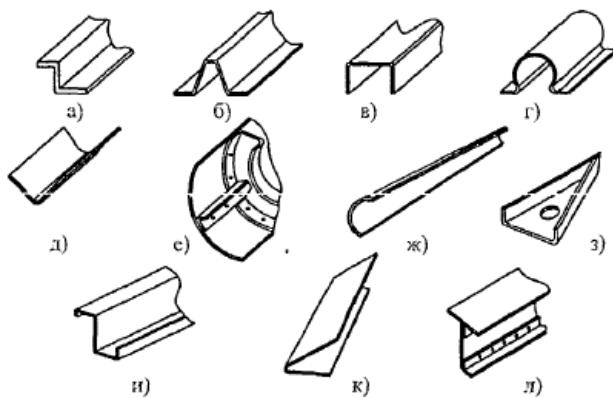


Рисунок 1 - Типовые детали летательных аппаратов, изготавливаемых гибкой:
а, б, в, д – стрингеры; г – хомуты;
е, и, к, л, з – элементы силового набора

Характерная особенность таких молотов – небольшие по массе бабы. Так как штамповка изделий из тонкого листа не требует больших энергий, баба листоштамповочных молотов обычно представляет собой стальную плиту толщиной 40-100 мм, снабженную ребрами жесткости. В связи с этим и шаботы листоштамповочных молотов (отношение массы падающих частей к массе шабота 1/8).

Эффективность ударного деформирования при гибке на молотах определяют коэффициентом полезного действия (КПД) ударного деформирования заготовки, который равен отношению работы пластической деформации заготовки к энергии падающих частей молота. Основными недостатками гибки на листоштамповочных молотах является низкий КПД ударного деформирования заготовки и низкая точность изготавливаемых деталей вследствие их упругого пружинения, которое устраняют обычно ручной доводкой, что ухудшает качество поверхности детали и увеличивает трудоёмкость.

Одним из направлений повышения КПД ударного деформирования на листоштамповочных молотах, повышения размерной точности деталей и снижения упругого пружинения при гибке является увеличение продолжительности ударного взаимодействия инструмента и заготовки путем удержания падающих частей молота в нижней точке при ударе при использовании специальных устройств. Ранее проведенные экспериментальные исследования процесса гибки заготовок из стали Ст.3 [2] позволили выявить предпосылки к возможности применения специального устройства – бабы молота с наполнителем в виде стальных шариков, обеспечивающего увеличение продолжительности ударного взаимодействия инструмента с заготовкой и повышение точности получаемых деталей при гибке на молоте.

Была разработана методика экспериментальных исследований процесса гибки листовых заготовок на молотах для изучения зависимости угла пружинения детали от радиуса скругления, угла гибки и энергии удара при V-образной гибке на молоте (копре) в условиях целенаправленного увеличения продолжительности ударного взаимодействия при использовании бабы молота с наполнителем, обеспечивающей повышение эффективности ударного деформирования.

Гибку заготовок и определение параметров удара проводили на экспериментальный комплекс для экспериментальных исследований процесса гибки на молоте (копре), принципиальная схема которого представлена на рис. 2. Комплекс состоит из вертикального копра и системы скоростной видеосъемки. Технические характеристики копра приведены в табл.1.

Экспериментальный комплекс включал в себя вертикальный копер 1 с установленными на нем экспериментальным штампом 2 и систему высокоскоростной видеосъемки, включающую камеру высокоскоростной видеосъемки 3 со встроенным модулем буферной памяти, PCI-контроллер 4 для интерфейса с камерой и персональный компьютер

5 для управления, предварительной обработки, записи и хранения видеинформации.

Таблица 1 Технические характеристики копра

Масса бабы, кг	22,4
Масса основания копра, кг	250
Предельная высота сбрасывания бабы, м	2
Максимальная теоретическая скорость бабы при ударе, м/с	6,26

Вертикальный копер 1 состоит из двух стоек и шабота 6, сменной бабы 7, лебедки для подъема 8 и захвата 9 для фиксации бабы. При подъеме бабы на необходимую высоту захват отпускают, и баба падает на верхнюю плиту штампа 2, деформируя при этом образец.

Одновременно с началом движения бабы с клавиатуры или мышью персонального компьютера включают ввод изображения исследуемой зоны в буферную память камеры высокоскоростной видеосъемки 3. Видеозапись проводили с частотой 3000 кадров в секунду.

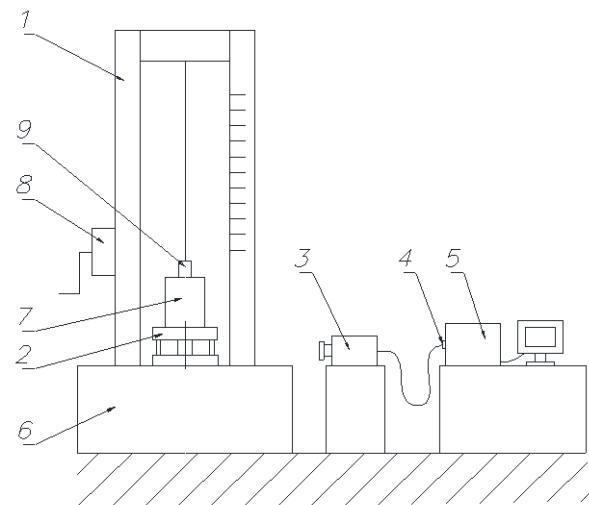


Рисунок 2 - Принципиальная схема экспериментального комплекса:

1 – стойки копра; 2 – экспериментальный штамп; 3 - скоростная цифровая видеокамера; 4 - переходник; 5 - персональный компьютер; 6 – основание; 7 - баба; 8 - устройство подъема бабы; 9 – захват бабы

Угол гибки принимали равным 60° , радиус гибки 1,5 мм.

При этом проводили гибку листовых заготовок из стали 10 размером 30х40мм толщиной 1,2мм и 2мм с направлением прокатки вдоль и поперек линии гибки.

Для гибки заготовок на копре использовали стандартную бабу массой $m_{бабы} = 22,4$ кг, изготовленную из стали 45 (ГОСТ 1050-88). Также для гибки заготовок использовали бабу с наполнителем [3], состоящую из корпуса с внутренней полостью и засыпаемых внутрь шариков диаметрами $D_{шар_1} = 12$ мм из стали ШХ15 (рис. 3). Корпус бабы был изготовлен из стали 45 (ГОСТ 1050-88). Между крышкой 1 бабы с наполнителем и шариками 4 установлена упругая прокладка 2 из поролона, которая обеспечивала предварительное упругое поджатие шариков в бабе.

Масса корпуса бабы была равна 14,5 кг, а масса засыпаемых внутрь шариков - $m_{шар_1} = 6,98$ кг. При этом отношение массы шариков к общей массе бабы $K_{M_1} = 0,31$.

Для возможности сравнения результатов экспериментов по гибке заготовок стандартной бабой и бабой с их массы принимали

ли одинаковыми и равными $m_{бабы} = 22,4$ кг. Для этого в бабе с наполнителем использовали крышку массой 0,92, которая компенсировала недостаток массы бабы.

В табл.2 приведены результаты некоторых предварительных экспериментов по гибке заготовок из стали 10 на молоте (копре).

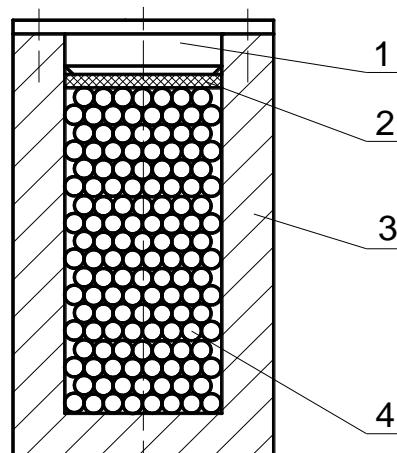


Рисунок 3 - Схема бабы с наполнителем:
1 – крышка; 2 – упругая прокладка; 3 – корпус; 4 – шарики

Таблица 2 - Параметры экспериментов по гибке заготовок из стали 10

№	Угол, $^\circ$	Толщина заготовки, мм	Направление прокатки	Угол пружинения, $^\circ$		Уменьшение угла пружинения (кол-во раз)
				Стандартная баба	Баба с наполнителем	
1	60	1,2	Вдоль	5,0	3,0	1,7
2	60	1,2	Поперек	5,0	2,0	2,5
3	60	2,0	Вдоль	6,0	4,0	1,5
4	60	2,0	Поперек	5,0	3,0	1,7

Таким образом, установлено, что применение бабы молота с наполнителем при гибке заготовок из стали 10 на молоте (копре) на угол 60° с различным направлением

прокатки позволяет уменьшить угол пружинения до 2,5 раз по сравнению со стандартной бабой молота.

ЛИТЕРАТУРА

- Горбунов М.Н. Технология заготовительно-штамповочных работ в производстве самолетов: Учебник для ВУЗов. - 2-е изд. перераб. и дополн. - М.: Машиностроение, 1981. - 224 с., ил.
- Лавриненко В.Ю., Чуваев И.С. Экспериментальные исследования гибки листовых заготовок на молотах // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2016. №3 (317). С.133-136.

З. Феофанова А.Е., Демин В.А., Евсюков С.А., Лавриненко В.Ю., Семенов Е.И. Патент на изобретение РФ № 2438825. Баба молота /опубл. 10.01.2012. Бюл. №1.

Рассохин А.Е.
Савельев М.А.
Родин С.В.

ВПРЫСК ВОДЫ ИЛИ ВОДНО-СПИРТОВОЙ СМЕСИ В ДВС

Аннотация: в статье изложена история изобретения впрыска воды в двигатель внутреннего сгорания, показаны способы осуществления впрыска, его цели и предполагаемые результаты и возможность его применения на военной автомобильной и бронетанковой технике.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, впрыск воды в ДВС, водно-спиртовая смесь.

С момента изобретения более ста лет назад двигателя внутреннего сгорания (ДВС) предпринимались многочисленные попытки повышения его экономичности с использованием процесса парообразования из воды. То был самый расцвет эпохи паровых двигателей, и поэтому кем только не предпринимались попытки скрестить ДВС с паровым двигателем с целью экономии в то время ещё очень дефицитного бензина. Особенно активно такие двигатели применялись всеми

воюющими сторонами во время Второй Мировой войны, когда цены на нефть были чрезвычайно высокими. Но затем, двигатели с впрыском воды вышли из употребления по причине своей технологической сложности и ненадёжности, тем более, об экологии тогда никто ещё серьёзно не заботился.

Впрыск воды был изобретён Н. Ricardo в 1930 году, который продемонстрировал как можно в общем удвоить выход мощности двигателя используя воду/метанол. Первое

широкое применение впрыск водно-метаноловой смеси нашёл во время второй мировой войны.

В 1942 германские ВВС увеличили мощность истребителя Focke-Wulf 190D-9 с 1776 до 2240 л.с. используя 50/50% водно-метаноловый впрыск. Во время Второй мировой войны в радиальных авиационных двигателях американских и немецких самолётов для кратковременного форсажа системой впрыска воды оснащались авиамоторы Daimler Benz серии 605 и BMW 801D для Messerschmitt Bf 109, Junkers Jumo 213 A1 для FockeWulf 190D, Pratt & Whitney J57 для американского B-29 Stratofortress и многие другие. Вода добавлялась в уже готовую смесь, охлаждая её, и попадала вместе с ней в камеру сгорания. От контакта с раскалённой поверхностью поршня и стенок цилиндра вода мгновенно превращалась в пар, который помогал рабочим газам толкать поршень. Предварительное охлаждение топливовоздушной смеси позволяло увеличить её объём на впрыске и повышало эффективность сгорания топлива. Впоследствии воду заменили специальной смесью MW-50, состоящей из равных частей воды и метанола, тем самым увеличив мощность двигателей на 25–30%. Автопроизводители, в частности Chrysler, также применяли этот метод для увеличения мощности и снижения детонации на моделях с моторами большого объёма. Saab, компания с авиационными корнями, устанавливала систему впрыска воды на скоростном Saab 99 Turbo S вплоть до начала 1980-х годов.

Любой двигатель внутреннего сгорания не просто впустую выбрасывает большую часть получаемой им тепловой энергии (70 – 80%), но, более того, он даже разрушается, если потеряет возможность, через систему

охлаждения, отдавать воде своё тепло. С другой стороны, получающая это тепло вода, превращаясь во время кипения или испарения в пар, при обычном атмосферном давлении увеличивается в своём объёме в 1700 раз. При этом давление образовавшегося пара может помогать рабочему газу приводить в движение поршни или турбины тепловых двигателей и тем самым давать существенное приращение мощности, максимального крутящего момента и коэффициента полезного действия (КПД) этих моторов.

Существует три основных варианта использования впрыска воды на ДВС:

1. От контакта воды с горячими выхлопными газами происходит процесс парообразования, после чего пар вращает небольшую турбину, которая помогает основному двигателю. О разработке подобной силовой установки для своих автомобилей недавно (в ноябре 2005 г.) заявила компания BMW (См.: <http://auto.mail.ru/news?id=16848>).

2. На многих спортивных автомобилях, использующих турбонаддув, вода распыляется в сжатом компрессором воздухе для охлаждения этого воздуха, вместе с которым она затем попадает цилиндры, где и становится паром. Здесь нужно заметить, что любой газ (это относится и к воздуху, и к пару) при понижении своей температуры на один градус, при атмосферном давлении, уменьшается примерно на 1/270 своего объёма и, наоборот, при сжатии, особенно резком, температура газа возрастает. В этом легко убедиться, накачивая камеру колеса велосипеда ручным насосом, который при этом заметно нагревается или если очень резким ударом протолкнуть плотную пробку в пробирку, то помещённая внутри вата загорается от нагрева, вызванного сильным сжатием воздуха. Чтобы в цилиндры двигателя с меньшими затратами энергии поместилось больше сжатого воздуха, этот воздух охлаждается распылением в нём (не подогретой) воды, которая имеет очень высокую теплоёмкость. Это распыление осуществляется либо до прохождения сжатого воздуха через

интеркулер (дополнительный охлаждающий радиатор), либо после него, но, в любом случае, даже мельчайшие нагревающиеся капельки воды должны превращаться в пар только внутри цилиндра, иначе польза от этого пара становится ничтожной. Более того, нарушение стехиометрического (оптимального) соотношения количества топлива и воздуха, включающего в себя водяные пары, может привести к остановке двигателя.

3. Специально подогретая вода впрыскивается (распыляется) непосредственно в цилиндры. От контакта с горячим топливом, раскалённым поршнем и цилиндром, вода вскипает, и расширяющийся пар помогает рабочим газам приводить поршни в движение. Здесь впрыск воды фактически заменяет собой турбо наддув. В этом случае уже не будет нарушаться стехиометрическое соотношение количества топлива и чрезвычайно сжатого компрессором воздуха, чьё очень высокое давление затрудняет процесс искрообразования. Расширяющийся в цилиндре пар для экологии значительно безопаснее, чем сжатый воздух, содержащий в себе до 80% азота, из которого, при высокой температуре (и давлении) образуются губительные для природы его химические соединения с избыточным кислородом. Кроме того, лишний кислород в сильно сжатом в воздухе приводит к нежелательному обгоранию цилиндров, поршней, поршневых колец, клапанов и окислению электрических контактов свечей. В подтверждение этому опытные автомобилисты единогласно уверяют, что даже после нескольких лет эксплуатации ДВС с впрыском воды внутренности его цилиндров выглядят совсем как новые!

Что же может дать впрыск воды или водно-спиртовой смеси двигателю?

- снижение температуры впускного воздуха
- снижение температуры в камере сгорания

- резкое повышение детонационной стойкости топлива (в том числе некачественного и низкооктанового)
- снижение вредных выбросов на 60-80%
- повышение мощности на 15-20% и крутящего момента на 25-30%
- снижение расхода топлива (при правильной настройке ЭБУ)
- очистку камеры сгорания и свечей зажигания

Принимая во внимание все возможные преимущества впрыска воды в двигатель внутреннего сгорания целесообразно рассмотреть возможность его применения на военной автомобильной и бронетанковой технике

Изучая все возможные предложения систем впрыска воды быстро приходишь к выводу, что рабочая система из имеющихся стоит довольно дорого. Например, система от Aquamist, стоимостью 80 т.р., это тот самый британский производитель, который создавал системы впрыска воды для WRC.

Посчитав цену немного завышенной, мы решили пойти своим путём и у нас родилась идея своей системы впрыска воды, которая должна быть лишена тех минусов, которыми обладают современные импортные киты.

Список требований, которым должна соответствовать система таков:

- адекватная стоимость;
- простота конструкции;
- возможность точно дозировать количество впрыскиваемой воды;
- создание мелкодисперсного потока воды;
- возможность использовать впрыск во всех режимах и диапазонах работы двигателя;
- функции защиты системы и двигателя от повреждения;
- отсутствие инерционности срабатывания системы;
- возможность использования на всех типах ДВС, включая турбированные, атмосферные, ДВС с прямым впрыском топлива, дизельные двигатели;
- возможность использования в условиях низких температур.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Двигатели автомобильной техники. Основы теории и технического обслуживания [Текст]: учебное пособие / Н.Л. Пузевич, А.В. Писарчук, А.М. Абелян и др. – Рязань: РВВДКУ, 2014. – 212 с.
- 2 Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.1. Теория рабочих процессов Текст: учебник для вузов /под ред. В.Н. Луканина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.

- 3 <http://www.aquamist.co.uk/>
- 4 <http://www.membrana.ru/article/9495>
- 5 <http://autobiznes.ru/auto/173224>

Ермаков Р. Д.

Кисель И.С.

Научный руководитель:

Рассохин А. Е.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Аннотация: в статье изложены основные методы диагностирования автомобильных транспортных средств, представлена их

классификация, а раскрыты объективные и субъективные методы диагностирования и роль каждого из этих методов в определении технического состояния систем, механизмов, узлов и агрегатов автомобильной техники.

Ключевые слова: Методы диагностирования, определение технического состояния, объективные методы диагностирования, субъективные методы диагностирования.

Методы диагностирования автотранспортных средств подразделяются на субъективные и объективные. В основе субъективных методов лежат способы определения технического состояния автомобиля по выходным параметрам динамических процессов. Однако получение, анализ информации, а также принятие решения о техническом состоянии производятся с помощью органов чувств человека, что, естественно, имеет достаточно высокую погрешность.

Наибольшее распространение получили следующие субъективные методы:

- визуальный
- прослушивание работы механизма
- ощупывание механизма
- заключение о техническом состоянии

на основании логического мышления

Объективные методы основываются на измерении и анализе информации о действительном техническом состоянии элементов автомобиля с помощью контрольно-диагностических средств и путем принятия решения по специально разработанным алгоритмам диагностирования. Применение тех или иных методов существенно зависит от целей, которые решаются в процессе технической подготовки автомобилей. Однако в связи с усложнением конструкции автомобиля, повышенными требованиями к эксплуатационным качествам, интенсивностью использования объективные методы диагностирования находят все большее применение.

Методы диагностирования автомобилей, их агрегатов и узлов характеризуются способом измерения и физической сущностью диагностических параметров, наиболее приемлемых для использования в зависимости от задачи диагностирования и глубины постановки диагноза.

В настоящее время принято выделять три основные группы методов, классифицированных по виду диагностических параметров.

Методы I группы базируются в основном на имитации скоростных и нагрузочных режимов работы автомобиля и определении

при заданных условиях выходных параметров. Для этих целей используются стенды с беговыми барабанами или параметры определяются непосредственно в процессе работы автомобиля на линии. Методы диагностирования по параметрам эксплуатационных свойств дают общую информацию о техническом состоянии автомобиля. Они позволяют оценить основные эксплуатационные качества автомобиля:

- тормозные
- мощностные
- топливную экономичность
- устойчивость и управляемость
- надежность
- удобство пользования
- и т.д.

Методы II группы базируются на объективной оценке геометрических параметров в статике и основаны на измерении значения этих параметров или зазоров, определяющих взаимное расположение деталей и механизмов. Проводят такое диагностирование в случае, когда измерить эти параметры можно без разборки сопряжений трущихся деталей. Структурными параметрами могут быть зазоры в подшипниковых узлах, клапанном механизме, кривошипно-шатунной и поршневой группах двигателя, шкворневом соединении колесного узла, рулевом управлении, углы установки передних колес и др. Диагностирование по структурным параметрам производится с помощью измерительных инструментов: щупов, линеек, штангенциркулей, нутромеров, индикаторов часового типа, отвесов, а также специальных устройств. Преимущество методов этой группы — возможность постановки точных диагнозов, простота средств измерения, а недостатки — большая трудоемкость, малая технологичность.

К III группе относятся методы, оценивающие параметры сопутствующих процессов. Например, герметичность рабочих объемов оценивается при обнаружении и количественной оценке утечек газов или жидкостей из рабочих объемов, узлов и агрегатов

автомобиля. К таким рабочим объемам можно отнести:

- камеру сгорания
- герметичность которой зависит от состояния цилиндропоршневой группы и клапанов газораспределения
- систему охлаждения
- систему питания двигателя
- шины
- гидравлические и пневматические приборы и механизмы

По интенсивности тепловыделения можно оценить работу трения сопряженных поверхностей деталей, качество процессов сгорания (например, по температуре отработавших газов), однако такие методы пока не нашли широкого применения.

При создании средств технического диагностирования транспортных средств широко используются также методы, оценивающие состояние узлов и систем по параметрам колебательных процессов. Их можно разделить на три подвида:

1. методы, оценивающие колебания напряжения в электрических цепях
2. методы, оценивающие параметры вибро-акустических сигналов (получаемых при работе зубчатых зацеплений, клапанных механизмов, подшипников и т.д.)
3. методы, оценивающие пульсацию давления в трубопроводах (на основе этого принципа работают дизель-тестеры для диагностирования дизельной топливной аппаратуры)

Методы, с помощью которых оцениваются колебания напряжения в электрических цепях, используются для диагностирования системы зажигания двигателя по характерным осцилограммам напряжений в первичной и вторичной цепях. Осциллографом отображаются процессы, протекающие в первичной и вторичной цепях системы зажигания за время между последовательными искровыми разрядами в цилиндрах, для визуального исследования. Участки осцилограмм содержат информацию о состоянии системы зажигания. По осцилограмме пер-

вичного напряжения непосредственно измеряют угол замкнутого состояния контактов. По напряжению искрового разряда осциллограммы вторичного напряжения определяют состояние зазора свечи. Сравнивая полученные осциллограммы с эталонными, выявляют характерные неисправности проверяемой системы зажигания.

Вибро-акустические методы используются для измерения низко- и высокочастотных колебаний систем и элементов транспортных средств.

Одним из таких методов является диагностирование по периодически повторяющимся рабочим процессам или циклам. Суть данного метода заключается в следующем. Рабочие процессы впуска, сжатия, сгорания и выпуска, изменение давления в топливных трубопроводах высокого давления, колебательные процессы в системе зажигания и другие часто повторяются. Так как закономерности изменения параметров рабочих процессов во всех периодах идентичны, то для диагностирования достаточно изучить параметры одного цикла. Для этого с помощью специальных преобразователей параметры одного цикла задерживают, разворачивают во времени и выводят на регистрирующий или показывающий прибор.

Определенное место занимают методы, оценивающие по физико-химическому составу отработавших эксплуатационных материалов состояние узлов и агрегатов и отклонения от их нормального функционирования, например, анализ отработанного масла, анализ отработавших газов и т.п. Диагностирование по составу масла производится путем анализа его проб, взятых из картера двигателя с целью определения количественного содержания продуктов износа деталей, а также наличия загрязнений и примесей. Концентрации железа, алюминия, кремния, хрома, меди, свинца, олова и других элементов в масле позволяют судить о скорости изнашивания деталей. По изменению концентрации железа в масле можно судить о скорости изнашивания гильзы цилиндров, шеек коленчатого вала, поршне-

вых колец. По изменению концентрации алюминия судят о скорости изнашивания поршней и других деталей. Содержание

почвенной пыли характеризует состояние воздушных фильтров и герметичность тракта подачи воздуха в цилиндр двигателя

ЛИТЕРАТУРА

1. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В.В. Беднарский. – Изд.3-е, перераб. и дополн. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 456с
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев и др. – Изд 2-е – Ростов н/Д: Феникс, 2005.– 380с.

3. Савич А.С. Технология и оборудование ремонта автомобилей: учебн.пособие / А.С. Савич и др. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2009. – 464с.

Русских И.К.

Панфилов И.О.

Научный руководитель:

Рассохин А. Е.

СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Аннотация: в статье представлены основные средства технического диагностирования, предназначенные для измерения текущих значений диагностических параметров, раскрыта их классификация, а также описаны средства диагностирования, используемые при определении диагностических параметров применительно к автотранспортным средствам.

Ключевые слова: Средства технического диагностирования, измерения, контроль технического состояния, диагностическое программное обеспечение

Средства технического диагностирования (СТД) представляют собой технические устройства, предназначенные для измерения текущих значений диагностических параметров. Они могут подразделяться по степени автоматизации измерений, назначению, характеру конструкции, способу связи с объектом диагностирования, состоянию объекта диагностирования, измеряемым величинам и т.д. По способу связи с объектом

диагностирования СТД можно подразделить на три вида: внешние, встроенные, их комбинация. Внешние средства подсоединяются или работают совместно с автомобилем только в момент контроля и не являются его элементом. Они подразделяются на стационарные (тормозной стенд, стенд для проверки углов установки колес и др.) и переносные (приборы контроля состава отработавших газов, тестеры и др.). Встроенные средства (бортовые) являются конструктивным элементом автомобиля и осуществляют контроль непрерывно или периодически по определяемой программе. Они подразделяются на информационные, сигнализирующие, программируемые, запоминающие. Информационные дают сведения о режимах работы и состоянии: о температуре агрегатов, скорости, частоте вращения коленчатого вала, давлении масла и т.д. Сигнализирующие предупреждают о возможном наступлении предотказного состояния или возникновении скрытых отказов: информируют о давлении масла, заряде аккумуляторной батареи, износе тормозных колодок и т.д. Программируемые и запоминающие отслеживают и запоминают информацию о состоянии для считывания в стационарных условиях: осуществляют поиск неисправности, самодиагностику; предоставляют звуковую, визуальную, речевую информацию о предотказном состоянии.

Применительно к автотранспортным средствам СТД можно подразделить на следующие виды:

- тяговые стенды, которые классифицируют по способу нагружения (инерционные, силовые, инерционно-силовые); типу диагностируемых автомобилей (для легковых, грузовых автомобилей и автобусов); типу одновременно диагностируемых мостов (с одним, двумя и более ведущими мостами);
- средства диагностирования двигателей, классифицируемые по области применимости (для бензиновых и дизельных двигателей); типу (стационарные, переносные и передвижные); виду источника питания (от внешней сети и аккумуляторной батареи); типу индикации (с аналоговой, цифровой, параллельной индикацией, с индикацией на экране осциллографа и дисплея); назначению (для электрооборудования, системы питания, газоанализаторы и т.д.); исполнению (механические, электрические, пневматические, электронные);
- тормозные стенды, которые делятся по типу опорновоспринимаемых устройств (роликовые (барабанные) и платформенные (площадочные)); типу диагностируемых автомобилей (для легковых, грузовых автомо-

- билей и автобусов); типу диагностирования привода (полно- и неполноприводные);
- средства диагностирования ходовой части автомобилей, среди которых статические стенды (механические, оптические, электрические (электронные); динамические стенды, классифицируемые: по виду измеряемых параметров (силовые и не силовые), по типу опорно-воспринимающих устройств (роликовые и площадные), по конструкции опорных устройств (одно- и двухроликовые, одно- и двухплощадочные); средства диагностирования агрегатов трансмиссии; стенды для проверки амортизаторов; стенды для балансировки колес;
- средства диагностирования светотехнических приборов автомобилей (приборы для определения направления и силы света фар);
- средства диагностирования электронных систем автомобилей, которые включают стационарные (стендовые) диагностические системы; бортовое диагностическое программное обеспечение, позволяющее определять неисправности соответствующими кодами; бортовое диагностическое программное обеспечение, для доступа к которому требуется специальное дополнительное считающее устройство.

В. И. Сарбаев и др. – Изд 2-е – Ростов н/Д: Феникс, 2005.– 380с.

3. Савич А.С. Технология и оборудование ремонта автомобилей: учебн.пособие / А.С. Савич и др. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2009. – 464с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В.В. Беднарский. – Изд.3-е, перераб. и дополн. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 456с
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов /

Горигледжашвили Е.А.

Научный руководитель:

Абелян А.М.

МОТОРНЫЕ МАСЛА И ИХ СВОЙСТВА

Аннотация: В статье рассмотрены моторные масла и их свойства.

Ключевые слова: моторное масло, моюще-диспергирующие свойства, антиокислительные свойства, противоизносные свойства, антикоррозионные свойства, вязкостно-температурные свойства.

Моторные масла – это смазочные материалы, которые предназначены для использования в карбюраторных, дизельных и авиационных двигателях внутреннего сго-

рания. Прежде всего, как и все смазочные материалы, они уменьшают затраты энергии на преодоление трения и снижают износ трущихся поверхностей, отводят тепло от нагревающихся деталей, предохраняют их от коррозионного разрушения, очищают поверхности от накапливающихся продуктов загрязнения как органического (различные углеродистые вещества), так и минерального (кварциты, глиноземы, минеральные соли) происхождения. Важной функцией моторного масла является необходимость герметизации сопряжений цилиндр-кольцо, кольцо-поршень.

Условия эксплуатации, рабочие режимы авиационных, автомобильных, тракторных, судовых, тепловозных и других двигателей существенно отличаются друг от друга. Поэтому для каждого типа двигателей требуется масло, обеспечивающие надежную, экономичную и долговечную работу.

При отсутствии масла необходимой марки, при их замене следует придерживаться рекомендаций заводов-изготовителей, но никогда не производить замену маслами более низкого качества. Общее правило при замене масел таково: масла заменяют равновязкими по качеству группой выше. Например, при отсутствии марки М-8В₂ его заменяют маслом М-8Г₂, увеличив срок службы последнего от 1,5 до 3 раз в зависимости от условий эксплуатации. Чем выше группа масла, тем выше его нейтрализующие свойства. Но с повышением группы масла увеличивается его зольность, зольность масел для дизелей выше зольности масел для бензиновых и газовых двигателей (даже в пределах одной группы). Повышение зольности масел может вызвать увеличение количества отложений в камере сгорания, ухудшить работу свечей в двигателях с искровым зажиганием, повысить склонность к калийному зажиганию, увеличить возможность прогара поршней, износ цилиндропоршневой группы. Чувствительность различных двигателей к зольности масел неодинакова и зависит от многих факторов (такими факторами могут быть темпера-

тура, повышение которой ведет к интенсификации нагарообразования, режим работы двигателя и др.). Поскольку в камере сгорания бензиновых двигателей температура выше по сравнению с дизелями, нельзя использовать дизельные масла для бензиновых двигателей.

Моторное масло следует рассматривать как составляющую смазочной системы двигателя. Оно может длительно и надежно выполнять свои функции только при соответствии свойств тем термическим, механическим и химическим воздействиям, которым масло подвергается в смазочной системе двигателя и на поверхностях смазываемых и охлаждаемых деталей.

К основным свойствам моторных масел относятся моюще-диспергирующие, антиокислительные, противоизносные, антикоррозионные и вязкостно-температурные свойства.

Моюще-диспергирующие свойства характеризуют способность масла обеспечивать необходимую чистоту деталей двигателей, поддерживать продукты окисления и загрязнения во взвешенном состоянии. Чем выше моюще-диспергирующие свойства масла, тем больше нерастворимых веществ – продуктов (старения) может удерживаться в работающем масле без выпадения в осадок, тем меньше лакообразуемых отложений и нагаров образуется и остается на горячих деталях. Масса отложений на поршнях двигателя зависит от концентрации моюще-диспергирующей присадки в масле и содержания серы в применяемом топливе. Кроме концентрации присадок существенное значение имеет их эффективность, а также приемистость к ним базового масла. Наиболее распространенными присадками в композициях моторных масел являются сульфонаты, апкинфенолиты, апкинсалицилаты, фасфанаты кальция, бария или магния в различных сочетаниях друг с другом (зольные присадки), а также с беззольными дисперсантами – веществами, снижающими склонность масла к образова-

нию низкотемпературных отложений и скорость загрязнения фильтров.

Механизм действия зольных моющих присадок объясняют их адсорбцией на поверхности нерастворимых в масле частиц. При работе двигателя на топливах с высоким содержанием серы щелочные моюще-диспергирующие присадки препятствуют нагаро- и лакообразованию на деталях двигателя в результате нейтрализации кислот, образующихся из продуктов сгораемого топлива. Металлосодержащие моющие присадки повышают зольность масла, что может приводить к таким нежелательным явлениям, как образование зольных отложений в камере сгорания, замыкания электродов свечей зажигания и т.д. Поэтому сульфатную зольность масел обычно ограничивают верхним пределом. Ее значение зависит от конструкции двигателя, расхода масла на угар, условий эксплуатации, в частности от содержания серы в топливе.

Антиокислительные свойства.

Условия работы моторных масел в двигателях настолько жестки, что предотвратить их окисление полностью не удается. Соответствующей очисткой базовых масел от нежелательных соединений, присутствующих в сырье, а также введением антиокислительных присадок можно значительно затормозить процессы окисления масла, которые приводят к образованию отложений, загрязнению масляных фильтров, к росту вязкости масла, коррозионной активности и другим неблагоприятным последствиям.

Окисление масла в двигателях наиболее интенсивно происходит в тонком слое: на металлических поверхностях деталей, нагревающихся до высокой температуры. В объеме масло окисляется менее интенсивно. Во внутренних полостях двигателя масло находится в виде тумана, что создает благоприятные условия для контакта мелких капель масла с картерными газами и, следовательно, для его окисления.

Значительно влияют на скорость и глубину окислительных процессов частицы молекул и загрязнения неорганического про-

исхождения, которые попадают в масло в результате износа двигателя, недостаточной очистки всасываемого воздуха, нейтрализации присадками неорганических кислот, а также металлоорганические соединения меди, железа и других металлов, образующиеся в результате коррозии металла с органическими кислотами. Все эти вещества катализически ускоряют процесс окисления масла.

Стойкость моторных масел к окислению повышается при введении антиокислительных присадок: диалкин и диарипидитиофосфаты цинка и других металлов, аретматические амины, беззольные тиофосфаты и др. Также используются некоторые моюще-диспергирующие присадки, в частности алкилсолицилатные и алкилфенольные. Действие антиокислительных присадок связано с их способностью разлагать гидропероксиды, деактивировать свободные радикалы и катализаторы окисления, пассивировать металлические поверхности. Обычно окисление моторного масла не сопровождается интенсивным ростом вязкости и другими нежелательными явлениями, пока в масле не израсходовали антиокислительные присадки.

Противоизносные свойства. Способность моторных масел уменьшать интенсивность изнашивания трущихся деталей, предотвращать износные отказы двигателей зависит от химического состава и полярности компонентов базового масла, а также от состава композиции присадок. Важную роль играет также вязкостно-температурная характеристика масла с присадками, в частности эффективная вязкость при высокой температуре (130-180°C) и высоком градиенте скорости сдвига (10^5 - 10^7 с⁻¹), зависимость вязкости от давления, свойства граничных слоев масла, его способность химически модифицировать поверхностные слои спрессованных трущихся деталей.

При работе на топливах с повышенным содержанием серы, а также в условиях, способствующих образованию азотной кислоты из продуктов сгорания (газовые двигатели,

дизели с высоким наддувом), важнейшей характеристикой способности масла предотвращать износ поршневых колец и цилиндров является щелочное число, его нейтрализующая способность.

Множественность факторов, влияющих на износ деталей двигателей, принципиальные различия режимов трения и изнашивания узлов сильно затрудняют оптимизацию противоизносных свойств моторных масел. Однако наличие в масле щелочных моющих насадок и антиокислителей, в частности дитиоfosфатов цинка, часто оказывается достаточным для предотвращения коррозионно-механического изнашивания и модификации поверхности деталей тяжело нагруженных сопряжений во избежание заедов или усталостного выкрашивания. В некоторых случаях в состав масла необходимо вводить дополнительные противоизносные компоненты.

Антикоррозионные свойства.

Коррозионная активность моторных масел зависит от углеводородного состава базовых компонентов, концентрации и эффективности антиокислительных и антикоррозионных присадок, наличия в масле природных антикоррозионных соединений и антиокислителей. Во многих моторных маслах роль антиокислительных и антикоррозийных присадок выполняют диапкил- или диарилдитиоfosфаты цинка. В процессе старения коррозионная активность масел возрастает. Более склонны к увеличению коррозионной активности масла из малосернистных нефей с высоким содержанием парафиновых углеводородов, при окислении образующих агрессивные органические кислоты, которые взаимодействуют с цветными металлами и их сплавами. Действие антикоррозионных присадок связано с торможением процессов окисления масла и, главным образом, с образованием на поверхности антифрикционных сплавов (например, свинцовистой бронзы), прочных пленок нерастворимых соединений, которые защищают находящиеся под пленкой слои от растворения агрессивными кислотами.

Антикоррозионные присадки обычно не защищают от коррозии сплавы на основе серебра и фосфористой бронзы, а даже способствуют очень сильной коррозии таких металлов, особенно при высокой температуре. Двигатели, в конструкции которых использованы подобные антифрикционные материалы, необходимо смазывать специальными маслами, не содержащими дитиоfosфатов цинка.

Вязкостно-температурные свойства. Вязкость – одна из важнейших характеристик смазочных масел. Она определяет возможность обеспечения жидкостного трения, эффективность охлаждения, легкость пуска, прокачиваемость масла по смазочной системе. Интенсивность изменения вязкости с изменением температуры зависит от углеводородного состава масел: наименьшая – у парафиновых углеводородов и наибольшая – у ароматических углеводородов, а нафтеноевые занимают промежуточное положение.

В соответствии с нормативно-технической документацией вязкостно-температурные свойства моторных масел характеризуют индексом вязкости. Это относительная величина, показывающая степень изменения вязкости в зависимости от температуры. Индекс вязкости рассчитывают по значениям кинематической вязкости при 40 и 100 °С или находят по таблицам. Вязкостно-температурные свойства масел оценивают также кинематической вязкости при низкой (0 и 18 °С) температуре.

Для улучшения вязкостно-температурных свойств применяют вязкостные (загущающие) присадки. В качестве присадок используют полимерные соединения (полиметакрилаты, полизобутен и др.), которые относительно мало влияют на вязкость масла при низкой и значительно повышают ее при высокой температуре. Такие масла называют загущенными всесезонными, если охватываемый диапазон вязкостных классов достаточно широк, или зимними.

При температуре 100 °С вязкость масел существенно снижается. Для обеспечения

работоспособности нагруженных подшипников коленчатого вала минимально допустимая кинематическая вязкость при рабочей температуре составляет от 4 до 5 $\text{мм}^2/\text{с}$. При использовании наиболее распространенных масел температура масла в картере не должна превышать 125°C.

Низкотемпературные свойства масел характеризует также температура застывания. Это температура, при которой масло теряет подвижность (при наклоне пробирки с маслом под углом 45° уровень жидкости не меняется в течении 1 мин). Температура застывания зависит в основном от содержания в масле парафиновых углеводородов, их структуры и молекулярной массы. Масла с температурой застывания до -10...-15°C по-

лучают удалением парафинов в процессе депарафинизации. Для получения зимних масел с температурой застывания -25...-30°C и ниже депарафинизация бывает экономически нецелесообразна, и для понижения температуры застывания используют присадки-депрессоры.

Эффективные депрессоры в концентрации от десятых долей процента до 1,5 способны понижать температуру застывания масла на величину от 20 до 25°C. Для получения масел с низкой стабильной температурой застывания и низкой предельной температурой прокачиваемости предпочтительны базовые масла, подвергнутые глубокой депарафинизации.

Джуманов Э.И.

Научный руководитель:

Абелян А.М.

ГАЗООБРАЗНЫЕ И СПИРТОВЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТОПЛИВА

Аннотация: В статье изложены особенности использования газообразных и спиртовых топлив как альтернативных для двигателей внутреннего сгорания.

Ключевые слова: газообразное топливо, сжатый природный газ, сжиженный нефтяной газ, спирты.

Газообразное топливо – единственный вид альтернативного топлива, для которого в России решены технические и экологические проблемы использования. Основная трудность перехода автомобильного транспорта на газовое топливо заключается в необходимости создания соответствующей инфраструктуры: заводов, хранилищ, заправочных станций. Приходится учитывать и психологию потребителя, с предубеждением относящегося к непривычному газообразному топливу.

Сжатый природный газ, по составу представляющий собой преимущественно

метан, может использоваться как моторное топливо после сравнительно несложной переделки двигателя и автомобиля, которая заключается в установке баллонов, рассчитанных на давление примерно 20 МПа, и внесении изменений в конструкцию системы топливоподачи. Благодаря высокому значению октанового числа, природный газ является отличным топливом для двигателей, работающих по циклу Отто. Использование природного газа в дизельных двигателях затрудняется из-за его сравнительно высокой температуры самовоспламенения и соответственно низкого цетанового числа. Чтобы преодолеть это затруднение, используют так называемую двухтопливную систему – небольшое количество дизельного топлива впрыскивается в камеру сгорания в качестве запального заряда, а затем подается сжатый природный газ.

Вследствие более низкого содержания углерода, чем в нефтяных топливах (75% в метане против – от 80 до 90% в бензинах), при сгорании природного газа образуется меньше CO_2 , например, по сравнению с бензинами – в 1,22 раза. По этой же причине, а также благодаря полному отсутствию в природном газе ароматических углеводородов в камере сгорания отлагается меньше нагара.

Топливовоздушная смесь, приготовленная на основе природного газа, не содержит жидкой фазы, а, следовательно, равномернее распределяется по цилиндрам двигателя и не смывает с их поверхности смазку. Благодаря этому, как показали эксплуатационные испытания, моторесурс двигателя и срок службы свечей зажигания увеличивается от 30 до 40 %, а срок службы масла – от 2 до 3 раз.

В отличие от жидкого топлива достаточно полное сгорание метана происходит при большем избытке воздуха, что способствует снижению эмиссии оксидов азота и продуктов неполного сгорания.

Отметим недостатки, проявляющиеся при эксплуатации автомобилей на сжатом природном газе:

- устанавливаемые на автомобиле массивные газовые баллоны увеличивают его массу и снижают грузоподъемность;
- запас хода при одной заправке сравнительно невелик, составляет от 250 до 300 км;
- от 7 до 8 % увеличивается трудоемкость обслуживания и ремонта автомобиля. Снижение до 20 % мощности двигателя, вследствие которого на величину от 5 до 6 % уменьшается максимальная скорость, на величину от 24 до 30 % увеличивается продолжительность разгона, автомобиль плохо преодолевает крутые подъемы;
- отмечается также, что затрудняется пуск двигателя.

Сжиженный нефтяной газ на величину от 90 до 95 % представляет собой смесь пропана и бутана с примесью более тяжелых углеводородов. По обеспечивающим мощностным и экологическим характеристикам двигателей сжиженный нефтяной газ близок к сжатому природному газу. Из устанавливаемых на автомобиле баллонов со сжиженным нефтяным газом (под давлением около 1,6 МПа) газ через испаритель дозируется в двигатель.

Основные недостатки этого вида топлива: процесс испарения несколько ухудшает его пусковые свойства, для работы двигателя

при низких температурах воздуха требуется установка специальных подогревателей либо пуск и прогрев двигателя производятся с использованием стандартного бензина.

Спирты имеют давнюю традицию применения в двигателях внутреннего сгорания. В настоящее время они в основном используются как топливо для гоночных автомобилей, поскольку увеличивают мощность двигателя при одновременном снижении температуры в камере сгорания. Благодаря более низкой температуре отработавших газов, интенсивному теплоотводу из цилиндров и более полному сгоранию, эффективный КПД двигателя, работающего на спиртах, выше, чем при работе на нефтяном топливе. При использовании спиртов снижается эмиссия продуктов неполного сгорания топлив, уменьшается сажеобразование и тем самым повышается чистота деталей двигателя и топливной аппаратуры. Однако одновременно возрастают выбросы альдегидов, возможно увеличение эмиссии оксидов азота.

Из спиртов преимущественное применение как топливо получили метанол и этанол. Высшие спирты могут служить в качестве стабилизирующих добавок. Метанол и этанол обладают почти вдвое более низкой теплотворной способностью по сравнению с нефтяными топливами, что означает удвоенный расход их для обеспечения одной и той же работы двигателя. Кроме того, спирты гигроскопичны, имеют плохие смазывающие свойства, коррозионно агрессивны (за счет окисления до соответствующих кислот), плохо совмещаются с конструкционными материалами. Непосредственное их использование требует внесения некоторых изменений в конструкцию двигателя. Обычно низшие спирты используют в качестве добавок к базовому топливу с целью частичной его замены. Однако допустимое количество добавляемых спиртов невелико. Так, ГОСТ Р.51866 и Всемирная топливная хартия вводят следующие количественные ограничения на добавление спиртов в автобензины: метанола – 3 % (об.), этанола – 5 %, других

спиртов – от 7 до 10 %. Введение спиртов в бензины позволяет повысить их октановые числа. Цетановые числа спиртов, напротив, очень низкие, и с этим связаны серьезные затруднения в применении спиртов в дизельных двигателях. Тем не менее, к проблеме использования спиртов в качестве топлив для дизелей проявляется большой интерес.

Метанол – весьма эффективное топливо для двигателей с принудительным зажиганием благодаря его высокому октановому числу. Метанол может быть использован как самостоятельное топливо, так и в качестве добавки к бензину. Во всех случаях его применение позволяет снизить токсичность отработавших газов двигателя.

Применение 100 %-ного метанола ограничивается вследствие его высокой токсичности и агрессивности по отношению к конструкционным материалам. Как показали исследования смесей метанола и углеводородных топлив, в бензин можно вводить до 5 % безводного метанола, при этом бензометанольная смесь (БМС) остается гомогенной, если в нее не попадает влага. В бензометанольной смеси может раствориться не более 0,1 % (масс.) воды, при больших ее концентрациях смесь расслаивается, причем объем воднометанольной фазы превышает объем добавленной воды. При охлаждении бензометанольная смесь сначала мутнеет, затем расслаивается. Поэтому существует минимальная температура, при которой эта смесь может использоваться в качестве топлива. Для предотвращения расслаивания в бензометанольные смеси вводят в качестве стабилизаторов высшие спирты, например изобутиловый, что, впрочем, помогает мало.

Одной из особенностей метанола, ограничивающих его применение, является способность легко диффундировать через некоторые полимеры, что вызывает необходимость специального подбора материалов для топливопроводов.

Существуют две группы методов, предусматривающих частичную и полную замену нефтяного топлива. При частичной замене

метанол подмешивается к топливу в количестве от 10 до 40 %. Могут быть использованы готовые метаноло-топливные эмульсии или же метанол в виде паров подается во впускную линию. В последнем случае, правда, увеличиваются выбросы CO и углеводородов. Но есть и преимущество – исключается проблема стабильности метанола, которая возникает при использовании метаноло-топливных смесей. Однако из-за низкой воспламеняемости паров метанола в него приходится вводить до 20 % алкилнитратов или оснащать двигатель свечой зажигания. В качестве добавки, повышающей цетановое число метанола, могут быть использованы также диметиловый и диэтиловый эфиры.

Особенности эксплуатационных свойств метанола проявляются и при его использовании в смеси с бензином. Возрастают, например, эффективный КПД двигателя и его мощность, однако топливная экономичность при этом ухудшается. По данным, полученным на одноцилиндровой установке, при $\varepsilon=8,6$ и $n=2000$ мин⁻¹ для смеси М20 (20 % метанола) в области $k=1,0-1,3$ эффективный КПД повышается примерно на 3 %, мощность – от 3 до 4 %, а расход топлива увеличивается на величину от 8 до 10 %.

Для холодного пуска двигателя при высоком содержании метанола в топливной смеси или пониженных температурах используют электроподогрев воздуха или топливовоздушной смеси, частичную рециркуляцию горячих отработавших газов, добавки к топливу летучих компонентов и другие меры.

Добавки метанола к бензину в целом способствуют улучшению токсических характеристик автомобиля. Например, в исследованиях, выполненных на группе из 14 автомобилей с пробегом от 5 до 120 тысяч км, добавка 10 % метанола изменяла выброс углеводородов как в сторону повышения на 41 %, так и уменьшения на 26 %, что в среднем составило 1 % увеличения. Выбросы CO и NO_x при этом уменьшились в среднем соответственно на 38 и 8 % для всей группы автомобилей.

В заключение следует отметить, что метanol рассматривается как перспективный источник энергии для топливных элементов, обеспечивающих «нулевой выброс» для использующих их автомобилей. Предполагают, что при серийном производстве топливных элементов стоимость вырабатываемой ими электроэнергии будет приемлемой для массового потребителя.

Этанол в качестве добавки к топливам более эффективен, чем метанол, так как он лучше растворяется в углеводородах и менее гигроскопичен. Широко известно применение газохола (смесь бензина с 10-20 % этинала) в США, а также в Бразилии, располагающей большими ресурсами спирта, вырабатываемого из сахарного тростника. Вообще, этинал представляет особый интерес в качестве добавки к топливу в странах, богатых растительными ресурсами, например, на Украине. В России ВНИИ НП совместно с АвтоВАЗом проведены испытания автобен-

зинов типа АИ-95 с 5-10 % этинала. Показано, что добавка 5 % этинала к бензину не ухудшает эксплуатационных характеристик двигателя и не требует предварительной регулировки топливной аппаратуры. Что касается экологичности этого топлива, то отмечается существенное снижение выбросов СО и небольшое – углеводородов, эмиссия альдегидов и оксидов азота несколько возрастает. Увеличение концентрации этинала в бензине до 10 %, приводящее к обеднению бензиновоздушной смеси, ухудшает эксплуатационные характеристики автомобиля практически при всех его режимах работы. Фазовая стабильность этиналотопливных смесей выше, чем метаноло-топливных, но все равно требуется их стабилизация. Наиболее эффективными стабилизаторами являются алифатические спирты C_4-C_5 , сивушные масла, оксиэтилированные ПАВ.

Мердущев М.В.

Научный руководитель:

Абелян А.М.

БИОДИЗЕЛЬНОЕ И ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВО

Аннотация: В статье изложены особенности использования биодизельного и водородного топлив как альтернативных для двигателей внутреннего сгорания.

Ключевые слова: биодизельное топливо, водородное топливо, топливные элементы.

Как известно, биомассой принято обозначать все органические вещества как растительного, так и животного происхождения, источником которых служит ныне существующая биосфера нашей планеты. Биомасса уже давно используется в качестве сырья для производства различного вида топлива, например, горючего газа и этинала (этилового спирта). Таким сырьем служат мусор, пищевые и бытовые отходы, опилки и

другие отходы лесной и лесоперерабатывающей индустрии, экскременты сельскохозяйственных животных, солома, излишки зерна и т.п. Для получения метилового эфира к девяти массовым единицам растительного масла добавляется одна массовая единица метанола (т.е. соблюдается соотношение 9:1), а также небольшое количество щелочного катализатора. Все это смешивается в специальных колоннах при температуре от 500 до 800°C и нормальном давлении. В результате химической реакции образуется, в первую очередь, желаемый метиловый эфир, а также побочный продукт – глицерин, широко используемый в фармацевтической и лакокрасочной промышленностях. Полученный эфир отличается хорошей воспламеняемостью, обеспечиваемой высоким цетановым числом. Если для минерального дизтоплива цетановое число от 50 до 52, то цетановое число биодизеля (метиловый эфир) уже от 56 до 58. Это позволяет использовать его в дизельных двигателях без прочих стимулирующих воспламенение ве-

ществ. Благодаря такому свойству метиловый эфир, получаемый из растительных масел и жиров, и был назван биодизелем.

Помимо относительно высокого цетанового числа биотопливо имеет и ряд других полезных свойств:

– растительное происхождение. Подчеркнем, что биодизель не обладает бензоловым запахом и изготавливается из масел, сырьем для которых служат растения, улучшающие структурный и химический состав почв в системах севооборота;

– биологическая безвредность. По сравнению с минеральным маслом, 1 литр которого способен загрязнить 1 млн. л питьевой воды и привести к гибели водной флоры и фауны, биодизель, как показывают опыты, при попадании в воду не причиняет вреда ни растениям, ни животным. Кроме того, он подвергается практически полному биологическому распаду: в почве или в воде микроорганизмы за месяц перерабатывают 99 % биодизеля, что позволяет говорить о минимизации загрязнения рек и озер при переводе водного транспорта на альтернативное топливо;

– меньше выбросов CO_2 . При сгорании биодизеля выделяется ровно такое же количество углекислого газа, которое было потреблено из атмосферы растением, являющимся исходным сырьем для производства масла, за весь период его жизни. Тем не менее, следует заметить, что назвать биодизель экологически чистым топливом было бы неверно.

Он дает меньшее количество выбросов углекислого газа в атмосферу, чем обычное дизтопливо, но все таки это не нулевой выброс;

– относительно "чистое" топливо. В мировой практике лимитируется ряд компонентов выхлопных газов, среди них:monoоксид углерода CO , несгоревшие углеводороды, окислы азота NO_x и сажа. Очевидны преимущества биодизеля по показателям продуктов сгорания:monoоксида углерода, углеводородов, остаточных частиц и сажи;

– малое содержание серы. Не секрет, что выбросы вредных веществ можно минимизировать при помощи катализатора оксики-

та, превращающего углеводороды и окись углерода в воду и углекислый газ. Но следует отметить, что оксикат чувствителен к присутствию в горючем серы, "отравляющей" катализатор на длительное время и приводящей к увеличению выброса остаточных частиц. Поэтому здесь особенную роль играет тот фактор, что биодизель в сравнении с минеральным аналогом почти не содержит серы ($< 0,001\%$ против минерального дизтоплива $< 0,2\%$);

– хорошие смазочные характеристики. Известно, что минеральное дизтопливо при устраниении из него сернистых соединений теряет свои смазочные способности. Биодизель же, несмотря на "обделенность" серой, характеризуется хорошими смазочными свойствами. Это обуславливается его химическим составом и содержанием в нем кислорода;

– увеличение срока службы двигателя. При работе двигателя на биодизеле одновременно производится смазка его подвижных частей, в результате которой, как показывают испытания, достигается увеличение срока службы самого двигателя и топливного насоса в среднем на 60 %.

– высокая температура воспламенения. Еще один технический показатель, интересный для организаций, хранящих и транспортирующих ГСМ: точка воспламенения. Для биодизеля ее значение превышает 100°C , что позволяет назвать биогорючее относительно безопасным веществом. Тем не менее, это не означает, что к нему можно относится с халатностью.

Ныне стоимость автомобильного биотоплива зависит от страны-производителя. Цена зависит от «калорийности» сельскохозяйственных культур, стоимости рабочей силы, эффективности процесса переработки и пр. К примеру, этанол в Бразилии стоит дешевле, чем в США: в частности, потому что бразильский сахарный тростник более удобен для производства спирта, чем американская кукуруза. Ныне технология позволяет производить 1 литр биодизельного топлива примерно из 1,2 литра соевого масла.

Стоимость этого топлива ныне примерно равна стоимости бензина.

По прогнозу Международного Энергетического Агентства, к 2020 году мировое производство биотоплива, как минимум, утвердится и достигнет 120 млрд. литров в год. К 2010 году мировой автопром выпустил, как минимум, 2 млн. единиц автомобилей, способных работать на спирте и биодизельном топливе. Пока же доля «биологических» автомобилей в автопарке США незначительна, несмотря на то, что с конца 1970-х годов федеральные власти и власти некоторых штатов приняли ряд законов, устанавливающих налоговые льготы для производителей подобного топлива, механических устройств для его использования (автомобили, системы хранения и распределения и пр.) и для покупателей подобных автомобилей.

Однако перспективы у подобных автомобилей можно признать радужными. Значительные средства, вложенные в научные исследования по использованию биологического топлива, постепенно начали приносить результат. Косвенным свидетельством этого являются данные Национальной Лаборатории по Изучению Возобновляемой Энергии (National Renewable Energy Laboratory): число выданных патентов на изобретения в этой сфере в 2015 году выросло в 25 раз по сравнению с уровнем 1981 года. Кроме того, заметно изменились настроения американских потребителей, многие из них серьезно рассматривают возможность приобретения более экономичного автомобиля, в том числе такого, который не использует в качестве топлива нефтепродукты.

Водородное топливо

В современной «нефтяной» экономике производство водорода представляет собой отдельную самостоятельную индустрию. В настоящее время 48 % водорода производится из природного газа, 30 % из нефти, 18 % из угля, 4 % посредством электролиза, то есть разложения воды на водород и кислород под действием электрического тока. Множество современных технологий полу-

чения водорода, основанных на переработке углеводородных топлив, осуществляются при высоких температурах и весьма далеки от совершенства с точки зрения охраны окружающей среды. Альтернативным методом получения водорода, не связанным с использованием ископаемых топлив, является электролиз, для реализации которого необходима лишь вода и электроэнергия. Однако поскольку электроэнергия намного дороже, чем природный газ, то такой процесс является неэкономичным для крупномасштабного производства. Существенно улучшить экономические показатели этого процесса и сделать его конкурентным с широко применяемыми ныне технологиями переработки органического топлива помогут дальнейшие исследования в области так называемого высокотемпературного электролиза. В качестве дешевого источника электроэнергии, которая требуется для химических процессов получения водорода или высокотемпературного электролиза, может быть использована солнечная энергия. Еще одна чистая технология связана с возможным использованием в производстве водорода ядерной энергии. Наконец, в долгосрочной перспективе наиболее многообещающей технологией может оказаться прямое получение водорода в процессе фотосинтеза. Но это напрямую связано с дальнейшим развитием нанотехнологий.

По сравнению с другими газами хранить водород или транспортировать его обычными методами очень дорого. Хранение газообразного водорода требует наличия больших емкостей. Повышение давления газа в емкости способствует росту плотности энергии, а следовательно, сокращению размеров этой емкости, тогда как вес ее увеличивается. Сжатие газа требует дополнительной энергии на работу компрессора. Чем выше давление, тем больше затраты энергии на сжатие. В качестве альтернативы может быть использован жидкий водород, обладающий более высокой объемной энергией. Однако жидкий водород представляет собой криогенную жидкость, которая способна су-

ществовать только при очень низких, так называемых криогенных температурах. При более высокой температуре жидкий водород превращается в пар, то есть становится газообразным. Таким образом, сжижение газообразного водорода также требует огромных энергетических затрат на его охлаждение. Более того, емкости для жидкого водорода должны быть хорошо изолированы от возможного нагревания. Если произойдет нарушение изоляции, то емкость покроется снаружи толстым слоем инея и льда, что может вызвать коррозию материала, из которого она изготовлена. Поэтому изоляция для водородных емкостей требует дорогих материалов и бережного отношения. В связи с этим трубопроводы для перекачки жидкого водорода обойдутся значительно дороже, чем, скажем, высоковольтные линии электропередачи или нефте- и газопроводы. Вместо хранения и использования чистого водорода в качестве носителей водорода можно использовать металлогидриды. Разные гидриды в разной степени обладают способностью поглощать водород и отдавать его обратно. Одни гидриды представляют собой жидкости, существующие при температурах и давлениях окружающей среды, другие представляют собой твердые тела, из которых можно делать таблетки. Гидридное хранение водорода могло бы стать одной из наиболее перспективных технологий для использования водородного топлива в автомобилях. Возможно, более дешевой и рациональной технологией, с которой можно было бы начать постепенный переход на водородное топливо и водородную экономику, является использование водорода непосредственно в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания.

Основополагающим условием перехода на водородную экономику является замена двигателей внутреннего сгорания и турбин электрических станций на топливные эле-

менты (ТЭ), представляющие собой инженерное воплощение новой технологии превращения химической энергии топлива в электрическую как для автомобильных, так и для энергетических нужд. Хотя топливные элементы пока еще очень дороги, активные исследования в этой области, проводимые практически во всех развитых странах, рано или поздно приведут к снижению их стоимости. Топливные элементы могут работать как на чистом водороде, так и на углеводородном топливе. Когда топливные элементы по своей стоимости станут конкурентоспособными с двигателями внутреннего сгорания, они непременно придут им на смену. ТЭ являются более эффективными по сравнению с ДВС и не загрязняют окружающую среду. При снижении себестоимости топливные элементы могут успешно применяться в более совершенных гибридных автомобилях. Пока источником водорода служит метан (природный газ), топливные элементы в автомобилях могут работать непосредственно на запасенном в баках сжатом метане. Такая система работает более эффективно, выбрасывает в атмосферу меньше углекислого газа, и не требует особых изменений в инфраструктуре. Еще одно преимущество использования метана заключается в том, что по сравнению с водородом метан намного легче транспортировать и хранить. Поскольку технология применения метана в двигателях внутреннего сгорания уже достаточно хорошо разработана, связана с меньшим количеством выбросов и способствует увеличению срока действия двигателя, то, возможно, в самой краткосрочной перспективе в качестве автомобильного топлива будет использоваться именно сжатый метан. Технологию, основанную на использовании топливных элементов, ждет, по-видимому, более отдаленное, но, несомненно, большое будущее.

Фиглер А.И.

Ляш С. В.

Научный руководитель:

Семынин В.В.

СПОСОБ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КЛАПАННОЙ ГРУППЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ

Аннотация: В статье изложены основные направления диагностирования клапанной группы газораспределительного механизма двигателя, приведена функциональная схема диагностирующего устройства, порядок его работы.

Ключевые слова: газораспределительный механизм, катализатор, диагностирование, клапан, конденсатор, мембрана.

Работа газораспределительного механизма характеризуется рядом внешних проявлений, выражющихся в изменении цвета выхлопных газов, наличии посторонних

шумов и стуков, повышенном расходе эксплуатационных жидкостей, ухудшении основных рабочих характеристик. Современные методы и средства диагностирования газораспределительного механизма двигателя, в частности клапанной группы, позволяют получить общую информацию о неисправностях, нередко прибегая к его разборке. Но разборка двигателя слишком радикальный метод определения неисправности. Устройство для функционального диагностирования клапанной группы газораспределительного механизма двигателя позволяет путём измерения пульсаций давления воздуха во впускном коллекторе обнаружить непостоянные неисправности механизмы, двигателя, например, по полученному графику можно выявить неправильное взаимное положение коленчатого и распределительных валов, оценить равномерность открытия впускных клапанов, состояние цилиндроворшневой группы безразборным методом. Функциональная схема устройства показана на рис. 1.



Рисунок 1 – Функциональная схема устройства

Во впускном коллекторе во время рабочего цикла на холостом ходу, когда закрыт впускной клапан, давление в нем равно атмосферному.

На такте впуска смесь поступает в цилиндр через ограниченное отверстие в дроссельной заслонке. Во впускном коллекторе возникает разряжение (абсолютное давление ниже атмосферного). Впускной клапан закрывается, давление снова возрастает. Мы можем видеть пульсации давления.

Но так как одноцилиндровые двигатели встречаются редко, пульсации давления (разряжения) от разных цилиндров накладываются друг на друга и во впускном коллекторе возникает какое-то среднее давление, которое ниже атмосферного.

Для инструментальной регистрации значения давления воздуха целесообразно использование электрических измерительных приборов. С этой целью целесообразно использовать параметрические преобразователи. В частности данный преобразова-

тель должен преобразовывать изменение давления в изменение электрического параметра. По необходимым показателям был выбран ёмкостной преобразователь.

Ёмкостные преобразователи представляют собой конденсатор той или иной формы, чаще плоской. Ёмкость последнего выражается формулой

$$C_x = 0,089 \cdot \varepsilon \cdot \frac{S}{\delta}, \quad (1)$$

где ε - относительная диэлектрическая проницаемость среды между обкладками конденсатора (для воздуха $\varepsilon = 1$);

S - площадь одной обкладки конденсатора, см^2 ;

δ - расстояние между обкладками, см.

С учётом принципа действия ёмкостных преобразователей была разработана конструкция датчика, предназначенного для измерения давления воздуха во впускном коллекторе. Его устройство показано на рис. 3.

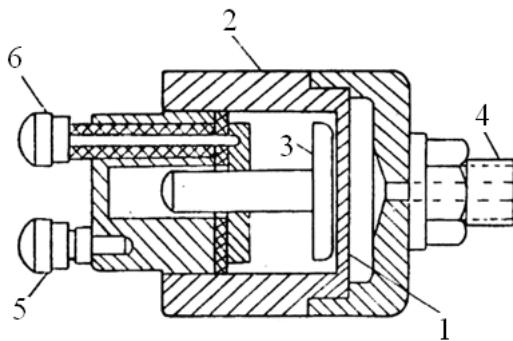


Рисунок 3 - Ёмкостной манометр:

1 – мембрана; 2 – стакан; 3 – металлическая пластина; 4 – ниппель; 5 и 6 – зажимы

Одной обкладкой конденсатора – преобразователя служит мембрана 1, являющаяся дном металлического стакана 2. Второй обкладкой конденсатора служит металлическая пластина 3, хорошо изолированная от корпуса. Выводы от металлической пластины и от мембранны (корпуса) осуществлены при помощи зажимов 5 и 6.

Воздух давление, которого нужно измерить, попадает в преобразователь через ниппель 4. При увеличении давления мембрана прогибается, что приводит к умень-

шению зазора между обкладками и к увеличению ёмкости преобразователя [1].

Начальная ёмкость преобразователя около 600 пФ. Рабочее изменение ёмкости до 1000 пФ.

Для измерения ёмкости рационально использовать мост переменного тока, принципиальная схема которого показана на рис. 4.

На этом рисунке C_x – искомая ёмкость, а r_x – активное сопротивление преобразователя (соответствует потерям энергии в диэлектрике конденсатора), C_0 – образцовый конденсатор, ёмкость которого известна, а R_0 , R_1 , R_2 с известными активными сопротивлениями, включённые в плечи моста.

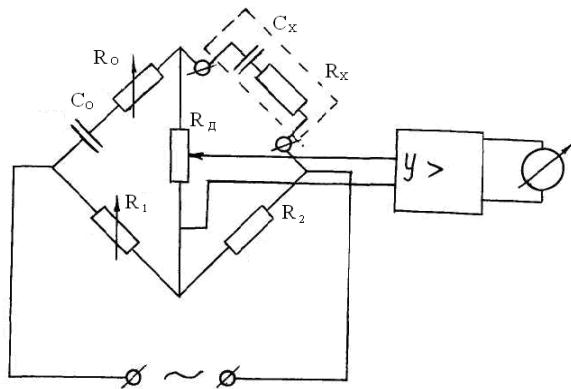


Рисунок 4 - Схема моста переменного тока

В диагональ моста введён резистор r_d . Снимаемое с него напряжение подводится к усилителю Y , к выходу которого подключён гальванометр с нулём посередине (для фиксации равновесия моста). Мост обычно питается от лампового генератора, дающего переменный ток повышенной частоты (в 1000 и более герц). Равновесие моста, имеющего активные и ёмкостные сопротивления, наступает тогда, когда одновременно выполняются следующие условия:

$$r_x \cdot r_2 = r_0 \cdot r_1, \quad (2)$$

$$r_1 \cdot C_x = r_2 \cdot C_0. \quad (3)$$

Необходимость выполнения двух условий равновесия несколько усложняет процесс измерения, так как уравновешивание моста приходится производить методом последовательного приближения.

Уравновесив мост, искомую ёмкость преобразователя можно определить по формуле

$$C_X = C_0 \cdot \frac{r_2}{r_1}. \quad (4)$$

Для измерения ёмкости преобразователя могут применяться также неуравновешенные мосты переменного тока. Вначале (при исходном положении обкладок конденсатора-преобразователя) мост уравновешивается. При перемещении подвижной обкладки равновесие моста будет нарушено и прибор, находящийся на выходе усилителя будет показывать тем больше, чем значительно переместилась обкладка конденсатора. Это позволяет шкалу прибора разградуировать на единицы измеряемой величины. Вместо прибора может быть включён вибратор осциллографа.

В качестве генератора переменного тока целесообразно использовать генератор Вина, а в качестве усилителя сигнала применить операционный усилитель.

Принцип действия устройства:

На выходе моста подаётся переменное синусоидальное напряжение, формируемое генератором Вина, выполненного на операционном усилителе.

Напряжение между диагоналями моста может быть рассчитано по формуле

$$U_{BD} = U_B - U_D = \frac{z_2}{z_1 + z_2} \cdot U_{AC} - \frac{R_{11}}{R_{11} + R_{10}} \cdot U_{AC} = U_{AC} \cdot \left[\frac{z_2}{z_1 + z_2} - \frac{R_{11}}{R_{11} + R_{10}} \right], \quad (5)$$

где

$$z_1 = R_B + \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5},$$

$$z_2 = R_7 + \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_6}. \quad (6)$$

Если мост сбалансирован, то

$$z_1 = z_2 \text{ и } R_{10} = R_{11} \Rightarrow U_{BD} = 0. \text{ Тогда } U_{\text{вых}} = 0$$

Предположим, что изменение давления во впускном коллекторе привело к изменению ёмкости C_5 .

Учтём, что

$$z_1 = \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5}; \quad z_2 = \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_6}.$$

Тогда

$$\frac{z_1}{z_1 + z_2} = \frac{\frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5}}{\frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_5} + \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_6}} = \frac{\frac{1}{C_5}}{\frac{1}{C_5} + \frac{1}{C_6}} = \frac{C_6}{C_6 + C_5}. \quad (7)$$

Следовательно, изменение ёмкости C_5 приведёт к изменению общего сопротивления на участке ABC, что вызовет разбаланс моста.

Напряжение U_{BD} станет отличным от нуля. Это напряжение усилится операционным усилителем в соответствии с соотношением

$$U_{BD} = 5 \cdot U_{BD}, \quad (8)$$

Данное изменение напряжения в нашем случае регистрируется с помощью осциллографа.

Для получения графика пульсаций давления, датчик должен быть подсоединен к впускному коллектору двигателя диагностируемого автомобиля, а выход измерительного устройства подключён к USB осциллографу [2].

Порядок измерения:

1. Пуск двигателя необходимо заблокировать путём отключения зажигания либо подачи топлива. Датчик разрежения подключается через измерительное устройство к USB осциллографу и его сигнал записывается в течение 5 - 6 секунд в режиме прокрутки двигателя стартером. Если двигатель исправен, то полученный график по форме близок к синусоиде без заметных различий по форме и амплитуде.

2. В случае неправильного взаимного положения коленчатого и газораспределительного валов, график разрежения во впускном коллекторе принимает "пилообразную" форму. По направлению наклона "пилы" можно выявить, распределительный вал смещён в сторону опоздания, или опережения. Например, если разрежение создаваемое отдельно взятым цилиндром возрастает медленно, а спадает быстро, то это указывает

на опережение открытия и закрытия впускных клапанов.

3. “Зашумленный” график разрежения во впускном коллекторе на режиме прокрутки стартером указывает на значительный нагар на тарелках впускных клапанов;

Использование разработанного устройства позволяет ускорить процесс оценки со-
ЛИТЕРАТУРА

1. Байкова Л.М. Электрические измерения неэлектрических величин [Текст]: учебное пособие / Л. М. Байкова; под редакцией К.Н. Абрамова.. - Л.: Военная Академия тыла и Транспорта, 1987. - 182 с.

стояния клапанов и газораспределительного механизма в целом бензиновых двигателей и приведёт к снижению трудозатрат на диагностирование двигателей автомобильной техники.

2. Курченов В.Н. Проектирование электрических схем в электронике и электрооборудовании автомобилей. Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. [Текст]: учебное пособие / В.Н. Курченов, С.М. Неминов. – Рязань, РВАИ, 2004. – 87с.

Тучевский А. Ю.

Бармак Е. Д.

Научный руководитель:

Семынин В.В.

ТЕПЛОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ

Аннотация: В статье изложены основные принципы работы двигателей с внешним подводом теплоты, их преимущества перед классическими двигателями внутреннего сгорания, а так же широкие перспективы и возможности применения на автомобильной технике.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, термодинамических циклов, адиабатическим расширением, компрессионная магистраль.

Автомобильный двигатель прошел длительный путь развития и с технической точки зрения является совершенным. Однако до настоящего времени наибольшее внимание в процессе его совершенствования уделялось достижению максимальной мощности, малой массы и размеров двигателя, минимальных производственных затрат. Теперь на первый план как важнейший критерий оценки двигателя выступает минимиза-

ция потребления им топлива. Снижения потребления топлива достичь непросто, и, кроме того, оно может оказывать неблагоприятное влияние на ряд параметров двигателя.

Несмотря на постоянно сокращающиеся возможности совершенствования современных двигателей внутреннего сгорания, им по-прежнему уделяется большое внимание. Это связано, прежде всего, с трудностями перевооружения такой громадной отрасли как автомобилестроение. Тем не менее, выполнение выдвигаемых на перспективу жестких требований к чистоте отработавших газов и экономичности, к бензиновым и дизельным двигателям внутреннего сгорания не представляется возможным.

Поэтому целесообразно уделять внимание радикальному изменению силовых установок механических транспортных средств. Одним из вариантов такого радикального изменения силовой установки является двигатель с внешним подводом теплоты. Возможности совершенствования, такого двигателя еще не исчерпаны. Необходимо совершенствовать как его термодинамический цикл, так и саму силовую установку его использующую.

В настоящий момент для двигателей с внешним подводом теплоты наиболее известен термодинамический цикл Стирлинга,

состоящий из двух изотерм и двух изохор. Но возможно применение и других термодинамических циклов в подобных двигателях.

Рассмотрим идеальный термодинамический цикл с изотермическим сжатием и адиабатическим расширением некого гипотетического двигателя. На рис. 1 приведен такой идеальный термодинамический цикл, показанный в pV - и sT -координатах.

В цикле принят изохорический процесс подвода теплоты так как, его термический КПД больше изобарического. Для упрощения расчетов, изохорический процесс 2–3 показан прямой линией.

Термический КПД цикла по sT -диаграмме рис. 1, а.

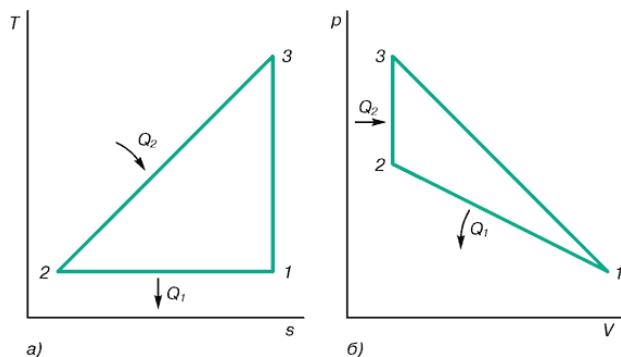


Рисунок 1 - Идеальный термодинамический цикл

$$\eta_t = 1 - \frac{2T_1}{T_3 + T_1}$$

Термический КПД цикла по pV -диаграмме рис. 2б:

$$\eta_t = 1 - \frac{(k-1) \ln(\varepsilon)}{(\lambda-1)}$$

где λ – степень повышения давления;

k – показатель адиабаты;

ε – степень сжатия.

Как видно из формулы (1) термический КПД такого цикла зависит от отношения температур холодильника и нагревателя, а формулы (2) – соответствия между необходимой производимой работой, степенью сжатия и количеством подводимой теплоты.

Например, при

$T_3 = 1173\text{K}$; $T_1 = 337\text{K}$; $\varepsilon = 6,5$; $k = 1,6$ и

$\lambda = 3,5$ термический КПД цикла составит 0,55. Что, при прочих равных условиях, сопоставимо с термическим КПД цикла Стирлинга [1].

Но в реальном двигателе добиться, чтобы он работал по такому циклу конечно трудно, поэтому обобщенный термодинамический цикл реального двигателя будет выглядеть так, как показано на рис. 2.

Для объяснения принципа работы ДВПТ по циклу с изохорическим сжатием и адиабатическим расширением воспользуемся рис. 3.

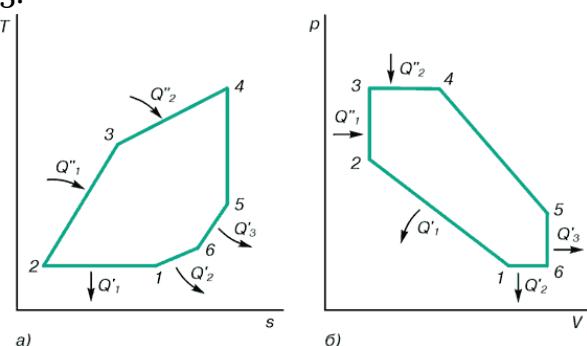


Рисунок 2 - Реальный термодинамический цикл

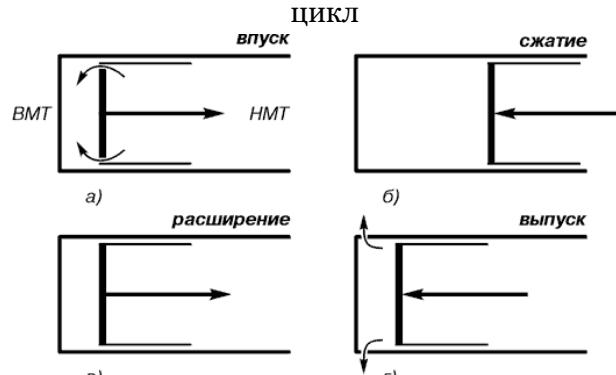


Рисунок 3 - Принцип работы ДВПТ

Такт впуска (рис. 3, а)

В верхней мертвой точке (ВМТ) открывается клапан расположенный в поршне и при движении поршня к нижней мертвой точке (НМТ) рабочее тело, с давлением p_1 и температурой T_1 , поступает в цилиндр. В НМТ клапан в поршне закрывается.

Такт сжатия (рис. 3, б)

При движении поршня к верхней мертвой точке (ВМТ) происходит сжатие рабочего тела, при этом выделяющаяся в процессе сжатия теплота Q_1 (см. рис. 1) рассеивается в окружающей среде, вследствие этого темпе-

ратура стенки цилиндра, а, следовательно, и температура рабочего тела поддерживается постоянной и равной T_1 . Давление рабочего тела возрастает и достигает значения p_2 .

Такт расширения (рис. 3,в)

В процессе нагревания теплота через стенку цилиндра передается рабочему телу. При мгновенном подводе теплоты Q_2 к рабочему телу давление и температура в цилиндре возрастают, соответственно до p_3 и T_3 . Рабочее тело воздействует на поршень и перемещает его к НМТ. В процессе адиабатического расширения рабочее тело производит полезную работу, а давление и температура уменьшаются до p_1 и T_1 .

Такт выпуска (рис. 3,г).

При движении поршня к ВМТ в цилиндре открывается клапан и через него осуществляется выпуск рабочего тела из цилиндра, с давлением p_1 и температурой T_1 . В НМТ клапан в цилиндре закрывается.

Цикл замыкается.

Схема

Упрощенная схема двигателя представлена на рис. 4.

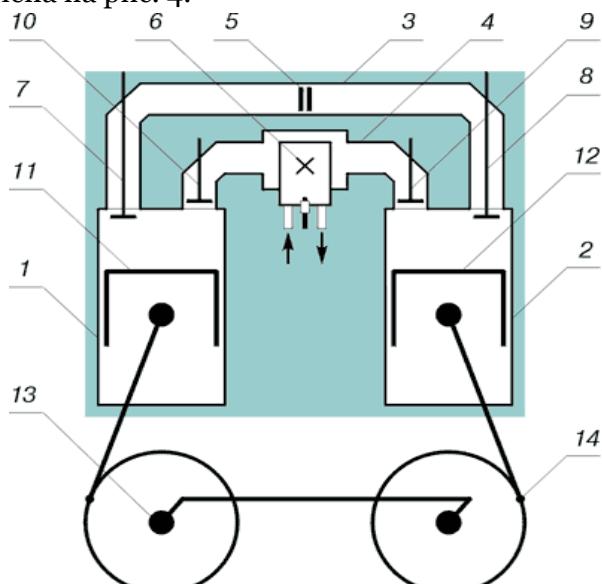


Рисунок 4 - Схема работы ДВПТ

В двигателе такты сжатия и расширения осуществляются в разных цилиндрах, соответственно компрессионном 1 и расширительном 2. Цилиндры 1 и 2 связаны между собой через компрессионную 3 и расширительную 4 магистрали. В компрессионной

магистрали 3 находится охладитель 5, а в расширительной магистрали 4 находится нагреватель 6. Компрессионная магистраль 3 подключена к компрессионному цилинду 1 через выпускной клапан 7, а к расширительному цилинду 2 через впускной клапан 8. Расширительная магистраль 4 подключена к расширительному цилинду 2 через выпускной клапан 9, а к компрессионному цилинду 1 через впускной клапан 10. Поршни 11 и 12 цилиндров 1 и 2 связаны с валом двигателя 13 через механизм преобразования движения 14.

Главный вопрос – как технически реализовать рассмотренный выше цикл на реальном устройстве. Без сомнения существует несколько вариантов. В данном случае предлагается вариант реализации цикла в двигателе, содержащем компрессионные и расширительные цилиндры расположенные вокруг оси приводного вала с наклонной шайбой. Причем впускной орган компрессионных и выпускной орган расширительных цилиндров выполнены в поршнях. Это позволит сделать геометрические характеристики впускных и выпускных органов максимально возможных размеров, и вследствие чего, максимально уменьшить сопротивление при впуске и выпуске рабочего тела. Впускные и выпускные органы компрессионных и расширительных цилиндров управляются электроникой. В качестве источника тепла применен тепловой аккумулятор. К тепловому аккумулятору подключена камера сгорания, которая автоматически поддерживает в нем постоянную температуру.

Совокупность выше названных технических решений, по мнению автора [2], позволит:

- достичь высокого КПД двигателя;
 - осуществлять беспринудительный запуск двигателя;
 - возвращать температуру обратно в тепловой аккумулятор в режиме торможения двигателем;
 - при запуске выбирать направление вращения вала двигателя в любую сторону;

- использовать практически все виды топлива;

- обеспечить минимальное содержание вредных веществ в отработанных газах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Двигатели Стирлинга: Сборник статей / Перевод с англ. Б.В. Сутугина; под ред. д.т.н., проф. В.М. Бродянского. – М.: Мир, 1975.

2. Двигатели Стирлинга / В.Н. Даниличев, С.И. Ефимов, В.А. Звонок и др.; под ред. М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1977.

Виноградов А.Н.

Прасол А.Е.

Мурог И.А.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Аннотация

Проектное обучение является необходимой компонентой в формировании профессиональных компетенций при подготовке инженерных кадров. Приведен опыт внедрения проектного обучения на кафедре «Механико-технологические дисциплины» по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Рассмотрены реализованные за это время проекты. Приведены перспективные проекты, подлежащие реализации.

Ключевые слова

Образование, проектная деятельность, системы автоматизированного проектирования

В современных условиях модернизации образования в России выпускник вуза должен уметь применять полученные им знания и умения в реальной жизни. В связи с этим студентам за время обучения необходимо освоить возможные методы работы в своей профессиональной сфере, а также на практике попробовать себя в роли исследователя и специалиста [1]. Реализовать эту цель возможно лишь с внедрением в образовательную систему работающих проектных технологий. Проектная деятельность является связующим звеном между теорией и

практикой в образовании. Основной целью проектной деятельности является получение студентами опыта реализации инженерного проекта от стадии формирования замысла через этапы разработки, внедрения и эксплуатации (концепция CDIO).

Для реализации проектного обучения на кафедре «Механико-технологические дисциплины» в Рязанском институте (филиале) Московского политехнического института в сентябре 2015 г. введена дисциплина «Проектная деятельность». При реализации программы учитывались основные требования, предъявляемые к проектному обучению:

- наличие интересной в техническом плане задачи, приводящей при её решении к созданию определенного изделия;
- студенческий проект и пути решения должны отличаться оригинальностью и новизной;
- для выполнения работы над задачей должна быть создана команда студентов;
- работа над проектом должна выполняться в рамках жизненного цикла изделия (обзор типовых изделий, исследование, техническое задание, проектирование, изготовление, испытания, эксплуатация);
- результаты работы на определенных стадиях должны представляться на выставках, а также в виде публикаций и докладов на конференциях;
- проект, как правило, имеет возможность продолжения, с целью коммерциализации результатов работы.

В процессе проектной деятельности наиболее эффективно формируются следующие умения [2]:

- умение осмыслить задачу, для решения которой недостаточно имеющихся знаний и найти необходимые знания;
- умение самостоятельно генерировать идеи, изобретать способ действия, привлекая знания из различных областей;
- умение коллективного планирования, взаимодействия с разными партнерами, умения взаимопомощи в группе в решении общих задач, умение находить и исправлять ошибки в работе других участников группы;
- умение проектировать процесс или изделие, умение планировать деятельность, время, ресурсы;
- умение использовать различные средства наглядности при выступлении или защите проекта;
- умение использовать возможности Интернета для поиска интересующей информации, анализ и использование полученной информации;
- умение использовать современного программного обеспечение.

Рассмотрим проекты, реализованные студентами Рязанского института по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Используя опыт Московского политехнического университета, студентам 1 курса в 2015 г. предлагалось выполнить задания одного из крупнейших инженерных соревновательных турниров для первокурсников «Инженерный старт». Студенты группы 1551 спроектировали и изготоили несложные модели технических устройств (батискаф, багги, катапульта, устройство для спуска грузов). При проектировании использовалась программа T-flex CAD. 3D модели некоторых деталей были напечатаны на 3D принтере (рисунок 1).

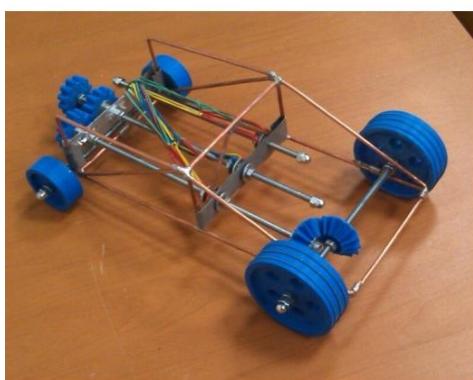


Рисунок 1 – Проекты группы 1551

Работая в командах, студенты прошли путь от рождения инженерного замысла до его воплощения в жизнь.

В следующем году студенты группы 1561 уже сами участвовали волонтерами в турнире. Турнир проводился 16 октября 2016 года в Московском политехническом университете. Основной задача состояла в регистрации участников, оформлении фотоотчёта, а также проверки работы изделий на этапах. Студенты не только наблюдали, но и лично знакомились с представленными изделиями первокурсников. Находясь под сильным впечатлением от увиденного, студенты заинтересованно готовились к проведению собственного турнира. Свои проекты студенты представили на соревновании самодельных вездеходов в институте 25 октября 2016 г. (рисунок 2).

Получив необходимые знания по проектированию, студенты приступили к реализации более сложных проектов, имеющих практическую направленность. Зачастую в вузах в студенческих проектах отсутствует практическая польза и они мало связаны с актуальными проблемами науки и промышленности.



Рисунок 2 – Турнир «Инженерный старт – 2016» группы 1561

В некоторых технических университетах и институтах обучение ведется по устаревшим стандартам, к тому же, отсутствует современное оборудование и приборы для практических занятий. Без компетентных преподавателей и тяги к самообразованию самого студента процесс обучения становится бессмысленным. Кроме того, большинство студентов вузов не занимаются проектированием без особой на то надобности. Необходимость возникает только на курсовом и дипломном проектировании. Наблюдается низкий уровень мотивации к обучению и овладению навыками будущей профессии.

Одним из способов мотивирования преподавателей и студентов к активным проектным разработкам является предоставление возможности финансирования проектов посредством грантовой поддержки государства. В случае получения гранта студент и преподаватель получают средства на реализацию подготовленных идей, полностью либо частично покрывающие затраты. Всё же грантовой поддержки студенчества недостаточно. Невозможно выиграть гранты всем студентам. Только при взаимодействии вузов с предприятиями, заинтересованными в научных исследованиях, может быть воплощена в жизнь идея выпуска профессионала, имеющего опыт не только в теоретических, но и в практических вопросах и готового к самостоятельному решению проблем уже знакомой ему сферы деятельности.

На 2 курсе студенты группы 1551 были закреплены за предприятиями для работы

над заводскими проектами (предприятия «Тяжпрессмаш», «СТАН»). Во 2 семестре 2016/2017 учебного года студенты приступили к реализации проектов предприятий. Для ОАО «Тяжпрессмаш» студенты выполняют проект по модернизации токарного станка 1660 для фрезерования кованных валов. По заданию Рязанского станкозавода «СТАН» студенты выполняют 3 проекта по модернизации и проектированию станков. Проекты станкозавода: «Проработка концепции сверлильного блока станка РТ2812», «Проработка конструкции суппортной группы станка УБВ112 с максимальным количеством родных корпусов», «Проработка концепции обрабатывающих центров новой базы с нижним расположением суппорта». На предприятиях к каждой группе студентов прикреплены опытные заводские наставники. В течении семестра студенты должны разработать общую компоновку станков в виде 3D моделей. Учитывая потребности предприятий, закуплен учебный комплекс системы автоматизированного проектирования Компас.

Во 2 семестре 2016/2017 учебного года студенты группы 1561 занимаются над проектом «Проектирование и изготовление развивающих игр и мебели для детей». В течении семестра студенты должны разработать 3D модели, чертежи изделий и изготовить лучшие проекты. Результаты работы планируется передать в один из детских домов г. Рязани. Студенты, понимая важность помощи детям, мотивированы на создание оригинальных и интересных моделей (рисунок 3). Все 3D модели и чертежи проектов выполняются в системе Компас.



Рисунок 3 – Модели проектов группы 1561 для детей

Проектное обучение способствуют формированию новой волны специалистов, которые не только понимают и решают практические задачи, но и имеют возможность перейти к бизнесу. И будут всегда востребо-

ваны на машиностроительных предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. О национальной доктрине образования в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 4 октября 2000 г. № 751. М.
2. Боков Л.А., Катаев М.Ю., Поздеева А.Ф. Технология группового проектного обучения в вузе как составляющая методики подготовки инновационно-активных специалистов// Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.

Танаев В.П.

Танаев А.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ НА СТАДИИ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация В статье рассмотрены методические вопросы оптимизации входного контроля блоков изделия вооружения и военной техники (ВВТ) на стадии серийного производства, а именно его сборочного этапа. На конкретном примере сложной технической системы, такой как изделие ВВТ, доказательно обосновано применение 100 % входного контроля (ВК) поступающих на сборку блоков (сборочных единиц: узлов и покупных составляющих) изделия. Использование 100 % ВК перед сборкой изделия повышает вероятность безотказной работы изделия ВВТ в соответствии с назначением, заключающимся в выполнении боевой задачи – поражении цели. Оптимизация ВК позволяет снизить производственные затраты.

Ключевые слова: изделие ВВТ, сборочный этап производства, 100 % ВК, вероятность безотказной работы, оптимизация затрат на ВК.

Объекты современной техники – сложные технические системы (СТС) –

имеют сложную структуру как с технической, так и с информационной точки зрения.

Изделие ВВТ, являясь СТС, в соответствии с назначением должно качественно выполнять основную функцию – поражать цель с оговоренной в тактико-техническом задании (ТТЗ) вероятностью [1].

Как известно, качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. В современных условиях качество продукции охватывает не только потребительские, но и технологические свойства продукции, конструкторские особенности, надежность, долговечность, уровень стандартизации и унификации деталей и узлов в конструкции и др.

Проблема повышения качества изделия ВВТ тесно связана с жизненным циклом образца ВВТ, включающим совокупность определенных этапов, содержание которых зависит от вида военной продукции, но имеет общее предназначение: создание научно-технического задела (этап выполнения научно-исследовательских работ), разработка опытного образца (опытно-конструкторская работа), серийное производство и модернизация, эксплуатация и ремонт, утилизация [2, 3].

Обеспечение качества изделий ВВТ на производстве, как сказано в [4], является частью системы качества, которая направлена

на создание организационных, производственно-технических и производственно-технологических условий, гарантирующих получение заданных в ТТЗ показателей качества.

Обеспечение показателей качества, заданных в ТТЗ и технических условиях (ТУ), параметров изделия ВВТ на ранних стадиях жизненного цикла (технический проект, разработка конструкторской документации) может быть реализовано уже на стадии производства. На этой стадии из отдельных узлов, сборочных единиц и покупных изделий в процессе сборки получают изделие ВВТ, способное в соответствии с назначением выполнить поставленную задачу.

Изделие состоит из блоков (сборочных единиц: узлов и покупных составляющих) (рисунок 1).

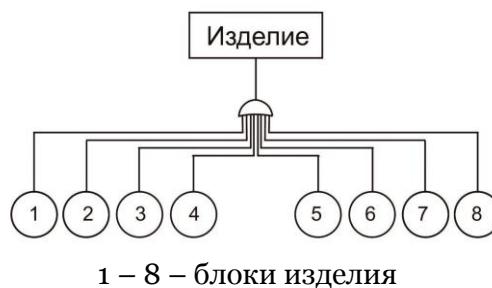


Рисунок 1 – Структурная схема изделия.

На данный момент это наиболее узкое место в реализации своевременных поставок качественных изделий ВВТ. Многие комплектующие для экспортной продукции приходится производить малыми сериями в тех научно-исследовательских институтах (НИИ) и конструкторских бюро (КБ), в которых они разработаны, что, конечно, не способствует высокому качеству. Контроль состояния поступающих на сборку комплектующих проводят перед сборкой готовой продукции [5].

Рассмотрим подробнее процесс сборки. Как показано в работах [6–8], функциональные характеристики (типоразмеры), определяющие собираемость узлов, сборочных единиц и покупных комплектующих, определены по определенному закону, например нормальному. Технологические

изменения в процессе изготовления деталей (узлов, сборочных единиц и покупных комплектующих), то есть изменение параметров закона распределения действительных размеров в партиях собираемых деталей, могут существенно влиять на параметры изделия ВВТ как конечного продукта сборки.

Поэтому вероятность безотказной работы изделия ВВТ вычисляется как произведение вероятностей безотказной работы поступающих на сборку комплектующих (деталей, сборочных единиц и покупных изделий):

$$P = \prod_{i=1}^n p_i, \quad (1)$$

где p_i – вероятность безотказной работы i -го блока,

n – количество блоков, входящих в изделие.

Вероятность безотказной работы каждого блока представим в виде:

$$p_i = 1 - \alpha_i, \quad (2)$$

где α_i – доля дефектной продукции в i -й партии.

Тогда вероятность безотказной работы изделия ВВТ, согласно формулам (1) и (2), составит:

$$P = \prod_{i=1}^n (1 - \alpha_i). \quad (3)$$

Раскрывая формулу (3), получим:

$$P = 1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i + \sum_{i=1, j \neq i}^n \alpha_i \cdot \alpha_j + \sum_{i=1, j \neq i, k \neq j \neq i}^n \alpha_i \cdot \alpha_j \cdot \alpha_k \quad (4)$$

Формула (4) представляет собой знакопеременный убывающий ряд. Поэтому формулу (4) ввиду малости третьего и дальнейших слагаемых можно упростить:

$$P = 1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i. \quad (5)$$

Количество собранных изделий ВВТ определяется минимальным объемом партии одного из блоков, поступающих на сборку:

$$N_{uz} = \min(N_i), \quad (6)$$

где N_i – объем партии i -го блока.

Количество возможно годных изделий ВВТ в соответствии с формулами (5) и (6) составит:

$$N_{uz}^e = N_{uz} \cdot (1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i) \quad (7)$$

С другой стороны при приемке всей партии изделий каждое из них имело бы в среднем вероятность безотказной работы, вычисленную по формуле (5). Если же рассчитанная величина вероятности безотказной работы будет меньше, чем задано в ТТЗ, то вся партия изделий будет забракована.

Для исключения такого случая и обеспечения качественной работы изделия ВК применяют 100 % ВК всех поступающих на сборку комплектующих.

ВК является начальным этапом обеспечения качества продукции, то есть производимых изделий ВВТ. ВК позволяет избавиться от дефектных деталей, снижающих вероятность безотказной работы изделия ВВТ. При обеспечении 100 % ВК на сборку поступают лишь бездефектные детали. ВК позволяет выяснить уровень пригодности к сборке партии деталей (дефектность партии) и выявить качество работы поставщика.

При различных объемах партий блоков минимальное количество собранных годных изделий ВВТ, обеспечивающих заданный по ТТЗ уровень вероятности безотказной работы, составит:

$$N_{uz}^e = \min(N_i - N_i^{\text{def}}), \quad (8)$$

где N_i^{def} – количество дефектных деталей в i -й партии.

После операции ВК непригодные к сборке детали направляют на устранение выявленных дефектов. На это затрачивается время (нормо-часы), что вызывает дополнительные расходы.

Затраты на ВК составят:

$$C_{BK} = \sum_{i=1}^n (N_i \cdot t_i \cdot C_{ti}), \quad (9)$$

где C_{ti} – стоимость нормо-часа ВК комплектующей i -й партии, t_i – время, затрачиваемое на ВК комплектующей i -й партии.

Затраты на ВК являются составляющей стоимости изготавливаемой продукции. Качество продукции определяет ее потребительскую стоимость. Повышение качества

продукции равнозначно росту ее количества, но повышение качества обычно достигается при меньших затратах, чем количественное увеличение выпуска продукции.

Верbalная постановка задачи улучшения качества выпускаемой продукции состоит в снижении затрат на производство продукции, что связано с оптимизацией затрат на ВК.

С целью оптимизации затрат на ВК при различных объемах партий [9–12], поступающих на сборку комплектующих, предлагаются следующие мероприятия:

1. Определить партию однотипных комплектующих минимального объема.
2. Провести ВК партии комплектующих минимального объема.
3. По результатам ВК партии минимального объема выявить минимальное количество годных изделий.
4. Проводить контроль остальных партий комплектующих изделий до тех пор, пока количество годных деталей не станет равным минимальному количеству годных деталей.
5. Направить на сборку годные комплектующие.
6. Проверить изделие (проводить приемо-сдаточные испытания – ПСИ).

7. В случае отказа провести анализ и ремонт дефектных комплектующих.

8. Продолжить, начиная с п. 4.
- Согласно ТУ, должны проводиться 100 % ПСИ.

Тогда затраты на входной контроль будут:

$$C_{BK}^{onm} = \sum_{i=1}^n (N_{\min}^i \cdot t_i \cdot C_{ti}) \quad (10)$$

где N_{\min}^i – расчетный объем i -й партии комплектующих, предназначенных для ВК.

Расчетный объем i -й партии комплектующих, предназначенных для ВК, может быть найден как наивероятнейшее число появления событий в независимых испытаниях (математическое ожидание) [13]:

$$N_{\min}^{MO} = N_{uz} \cdot (1 - \alpha_i), \quad (11)$$

среднее квадратическое отклонение составит:

$$\sigma = \sqrt{N_{us}^2 \cdot \alpha_i \cdot (1 - \alpha_i)}. \quad (12)$$

Тогда величина объема i -й партии комплектующих, предназначенных для входного контроля, составит:

$$N_{\min}^i = N_{\min}^{MO} + \beta \cdot \sqrt{N_{us}^2 \cdot \alpha_i \cdot (1 - \alpha_i)}, \quad (13)$$

где β – коэффициент, определяющий объем партии с учетом случайных факторов.

Поэтому коэффициент снижения затрат на ВК за счет мероприятий оптимизации составит:

$$\mu = \frac{C_{\text{контр}} - C_{\text{контр}}^{\text{опт}}}{C_{\text{общ}}}, \quad (14)$$

где $C_{\text{общ}}$ – общие затраты, то есть суммарные затраты на подготовку блоков к сборке, включающие ВК, испытания и сборку изделия.

Для оценки работоспособности методики были использованы следующие исходные данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Расходы на входной контроль

Год		2013			2014		
Наимено- вание	Входной кон- троль (н/ч)	Всего	Отказ	Доля отказов	Всего	Отказ	Доля от- казов
Блок 1	0,8	860	8	0,0093	1420	18	0,0127
Блок 2	0,5	1024	15	0,0147	1268	10	0,0079
Блок 3	0,8	786	16	0,0204	1270	14	0,0110
Блок 4	3,3	966	5	0,0052	1381	7	0,0051
Блок 5	4,0	859	83	0,0967	1421	41	0,0287
Суммарная доля отказов покупных комплекту- ющих				0,1461			0,0655
Блок 6	32,9	714	3	0,0042	927	6	0,0065
Блок 7	34,0	859	5	0,0058	1023	1	0,0010
Суммарная доля отказов				0,0100			0,0075
Блок 8	30,0	756	31	0,0410	1215	26	0,0214
Минимальное количество комплектующих в партии		714			927		

Из данных таблицы 1 видно, что метод ВК покупных комплектующих позволяет исключить комплектующие, имеющие дефектные элементы. Покупные комплектующие (блок 1, блок 2, блок 3, блок 4, блок 5) составляют за 2013, 2014 годы основную массу отказов (доля отказов: 0,1461–0,0655), которая в 8,7–14,6 раза больше чем количество отказов комплектующих собственного изготовления (доля отказов: 0,01–0,0075). Следовательно, применение 100 % ВК перед сборкой позволяет исключить 88–92 % всех отказов, что обеспечивает наибольшее количество годных изделий ВВТ, способных поразить цель.

Из данных таблицы 1 видно, что суммарные затраты на ВК таких комплектую-

щих как блок 1, блок 2 и блок 3 составляет 2,1 н/ч, что меньше, чем затраты на контроль блока 4 или блока 5. Отсюда следует, что ВК комплектующих (блока 1, блока 2 и блока 3) необходимо проводить последовательно.

В таблице 2 приведен расчет затрат на ВК за 2014 год. Для расчета эффективности мероприятий по оптимизации ВК доля отказов взята по данным за предыдущий, то есть 2013 год.

Экономия затрат при проведении мероприятий оптимизации ВК в 2014 году могла бы составить:

$$\mathcal{E} = (13027,6 - 9213,4) / 114757,6 = 0,033 = 3,3\%$$

Для иллюстрации сказанного построена диаграмма Гантта (рисунок 2), представляющая последовательность выполнения ВК покупных блоков.

Таблица 2 – Расчет эффективности мероприятий по оптимизации ВК

Наименование	Затраты на ВК (н/ч)	Общий объем	Суммарные затраты (н/ч)	Оптимальный объем (шт.)	Оптимальные затраты (н/ч)
Блок 1	0,8	1420	1136,0	938	750,4
Блок 2	0,5	1268	634,0	946	473,0
Блок 3	0,8	1270	1016,0	953	762,4
Блок 4	3,3	1381	4557,3	932	3075,6
Блок 5	4,0	1421	5684,0	1038	4152,0
Минимальный объем партии		921			
Суммарные затраты			13027,3		9213,4
Блок 6	32,9	927	30498,3		
Блок 7	34,0	1023	34782,0		
Блок 8	30,0	1215	36450,0		
Суммарные затраты			114757,6		

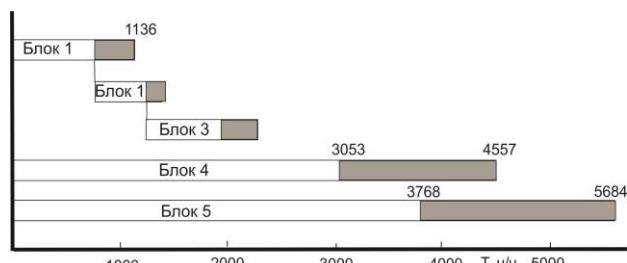


Рисунок 2 – Оптимальная диаграмма Ганнта для последовательности выполнения ВК покупных комплектующих

Серым цветом показана экономия затрат.

На рисунке 3 приведена экономия затрат при проведении мероприятий по оптимизации ВК в 2014 году.

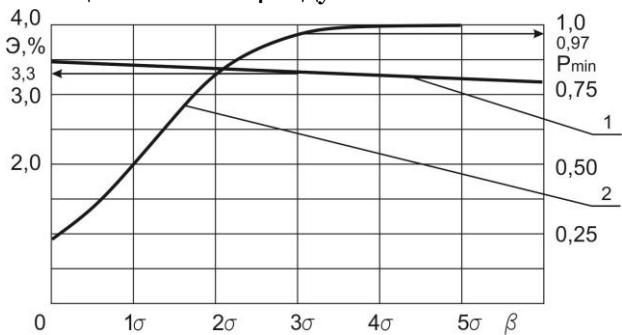


Рисунок 3 – Экономия затрат при проведении мероприятий по оптимизации ВК в

2014 году: 1 – экономия затрат, 2 – вероятность того, что в оптимальном объеме партии окажется не менее потребного минимального количества бездефектных комплектующих.

На основе данных рисунка 2 выбрана величина коэффициента $\beta=3$, приведенного в формуле (13).

Таким образом, на конкретном примере такого изделия, как СТС, доказательно обосновано применение 100 % ВК поступающих на сборку комплектующих (покупных изделий и сборочных единиц и узлов собственного изготовления). Использование 100 % ВК перед сборкой изделия исключает дефектные детали, тем самым повышает надежность (вероятность безотказной работы) изделия ВВТ, заключающейся в выполнении боевой задачи – поражении цели.

ВЫВОДЫ

Применение 100 % ВК перед сборкой изделия на стадии серийного производства позволяет:

1. Повысить надежность безотказной работы изделия.
2. Снизить производственные затраты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность и надежность стрелково-пушечного вооружения: лабораторный практикум / Шипунов А.Г., Емец А.И., Игнатов А.В., Корнеева О.Л., Матасов В.Ф., Танаев В.П. – Тула : ТулГУ, 2003. – 116 с.
2. Буравлев А.И., Пьяньков А.А. Управление техническим обеспечением жизненного цикла вооружения и военной техники – М.: «Издательство «Граница». – 2015. – 304 с.
3. Кондратьев А.Г., Ковалев В.В., Танаев В.П. Обеспечение качества вооружения БТТ как условие повышения его конкурентоспособности/ Труды XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Т. 3. Актуальные проблемы защиты и безопасности. – СПб: НПО Специальных материалов. – 2015 – С. 165 – 167.
4. Афанасьев А.А., Погонин А.А., Блинова Т.А. Обеспечение качества изделий: учебное пособие / А.А.Афанасьев, А.А. Погонин, Т.А. Блинова. – Старый Оскол: ТНТ. – 2015. – 472 с.
5. Надежность в науке и технике: Справочник: В 10 т. – М.: Машиностроение, 1986. – Т. 1: Методология. Организация. Терминология. – 224 с.
6. Непомилуев В.В., Олейникова Е.В., Тимофеев М.В. Обеспечение устойчивости процесса сборки на основе метода индивидуального подбора деталей // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2015. – № 11. – С. 8 – 11.
7. Жабин А.И., Мартынов А.П. Сборка изделий в единичном и мелкосерийном производстве. – М.: Машиностроение, 1983. – 184 с.
8. Ларина Е.А., Сидоренко А.М., Хоботов Е.Н. Выбор порядка сборки узлов и агрегатов при планировании работ на предприятиях с дискретным характером производства // Проблемы управления. 2013, №3. – С. 71 – 77.
9. Хоботов Е.Н. О некоторых моделях и методах решения задач планирования в дискретных производственных системах // Автоматика и телемеханика. – 2007. – № 12. – С. 85 – 100.
10. Зак Ю.А. Прикладные задачи теории расписаний и маршрутизации перевозок. – М.: Книжный дом «Либроком», 2011. – 393 с.
11. Сидоренко А.М., Хоботов Е.Н. Планирование производств с параллельной сборкой изделий // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. – 2009. – № 3. – С. 100 – 109.
12. Конвей Р. В. Теория расписаний. – М.: Издательство «НАУКА», 1975. – 360 с.
13. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. – 11-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2008. – 404 с.

**Иванюк А.В.
Прасол А.Е.**

ЗАКАЛКА КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Аннотация:

Основной целью термообработки крупногабаритных зубатых колес является получение необходимой твердости и структуры с наименьшими затратами. В докладе приведен опыт

внедрения закалки с самоотпуском зубатых колес массой около 4 тонн. Рассмотрены преимущества и недостатки данного метода, а также изменение фазовых структур при закалке.

Ключевые слова:

Термообработка, закалка крупногабаритных деталей, твердость, самоотпуск.

В современном мире все машиностроительные предприятия, выпускающие серийное оборудование стараются усовершенствовать

вать процессы термообработки. Проведя анализ, был сделан вывод, что одной из проблем является объемная закалка крупногабаритных деталей из легированных и среднеуглеродистых сталей. При габаритах деталей диаметром около 2 метров и массой свыше 3,5 тонн процесс усложняется, так как в данном случае появляется необходимость в наличии закалочных ванн большого объема.

Так, исходя из количества требуемой жидкости на 1 кг. детали, для воды 3-4 л, для масла 6-8 л.:

$$Q_{ж.} = 3500 \cdot 4 = 16\,000 \text{ (л)};$$

$$Q_{ж.} = 3500 \cdot 8 = 28\,000 \text{ (л)}.$$

Опытным путем был найден один из вариантов решения данной проблемы, чем

Начало сбечения	530-580°	
Темно-красный	580-650°	
Темно-вишневый	650-720°	
Вишневый	720-780°	
Светло-вишневый	780-830°	
Красный	830-900°	
Светло-красный	900-1050°	
Желтый	1050-1150°	
Светло-желтый	1150-1250°	
Белый	1250-1300° выше	

Светло-желтый	220°	
Желтый	230°	
Темно-желтый	240°	
Коричневый	255°	
Коричнево-красный	265°	
Фиолетовый	285°	
Темно-синий	295-310°	
Светло-синий	315-325°	
Серый	330°	

Рисунок 1 – Цвета каления и побежалости

Наилучшей закалочной средой считается та, которая быстро охлаждает сталь в интервале температур 650-500°C (область наименьшей устойчивости аустенита) и медленно - ниже 300-200°C (область мартенситного превращения). [1] В данном же случае для избежания распада аустенита необходима скорость охлаждения примерно 200°C/с, что легко достигается при охлаждении в воде. После прохождения опасного интервала минимальной устойчивости аустенита большая скорость охлаждения уже не нужна, поэтому после проводят медленное охлаждение на воздухе, для выравнивания

является применение закалки с самоотпуском. При данном методе, выстыывание (охлаждение) изделия в закалочной среде проводят неполным, и прерывают таким образом, чтобы во внутренней части изделия сохранялось определенное количество тепла. За счет теплообмена, температура внутренних слоев изделия равномерно распределяется по всему сечению детали, тем самым происходит отпуск поверхности, иначе называемый самоотпуск.

Контроль за температурой отпуска при этом способе закалки осуществляется по цветам каления и побежалости, возникающим на поверхности детали (рисунок 1).

ния температуры по сечению, и снова охлаждают в закалочной жидкости во избежания излишнего нагрева поверхности, данный метод повторяют несколько раз, тем самым обеспечивая мартенситное превращение. Превращение аустенита в мартенсит совершается с большой скоростью, но происходит не сразу по всему объему. Для того чтобы весь аустенит превратился в мартенсит, требуется некоторое время.

Данный метод уменьшает закалочную деформацию, тем самым способствует избежать основного недостатка при объемной закалке- это возникновение значительных

внутренних напряжений, приводящих к короблению, либо появлению трещин.

Анализ показал, что основными преимуществами закалки с самоотпуском крупногабаритных деталей являются:

- уменьшение количества необходимой жидкости до 2-3 л на 1 кг. изделия., вследствие неполного охлаждения детали.

- так как мартенситное превращение протекает постепенно и практически одинаково во всех участках за счет этого уменьшается коробление изделия;

- снижается риск появления трещин.

Варьируя температурой отпуска после закалки достигают необходимую структуру и твердость.

Область применения : арочные колеса редукторов [2], крупногабаритные колеса,

Вывод:

За счет контроля оптимальной скорости охлаждения при закалке крупногабаритных изделий из легированных и среднеуглеродистых сталей, результатом является получение низкого уровня временных и остаточных напряжений, что способствует формированию оптимальных свойств и структуры, обеспечивая после отпуска сочетание прочности и пластичности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самохощий, А.И. Металловедение: учебник для учащихся машиностроительных техникумов/ А. И.Самохощий, М. И. Кунявский- М.: Металлургия, 2009г. – 356с.
2. Проблемы сборки редукторов с арочными зубчатыми передачами. Виноградов А.Н., Липатов С.И., Марголит Р.Б. Сборка в машиностроении, приборостроении. 2014. № 5. С. 30-33.

Ильчук И.А.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Основная задача повышения качества эксплуатации металлообрабатывающего оборудования состоит в обеспечении длительной и безотказной обработки на нём деталей с заданными производительностью, точностью и чистотой при минимальных затратах на техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р), являющихся средством восстановления технического состояния оборудования, утрачиваемого в процессе эксплуатации. При этом длительное сохранение точности и безотказной работы технологического оборудования возможны лишь при соблюдении правил, предусматривающих защиту от вредных воздействий, как естественно возникающих в процессе его работы, так и зависящих от

обеспечивающих систем и действий обслуживающего персонала [1].

Незначительные отклонения в работе трущихся деталей станка могут приводить к серьёзным последствиям. На рисунке 1 представлена классическая кривая износа трущихся элементов, где на участках 1 и 2 в процессе эксплуатации не возникает отклонений в режимах работы, способных привести к зарождению дефекта, а ресурс, заложенный в конструкцию станка, будет использоваться полностью. В противном случае возможно аварийное изнашивание трущихся деталей.

Следовательно, зарождение дефекта и его развитие в аварийную ситуацию приводит к преждевременному повреждению трущихся деталей, узлов и, таким образом, к полной потере работоспособности оборудования в течение очень короткого, по сравнению с безаварийной работой, промежутка времени. Поэтому целесообразно выявлять дефекты на стадии их безаварийного разви-

тия с помощью средств технической диагностики.



1 – приработка, 2 – штатный режим, 3 – аварийный режим

Рисунок 1 – Кривая износа элементов станка в период эксплуатации

В настоящее время такая диагностика проводится для дорогостоящих объектов с помощью лабораторно-аналитических или встроенных средств. Затраты на такой контроль вполне оправданы, если учесть возможные последствия от выхода из строя всего объекта.

По той же экономической составляющей средства технической диагностики не применяются в должном объёме на менее дорогостоящем или устаревшем оборудовании, имеющем значительный срок эксплуатации, хотя ещё и работоспособном. Диагностика таких станков связана с трудностями из-за их неприспособленности к установке датчиков и контрольных приборов.

Таким образом, целесообразность технического диагностирования очевидна, но требуется качественная организация всех этих работ.

ГОСТ 18322–78 предусматривает два вида воздействий на технический объект:

1) *неплановый или по потребности* – проводится, когда оборудование выходит из строя в результате предельного износа;

2) *плановый* – предусмотрен, когда в процессе эксплуатации оборудования проводятся мероприятия по предупреждению наступления предельного износа механизмов и деталей, если дальнейшее его использование станет опасным и нерентабельным.

В настоящее время для поддержания работоспособного состояния оборудования

на предприятиях принята система планово-предупредительного ремонта (ППР) – комплекс организационно-технических мероприятий по техническому уходу, замене и ремонту изношенных деталей и узлов.

Основная цель планово-предупредительного ремонта может быть достигнута с наилучшими экономическими результатами лишь тогда, когда применяемая система обеспечивает:

- достаточно близкое соответствие планируемых сроков выполнения восстановительных работ и времени возникновения действительной необходимости в них;
- соотношение плановых объёмов восстановительных работ необходимых по факту.

При их несоответствии неизбежны значительные экономические потери, которые вытекают:

- из повышения объёма неплановых ремонтных работ;
- увеличения времени фактического простоя оборудования в восстановительных работах сверх запланированного;
- повышения расходов на ППР.

В соответствии с этим мероприятия системы ППР не могут организовываться и корректироваться произвольно. Для обеспечения высокой эффективности её применения, она должна базироваться на соответствующих закономерностях, определяющих потребность оборудования в обслуживании и ремонте, а это может обеспечить качественная и своевременная диагностика технического состояния рабочих элементов станков.

Для практической реализации поставленных задач предполагается использование такого методологического подхода, как цикл Деминга-Шухарта (PDCA – Plan-Do-Check-Act), включающего в себя функции планирования, выполнения, контроля качества и регулирования для каждого отдельного процесса (рисунок 2) [2].

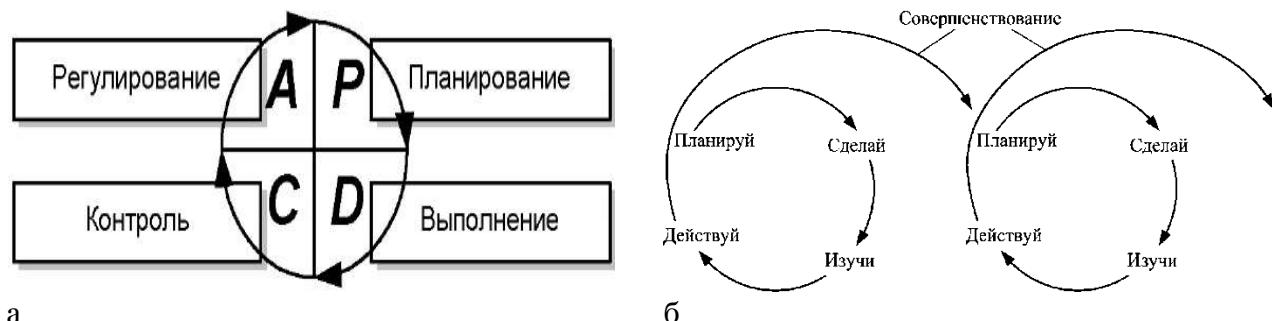


Рисунок 2 – Цикл (а) и спираль (б) Деминга-Шухарта

Современная концепция Всеобщего управления качеством (TQM) и международные стандарты ИСО 9000:2000 предлагают рассматривать все виды технического воздействия на оборудование в виде совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих процессов. Поэтому этот цикл никогда не заканчивается, он постоянно совершенствуется и трансформируется в спираль, задавая всё более высокие требования, и становится своего рода пружиной, способствующей последующим улучшениям процессов диагностирования и обслуживания (рисунок 2, б).

Исходя из вышеизложенного в качестве измеряемых параметров для комплексной оценки качества процесса ТО и ремонта могут быть выбраны:

- показатели эффективности и результативности (ПЭР) деятельности ремонтных органов;
- материальный ущерб основному производству от простоя оборудования.

Регистрация значений измеряемых параметров с определённой периодичностью должна производиться в картах мониторинга процесса технического обслуживания и ремонта металлорежущих станков.

Практическое применение на промышленных предприятиях представленного подхода к управлению системой ППР основного технологического оборудования позволит обеспечить достижение высоких технико-экономических показателей при обслуживании оборудования и минимизи-

ровать затраты трудовых и материальных ресурсов на выполнение всех видов воздействий, связанных с обслуживанием и ремонтом оборудования до момента наступления критических показателей. При этом сравнение замеряемых диагностических параметров с нормативными позволит принимать решение о нецелесообразности выполнения некоторых работ из-за незначительных показателей износа деталей или механизмов.

До настоящего времени действуют нормативы межремонтных периодов для разных видов оборудования, которые были установлены ещё во времена СССР [3], но они не могут в полной мере учитывать современный возросший уровень сложности, особенности устройства и условия эксплуатации оборудования. Эти нормативы являются усреднёнными, не учитывающими качественно возросший уровень диагностического оборудования, с одной стороны, и изменения конструкционных особенностей станочного парка, с другой стороны. Это обуславливает необходимость совершенствования методики оптимизации межремонтных периодов обслуживания оборудования на основе прогрессивных многопараметрических моделей износа узлов и механизмов, а также разработки современных критериев необходимых видов воздействий в зависимости от условий эксплуатации и квалификации работника. Решение двух этих вопросов позволит значительно снизить трудоёмкость обслуживания с возможным увеличением его периодичности, что благоприятным образом скажется на эконо-

мической составляющей данного вида воздействий без снижения надёжности эксплуатации оборудования.

Одним из возможных способов решения может стать *эксплуатационная технологичность*, используемая в качестве критерия оценки качества обслуживания и восстановления оборудования за период его жизненного цикла [4].

В соответствии с ГОСТ 14.205–83 технологичность рассматривается как совокупность свойств конструкции изделия, проявляемых в возможности оптимизации затрат труда, материальных и финансовых средств, времени и других ресурсов при технической

подготовке производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Эксплуатационная технологичность – это технологичность выполнения диагностирования, обслуживания и ремонта при условии обеспечения незначительной трудоёмкости работ и экономических затрат в соответствии с функциональным назначением оборудования.

На рисунке 3 представлен возможный вариант взаимодействия информационных потоков управления и контроля качества в системе ППР по критерию эксплуатационной технологичности.

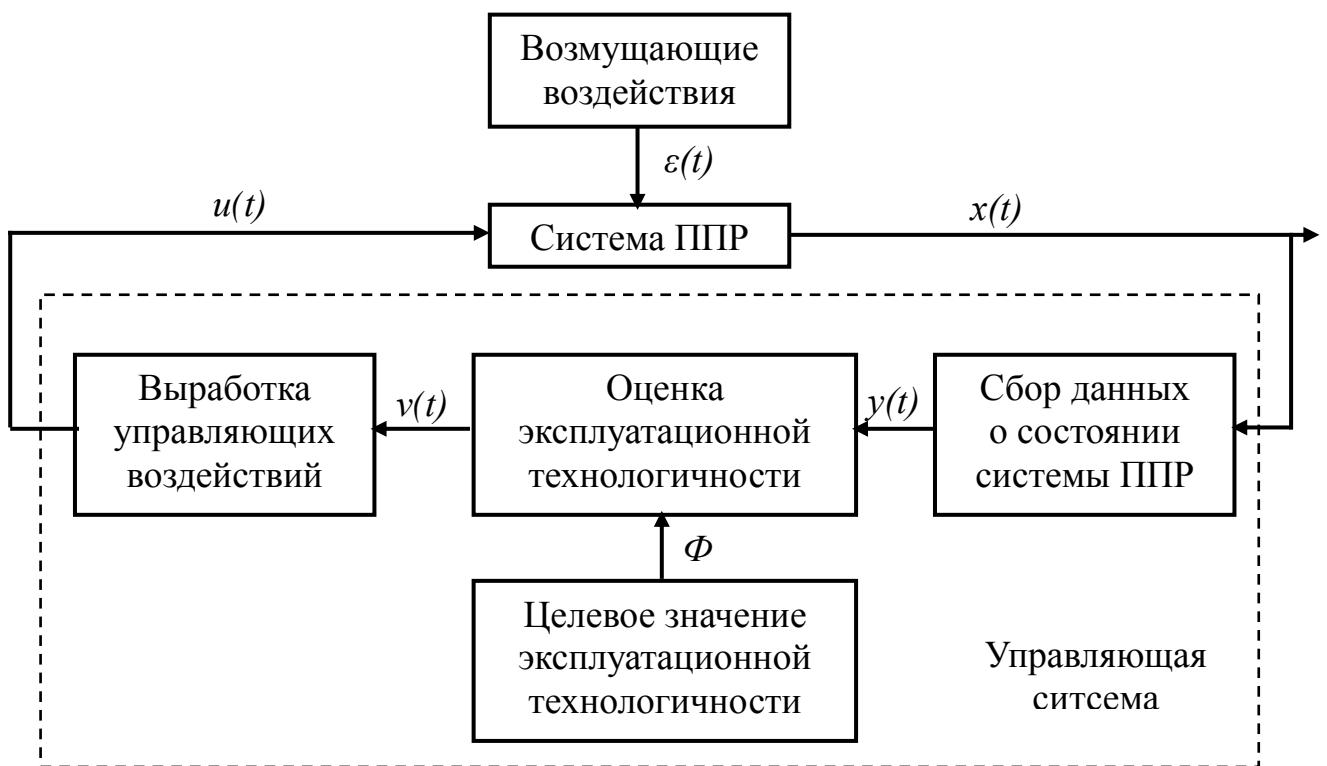


Рисунок 2 – Структурная схема компьютеризированного управления в системе ППР по критерию эксплуатационной технологичности

Информационные потоки представлены в виде соответствующих векторов, в общем случае зависящих от времени:

$x(t)$, $y(t)$ – соответственно действительный и регистрируемый параметр состояния управляемой системы;

$v(t)$, $u(t)$ – параметр управляемых команд и воздействий;

$\varepsilon(t)$ – параметр возмущающих воздействий;

Φ – критерий управления, формализующий его цель.

Любой процесс управления включает следующие функции:

- получение информации о состоянии объекта путём измерения выходной пе-

ременной и определение (задание) требований, предъявляемых к её значению;

- обработка информации о состоянии выходных параметров и сравнение полученного результата с заданными;
- принятие решений об изменении состояния объекта и выработка закономерностей управления [4].

Конкретные значения эксплуатационной технологичности, как и любой показатель процесса, колеблются относительно

установленного целевого значения и, при отклонении от нормы, требуют оперативной корректировки. Для устранения причин подобных нарушений и поддержания заданного уровня эксплуатационной технологичности необходимо применять систему контроля, которая позволит перевести эксплуатационную технологичность на более высокий уровень спирали качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник механика машиностроительного завода. Т. 1. Организация и конструкторская подготовка ремонтных работ / Р. А. Носкин, Я. Н. Бляхер, Ю. С. Борисов [и др.]; под ред. Р. А. Носкина. – 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1970. – 263 с.
2. Эванс, Д. Р. Управление качеством: учеб. пособие / Д. Р. Эванс. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.

3. Типовая схема технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования / Минстанкпром СССР, ЭНИМС. – М.: Машиностроение, 1988. – 672 с.

4. Федюкин, В. К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции: учеб. пособие / В.К. Федюкин. – М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 2004.– 296с.

**Ильчук И. А.
Мугаенетдинов А. Ф.**

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ИЗНОШЕННЫХ ПОКРЫШЕК

На протяжении не одного десятка лет в большинстве зарубежных стран функционируют успешные предприятия, специализирующиеся на восстановлении шин, в которых сильно изношен протектор. Известнейшие производители покрышек открывают дочерние филиалы, которые занимаются этой отраслью. Такие отремонтированные колёса приобретают вторую жизнь, они про

даются по низкой стоимости, что особенно привлекает «экономных» автовладельцев. Восстановление шин производится несколькими способами, которые сводятся к «наращиванию» нового покрытия (рисунок 1).

В последние годы правительство старается оптимизировать отходы автомобильно

го производства, вторичное сырьё максимально перерабатывается ради дальнейшей экономии денежных средств и защиты экологии. Вторая «жизнь» отработанных колёс после реабилитации экономит ни много ни мало – пятьдесят процентов от общих затрат [1].

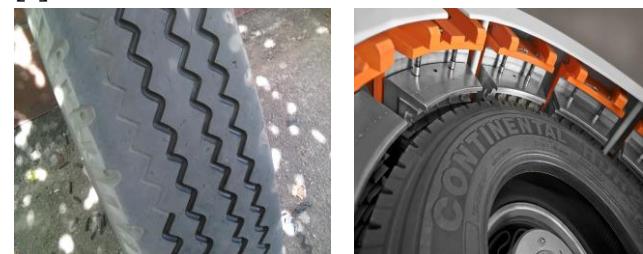


Рисунок 1 – Повреждение и восстановление покрытия шины

Восстановление резины производится двумя основными способами:

- увеличением углублений и дальнейшим созданием рисунка;
- горячим или холодным восстановлением – наращиванием нового протектора.

В первом случае отработавшую покрышку старательно защищают и в перво-степенном рисунке создают множественные углубления, естественно, это приводит к уменьшению резинового слоя. Такой способ не всегда является безопасным, ведь поведение такого колеса непредсказуемо.

Во втором случае предусмотрено два варианта дальнейших действий:

1) горячее наращивание, создаваемое с помощью вулканизации, нанесения другого дополнительного слоя резины;

2) холодное наращивание, заключающееся в наклеивании на протектор резинового кольца.

Отремонтированные колёса работают практически одинаково, горячее восстановление шин даёт меньшую вероятность брака, зато при «холодном» способе реанимировать шины можно не единожды [2].

Далеко не все шины подлежат возможности восстановления, необходимо учитывать состояние их каркаса.

В первую очередь покрышки диагностируются, осматриваются полученные в процессе эксплуатации повреждения. Внутренние и боковые стороны шины, её борта и коронки должны быть максимально целыми, что обеспечит дальнейшую возможность эксплуатации.

Второй этап работ – удаление изношенного протектора. Резину вставляют в специальное устройство, где она накачивается воздухом и с неё снимается верхний резиновый слой.

Следующий этап – шерохование, которое позволяет отсеять сношенные колёса. Покрышки, подлежащие ремонту, избавляют от мелких повреждений, убирая порезы и проколы.

Восстановление протектора шин требует определённых навыков, новый наращивающийся слой покрывается жидкой резиной, позволяющей качественно и надёжно убрать старые повреждения и обеспечить плотное соприкосновение протектора и каркаса (рисунок 2). Грунтовка осуществляется ручным экструдером, после неё накладывается

протектор, который имеет определённый рисунок. Толщина резинового слоя обрезается по длине окружности покрышки на полной воздуха шине [3].



Рисунок 2 – Наложение протектора при восстановление

В специальном станке шину складывают конвертом и надевают на камеру и обод. Идеально отреставрированную покрышку отправляют на вулканизацию в автоматизированный автоклав, где протекторная лента надёжно закрепляется, создавая единую конструкцию с каркасом. Используемые обод и камеру после завершения процесса восстановления демонтируются.

Восстановление холодным способом проверяется дополнительной диагностикой. После прохождения проверки под давлением шина оснащается гарантийным талоном.

Способы «реанимирования» покрышек объединяет несколько моментов:

- первоначальная диагностика пригодных для переработки шин;
- шероховка – снятие частей изношенного протектора;
- базовый ремонт очищенного колеса (снятие кусочков стёкол, металлических частиц).

Однако, несмотря на то что два метода имеют столько одинаковых операций, процесс восстановления различен. Холодное восстановление позволяет обновить шины большого размера (R14-R24). К этой категории относятся покрышки грузовиков, крупногабаритной техники и класса «Джип».

Горячий способ осуществляется следующим образом: на отработанную шину накладывается простой невулканизированный резиновый слой. Последующее нанесение рисунка происходит во время дальнейшей вулканизации. Новый рисунок нанесён

на пресс-формы, работающие в процессе под давлением при температуре 140 °С. В последнее время такой способ практически не применяется, однако он оптимален для легковых шин с размером колеса R13-R16, а также микроавтобусов.

Выбирая между новыми покрышками и восстановленными, следует знать обо всех рисках, которым подвержены использованные ранее шины. Способы восстановления шин различны, средств на такую операцию требуется немало, ведь для «реабилитации» нужно специализированное оборудование, подготовленные специалисты и качественный материал, желательно отечественного производства.

Не секрет, что большинство автовладельцев всегда ориентируют свой выбор на продукцию, ввезённую из-за рубежа. Изношенный протектор будет отремонтирован российскими материалами, ввиду чего качество такого агрегата становится спорным. Использовать зарубежные восстановливающие материалы слишком дорого.

Восстановление легковых шин допускается при незначительном износе. Такое возможно лишь тогда, когда покрышки функционировали в нормальных условиях, шины не испытывали большой нагрузки, не повреждён корд, отсутствуют деформации. Однако на практике такое просто невозможно, из-за чего к восстановлению пригодны лишь ограниченное количество колёс с хорошими внешними характеристиками. Несмотря на то что иногда шина способна до пяти лет сохранять работоспособность, её постоянно надо осматривать на предмет старения и трещин, иначе это может привести к негативным последствиям – колесо с трещиной лопнет в любой момент [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Туровский, И. С. Техническое обслуживание автомобилей: учеб. пособие. – Ч. 1. – М.: ИД Форум: Инфра-м, 2007. – 193 с.

Есть ещё один существенный недостаток – произвести балансировку такого колеса не всегда представляется возможным.

Итак, если эта технология имеет столько минусов, зачем же её использовать? На самом деле не всё так плохо, исходя из того, что машина с большим пробегом, набранным за короткий временной промежуток, будет отлично ездить на восстановленных покрышках. Квалифицированные мастера, работающие на хорошем оборудовании, быстро и качественно отремонтируют такую резину.

Восстановление зимних шин поможет владельцу сэкономить немалое количество денежных средств, а специалисты смогут:

- отремонтировать корд с помощью новых наложенных нитей;
- убрать микротрещины путём термического запаивания;
- самые изношенные участки будут наращены с помощью проката или ультразвуковых исследований;
- новый слой на покрышку будет приклеен так, что шина будет выглядеть как новая.

Однако не стоит всю жизнь ездить на реанимированных колёсах, известно, что по-скупившись, придётся заплатить дважды. Восстановленные покрышки требуют более бережного отношения: нежелательно нарушать скоростной режим, вести себя агрессивно за рулём. Но и это не даст полной безопасности, покупка бывших в использовании колёс – лотерея, которая может обеспечить хозяину непредвиденные растраты. Лучше всего приобретать такие шины для автопарков такси или другого коммерческого транспорта. Нельзя при этом забывать и то, что восстановление шин – это, в первую очередь, программа по защите экологии нашего государства [4].

2. Евзович, В. Е. Автомобильные шины, диски и ободья: учебник / В. Е. Евзович, П. Г. Райбман. – М.: Сириус, 2010. – 144 с.

3. Савельев, Г.В. Автомобильные колёса. – М.: Машиностроение, 1983. – 151 с.
4. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 326 «Об утверждении

государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 годы».

Асаев А.С.

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН СВОБОДНЫМ АБРАЗИВОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭФФЕКТА ПРИСОЕДИНЕННОЙ КАВИТАЦИИ

Технологический процесс финишной обработки деталей машин, со сложным профилем поверхностей, изготавливаемых из широкого ряда материалов, недостаточно эффективен и автоматизирован. Имеющееся оборудование: станки, работающие абразивным кругом или лентами и электрофизические станки, не предназначены для обработки небольших деталей машин со сложным переменным радиусом, деталей с тонкими стенками и т.д.

Вследствие того, что эффект присоединенной кавитации способен интенсифицировать технологические процессы протекающие в квактирующей жидкой среде, которая способна повторять и полностью соприкасаться со сложным профилем поверхности обрабатываемой детали. Можно сделать вывод о необходимости применения данного эффекта в технологических процессах финишной обработки деталей машин сложной формы, свободным абразивом.

Динамику процесса финишной обработки деталей машин свободным абразивом наиболее полно можно описать, используя основные положения теории механики гетерогенных сред.

Многофазные системы представляют собой смеси твердых частиц жидких капель и распределенных парогазовых пузырей. Математическое описание их поведения при воздействии внешних сил, является важнейшей научной задачей для широкого ряда областей знаний. Моделирование динами

ческих процессов гетерогенных сред заключается в построении замкнутой системы уравнений движения при заданных физико-химических свойствах каждой фазы и исходной структуре смеси.

При моделировании процесса финишной обработки деталей машин свободным абразивом не будем учитывать возникающие в реальных многофазных системах эффекты изменения структуры фаз (фазовые переходы, обмены импульсами и энергией на межфазной границе, капиллярные эффекты, дробление, коагуляцию и другие)

Рассматриваемая многофазная система состоит из сплошной жидкой среды и дискретной фазы, включающая несколько химических компонентов, таких как твердые частицы и пузырьки газа. При моделировании динамических процессов многофазной системы, описывающей интенсивность движения и распределение частиц в поле гидростатического потока, взаимодействие с границами и объектами, будем считать дискретную фазу несжимаемой. Исходя из известных физико-химических параметров компонентов исследуемой среды, можно определить характеризующие смесь в целом параметры: плотность смеси ρ и среднемассовую (барицентрическую) скорость v

$$\rho = \sum_{i=1}^m \rho_i, \quad \rho v = \sum_{i=1}^m \rho_i v_i \quad (1)$$

Задачу об эффективности финишной обработки по средствам свободного абразива можно характеризовать как столкновение твердых частиц дискретной фазы среды с обрабатываемой поверхностью, с последующей интенсификацией этого процесса.

Физически столкновение характеризуется долей частиц η , попадающих на поверхность твердого тела.

Уравнение движения частицы около стенки твердого тела можно представить в виде:

$$\frac{du_p}{dt} = F(u - u_p), \quad (2)$$

где u и u_p векторы скоростей потока жидкости и частицы.

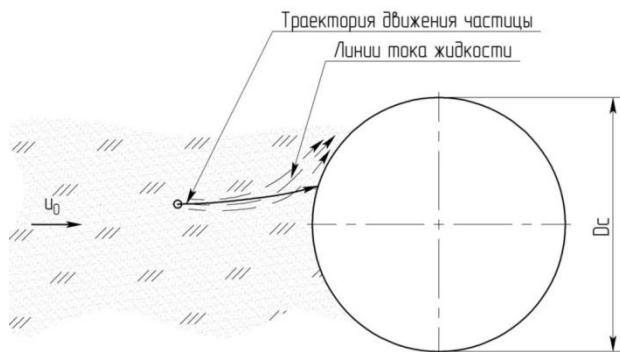


Рисунок 1. Движение жидкости вблизи твердой стенки. Столкновение дисперсной фазы многофазной среды с погруженным твердым телом.

Прикладное значение для финишной обработки имеет параметр, определяющий количество передачи движения к твердому телу по средствам суммы энергий столкнувшихся с ним частиц.

$$Q = \eta \pi R^2 \rho u_0^2, \quad (3)$$

Для протекания процесса взаимодействия дискретной фазы с твердым телом, погруженным в многокомпонентную среду необходимо выполнение условия:

$$\eta \pi R^2 n_p m u_0^2 > 0, \quad (4)$$

где n_p - количество твердых частиц, m - масса частицы,

В реальной движущейся гетерогенной среде η изменяется от 1 до 6 [53], что подтверждает наличие взаимодействия дискретной фазы с погруженным, а систему твердым телом.

Чем выше концентрация твердой дискретной фазы, масса твердых частиц и скорость течения жидкость, тем выше энергия,

передаваемая дискретной средой телу, погруженному в гетерогенную среду.

Разработка высокоэффективного технологического процесса обработки невозможна без использования физико-химических свойств несущих сред, которые позволяют интенсифицировать протекающие в ней процессы. Одним из таких методов является кавитационное воздействие, которое представляет собой средство локальной концентрации энергии низкой в более высокую плотность энергии, связанную с пульсациями и захлопыванием каверн. [54, 55, 56, 57]

Активация динамических параметров гетерогенных сред, основанная на воздействии эффекта кавитации, возможна за счет следующих гидродинамических процессов:

- образования кавитационных полостей, которые при турбулентном движении среды, из-за своей низкой плотности с высокой скоростью перемещаются в направлении центров осей вращения, создавая высоконергетические течения;

- образования в потоке за движущейся каверной турбулентных зон.

- возникновения интенсивных полей давления (до 1000 атм.) и волн возмущения, возникающих при пульсации парогазовых каверн;

- кинетического воздействия кумулятивных микроструек, возникающих в заключительной стадии схлопывания каверны;

Изучению процессов, образования эффекта кавитации и связанных с ним термодинамических эффектов посвящены работы

В технической литературе отсутствует описание методов воздействия на жидкую многокомпонентные среды, обеспечивающих возникновение эффекта присоединенной кавитации в полном объеме рабочего пространства в виду образования тороидально-винтовых потоков - воронки.

Для того чтобы полнее объяснить физические процессы, протекающие в объеме квазициклической жидкости, имеющей в составе твердые частицы, в настоящей работе предлагается провести анализ математической мо-

дели описывающей поведение твердых включений в несущей жидкости.

При моделировании процесса присоединенной кавитации решаются задачи по определению критического момента сил трения, которые необходимо приложить к активатору для достижения ее максимальной скорости, необходимой для протекания эффективного технологического процесса обработки, в зависимости от параметров воздействия активатора несущей среды.

Явление кавитации происходит как следствие быстрого или взрывного роста мелких пузырьков или ядер, которые стали неустойчивы из-за изменений во внешнем давлении. Эти ядра могут быть либо образовываться в потоке или найти свои истоки на границах мелких трещин или щелей с поверхностью потока.

Большинство открытых в понимании деталей процесса было сделано на основе рассмотрения динамического равновесия сферического пузырька содержащего пары и неконденсирующихся газов. Уравнение Рэлея описывает это равновесие.

$$R\ddot{R} + \frac{3}{2}R^2 = \frac{1}{\rho} [p_i - p_s(t) - \frac{2S}{R} - 4\mu \frac{\dot{R}}{R}], \quad (5)$$

где R - является радиус пузырька, p_i - внутреннее давление, S - поверхностное натяжение, L - динамическая вязкость, ρ - плотность жидкости.

Применение эффекта присоединенной кавитации для интенсификации технологических процессов невозможно без определения параметров кавитационного воздействия, зависящих от множества факторов. В связи с чем математическое моделирование эффекта присоединенной кавитации является важнейшей и сложной задачей.

Определениями условий возникновения, равновесия и схлопывания кавитационного пузырька посвящено множество фундаментальных работ [59, 65, 66, 67]. Однако они в полной мере не позволяют определить параметры кавитационного воздействия на многокомпонентную (гетероген-

ную) среду с целью получения ее заданных свойств и не описывают методик нахождения пороговых значений возникновения эффекта присоединенной кавитации.

Большинство работ о присоединенной кавитации направленные на поиск методов борьбы с этим явлением, например на повышение кавитационной прочности корпусов судов, гребных винтов, узлов гидроаппаратуры и т.д. Исследования многих ученых затрагивают вопрос о процессах взаимодействий, протекающих в условиях развитого эффекта кавитации, жидкой среды с рабочими поверхностями гидроаппаратов.

В разрабатываемом технологическом процессе финишной обработки деталей машин активатор кавитационного воздействия (ротор) совершает вращательное движение в вязкой несжимаемой жидкости, считаем цесообразным использование для определения параметров воздействия, следующие теоретические представления.

Приближенные дифференциальные уравнения Стокса установившегося движения несжимаемой жидкости в цилиндрических координатах имеют следующий вид:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial r} &= \mu(\Delta v_r - \frac{v_r}{r^2} - \frac{2}{r^2} \frac{\partial v_\phi}{\partial \phi}), \\ \frac{\partial p}{r \partial \phi} &= \mu(\Delta v_\phi - \frac{v_\phi}{r^2} - \frac{2}{r^2} \frac{\partial v_r}{\partial \phi}), \\ \frac{\partial p}{\partial z} &= \mu \Delta v_z, \\ \frac{\partial v_r}{\partial r} + \frac{v_r}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial v_\phi}{\partial \phi} + \frac{\partial v_z}{\partial z} &= 0 \end{aligned} \right\}, \quad (6)$$

где μ - динамическая вязкость жидкости.

Уравнение (6) имеет общее решение

$$v = C_1 r + \frac{C_2}{r}. \quad (7)$$

Произвольные постоянные C_1, C_2 определим из начальных условий:

$$v(a) = \omega_a, v(R) = v_n.$$

Исходя из определения эффекта кавитации, порог ее возникновения при вращении тела погруженного в жидкость можно представить в следующем виде:

$$P_{atm.} + P_{разряжение}_{эл.сечения} < P_{нас.паров}, \quad (8)$$

где: $P_{atm.}$ - атмосферное давление;

$P_{разряжение}_{эл.сечения}$ - разрежение создаваемое в жидкости в условиях вязкого трения; $P_{нас.паров}$ - давление насыщенных паров жидкости.

Таким образом, условие возникновения эффекта присоединенной кавитации в области жидкости ограниченной радиусом r вокруг вращающегося тела имеет вид:

$$P_{нас.пар} > \frac{\rho}{(R^2 - a^2)^2} \left(\frac{(RV_n - \omega_a a)^2}{2} (R^2 - a^2) + 2aR(\omega_a R - V_n a)(RV_n - \omega_a a) \ln \frac{R}{a} - \frac{R(\omega_a R - V_n a)^2}{2} \left(1 - \frac{a^2}{R^2} \right) \right) \quad (9)$$

Исходя из вышеизложенного предложена следующая методика вычисления пороговых значений возникновения эффекта присоединенной кавитации, а так же его дальнейшего развития:

Условие возникновения кавитации на поверхности вращающегося тела (в граничном слое):

$$n > \frac{P_{atm.} - P_{нас.пар.}}{2\pi r^2 (8\pi^2 \mu + 0.228\rho)} \quad (10)$$

Условие развития кавитации в объеме рабочей жидкости:



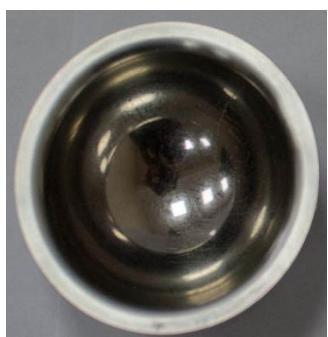
а)



б)



в)



г)

Рисунок 2 - Детали, обработанные свободным абразивом с применением эффекта присоединенной кавитации. Материал: а) дюралюминий Д16, б) сталь 12Х18Н10Т, в) керамика, г) сплав Co-Ni-Cr-Mo

$$n > \frac{P_{atm.} - P_{нас.пар.}}{16\mu\pi^3 r^2} \quad (11)$$

Условие образования вокруг поверхности вращающегося тела области газа, т.е. условие при котором жидкость способна передавать максимальную энергию по средствам собственного вязкого трения можно определить следующим образом:

$$n > \frac{P_{atm.}}{16\mu\pi^3 r^2} \quad (12)$$

Данное условие в дальнейшем будем называть критическим порогом присоединенной кавитации, выше которого не возможно развитие ее интенсивности.

Сущность предлагаемого метода заключается в обработке деталей машин с применением свободного абразива, получающего энергию резания от квазициклической технической среды. Процесс резания происходит за счет хаотичного высокоскоростного перемещения абразивных зерен с последующим их столкновением с обрабатываемой деталью. Стружка свободно отводится интенсивными потоками СОТС.

В работе проведены эксперименты по финишной обработке деталей машин свободным абразивом с применением эффекта присоединенной кавитации. В результате, которых доказана эффективность обработки на примере керамической детали, применяемой при протезировании суставов человека, изображенной на рисунке 2.

Выбор данных деталей для исследования протекания технологического процесса финишной обработки обусловлен тем, что на сегодняшнее время существует потребность в разработке более эффективного метода обработки деталей, применяемых для протезирования. Согласно ИСО 7207-2 параметр шероховатости Ra для деталей суставной поверхности должен быть не более 0,5 мкм.

Исходная шероховатость поверхности детали, изображенной на рисунке 6в, составила 0,69 мкм. Для проведения эксперимента использовалась СОТС: дистиллированная вода с добавлением 7% SiC F1200. Расчетная скорость вращения обрабатываемой детали составила 6200 об/мин. Процесс обработки представлен на рисунке 3.

Для оценки необходимого времени финишной обработки деталей машин свободным абразивом с применением эффекта присоединенной кавитации в ходе диссертационной работы исследовано изменение параметров шероховатости поверхности от длительности обработки. Данные представлены на рисунке 4.

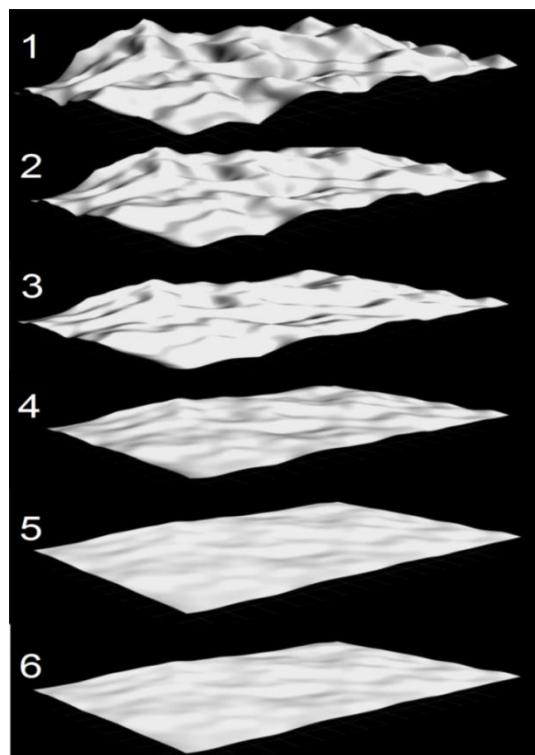


Рисунок 3 - Процесс обработки

Для определения оптимальной для финишной обработки деталей машин концентрации свободного абразива в СОТС, проведена серия экспериментов по определению скорости съема материала и качества получаемой поверхности.

В результате финишной обработки свободным абразивом с применением эффекта

присоединенной кавитации в течение двадцати одной минуты получена годная к эксплуатации деталь эндопротеза, шероховатость поверхности, которой составила $Ra = 0,25$ мкм. Проведены эксперименты по обработке окисленных поверхностей и восстановлению сменных фильтрующих элементов.



1-исходная поверхность; 2- обработка 4 мин; 3- обработка 7мин; 4-обработка 11 мин.
5-обработка 16 мин; 6-обработка 21 мин.

Рисунок 4 - Профиль поверхности детали на различных стадиях обработки

Проведено исследование влияния концентрации и размера абразивных частиц на качество и производительность разрабатываемого метода финишной обработки деталей машин.

Таблица 1 - Минимальная шероховатость, достигнутая в процессе финишной обработки с применением эффекта присоединенной кавитации

Абразив/ размеры зерен, мкм	Шероховатость обработанной поверхности, мкм
SiC F150/ 106-63	$Ra = 0,25$
SiC M80/ 80	$Ra = 0,17$
SiC F1200/ 3-1	$Ra = 0,08$

Для проведения эксперимента, процесс которого отражен на рисунке 5, выбрана деталь, представляющая собой тело вращения и выполненная из дюралюминия Д-16, а в качестве СОТС используется дистиллированная вода и свободный абразив SiC F46.

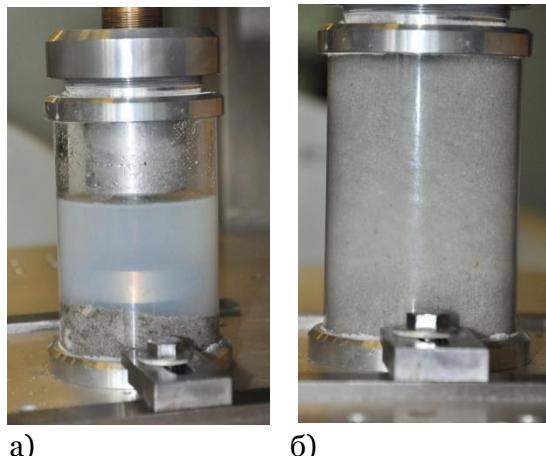


Рисунок 5 - Процесс обработки: а) исходное состояние, б) обработка детали свободным абразивом

Следует отметить, что при финишной обработке свободным абразивом предлагаемым способом деталь является активатором СОТС. При заданном внешнем воздействии, кавитирующая жидкая среда и вращающаяся деталь образуют самоорганизующуюся, устойчивую синергетическую систему.

Метод финишной обработки с применением эффекта присоединенной кавитации, может быть эффективно использован для обработки деталей машин, в том числе имеющих сложную пространственную форму поверхности и выполненных из хрупких материалов, и восстановления работоспособности поверхностей, снятию оксидов серы, свинца, меди, твердых фосфатов и других сложных химических соединений.

Метод финишной обработки деталей машин свободным абразивом в кавитирующей технологической среде, использующей свойства современных режущих материалов и смазывающих охлаждающих технологических сред, в сочетании с возможностью их многократного применения способен повысить технико-экономическую

эффективность машиностроительных и приборостроительных производств.

Технико-экономическая эффективность внедрения результатов диссертационной работы на предприятиях обусловлена тремя факторами:

- применение разрабатываемого метода финишной обработки деталей машин не требует использование дорогостоящего оборудования.

- снижение временных затрат на финишную обработку деталей машин, имеющих сложный профиль поверхности и выполненных из труднообрабатываемых материалов, по сравнению с существующими методами.

- многократное использование абразивных материалов и СОТС.

По отношению к существующим методам обработки свободным абразивом предложенный обладает следующими преимуществами:

- благодаря использованию эффекта присоединенной кавитации, существенно интенсифицирован технологический процесс обработки деталей машин свободным абразивом;

- применение возникающего во всем объеме используемой технологической среды эффекта присоединенной кавитации обеспечивает равномерную абразивную обработку поверхности деталей, в том числе имеющих сложный профиль;

- интенсификация процессов снятия оксидов с поверхности металлов и очистки поверхностей деталей от твердых отложений, основанная на применении эффекта присоединенной кавитации, позволяет снизить концентрацию химически активных веществ в СОТС или отказаться от использования вредных для здоровья человека соединений;

- применение разрабатываемого технологического процесса финишной обработки деталей машин не требует использования технически сложного, дорогостоящего оборудования.

**Лисицын В.Н.
Мешков И.В.
Трушин Н.Н.**

ИССЛЕДОВАНИЕ БАЗОВЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СТЕКЛОТЕКСТОЛИТА

Аннотация В данной статье рассмотрены особенности обработки композиционных материалов на основе стеклотекстолита, обусловленные повышенной твердостью и неоднородностью стеклотекстолитов, которые вызывают проблемы с качеством обработанной поверхности.

Рассмотрены все технологии обработки композиционных материалов. Определены основные виды брака при резании стеклотекстолита.

Найдены базовые режимы резания для фрезерования стеклотекстолита, определен инструмент и оборудование для проведения практического исследования.

Обоснование актуальности исследования

Обработка резанием композиционных неметаллических материалов обладает рядом особенностей, отличающих ее от аналогичной обработки металлов, поскольку возрастают требования к износостойкости и качеству режущего инструмента. Применяемые в настоящее время инструменты и режимы обработки очень часто не позволяют обеспечить требуемого качества изделий. Для решения этих проблем необходимо разработать комплекс мероприятий, направленных на повышение эффективности применения режущих инструментов для обработки композиционных материалов.

Введение

Развитие современной промышленности неразрывно связано с использованием в качестве конструкционных материалов неметаллических композитов, обладающих высокими физико-механическими характеристиками в сочетании с меньшей массой и стоимостью по сравнению с традиционными

металлами. Наполнители и связующие в неметаллических композиционных материалах зачастую более доступны и не требуют использования дорогостоящего сырья, что позволяет рационально использовать природные ресурсы. Широко развивается индустрия создания новых композиционных неметаллических материалов с широкой гаммой свойств, отвечающих требованиям, предъявляемым к готовым изделиям и конструкциям в разных отраслях промышленности: машиностроение, авиастроение, судостроение, вагоностроение, строительство, автомобильная, мебельная промышленность и т. д.

Обработка резанием композиционных неметаллических материалов обладает рядом особенностей, отличающих ее от аналогичной обработки металлов. Эти особенности объясняются характерными свойствами и структурой обрабатываемых материалов, следовательно, прямой перенос закономерностей процесса резания металлов на эти материалы недопустим, несмотря на непрерывное совершенствование технологий в области обработки материалов. Специфические свойства композиционных неметаллических материалов вызывают трудности при изготовлении изделий из них с применением режущего инструмента, возрастают требования к износостойкости и качеству подготовки инструмента. Применяемые в настоящее время инструменты и режимы обработки не позволяют обеспечить требуемого качества изделий. Режущий инструмент интенсивно изнашивается, теряет свою работоспособность, в результате чего возрастают затраты на его эксплуатацию и количество брака. Такие трудности значительно снижают долю механической обработки при изготовлении деталей из современных композиционных материалов, что ограничивает область их применения.

Известные исследования режущих инструментов для обработки композитов носят фрагментарный характер и не сведены к формированию четких рекомендаций по выбору инструмента для обработки компо-

зиционных неметаллических материалов, многокритериального выбора конструктивных решений для варьируемых производственных условий, автоматизации труда конструкторов и технологов на предприятиях, занимающихся обработкой изделий из композиционных неметаллических материалов.

Традиционные способы обработки высокопрочных и труднообрабатываемых материалов малоэффективны и не позволяют достигнуть гарантированного качества режущих лезвий инструмента.

Дальнейшее совершенствование технологии обработки композиционных неметаллических материалов лезвийным инструментом сдерживается недостаточной изученностью перечисленных проблем. Появляется необходимость в исследовании методов повышения эффективности использования режущего инструмента на операциях механической обработки, выработке конструктивных решений режущего инструмента, обладающего высокими эксплуатационными характеристиками, рациональных условий его эксплуатации с обеспечением требуемого качества изготавливаемой продукции из композиционных неметаллических материалов [1].

Печатные платы

Печатная плата (Printed board) – общий термин, используемый для полностью изготовленных печатных схем и структуры проводящего рисунка. Используются односторонние, двухсторонние и многослойные платы с жестким, гибким и гибко-жестким основанием [2].

В России основной объем потребления стеклотекстолитов приходится на электротехническую отрасль, машиностроение и оборонную промышленность (рисунок 1).

В отечественной промышленности одними из наиболее распространенных материалов электротехнического назначения являются слоистые пластики. Их доля составляет около 35% от всех изготавливаемых материалов электротехнического назначения,

при этом примерно 30% из них – стеклотекстолиты.

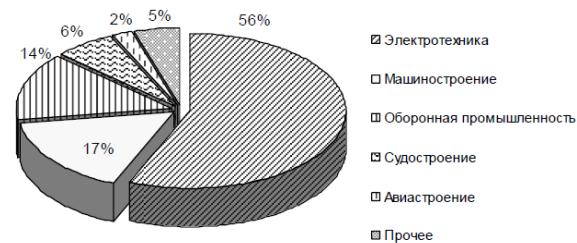


Рисунок 1 - Структура потребления стеклотекстолитов в России по отраслям промышленности [3]

Технологические методы обработки композиционных материалов на основе стеклотекстолита

Для получения заданных размеров деталей листовые материалы подвергают обработке. К основным методам обработки листовых стеклотекстолитов относят обработку резанием и разделительную штамповку. В последнее время для обработки листовых стеклотекстолитов все более широко применяются такие высокопроизводительные методы, как лазерная резка и гидроабразивная резка (ГАР) (рисунок 2).

Обработка резанием

Обрабатываемость материалов резанием можно оценить одним из следующих показателей: стойкость режущего инструмента, качество обработанной поверхности, силы, возникающие при резании, скорость резания, тип стружки. В качестве количественной оценки обрабатываемости лезвийным инструментом существует ряд критериев, из которых практическое применение получил критерий оценки обрабатываемости по скорости резания.

Он называется критерием относительной обрабатываемости (K_v) и представляет собой отношение скорости v резания обрабатываемого материала к скорости резания материала $v_{эт}$, принятого за эталон, при одинаковых периодах стойкости и других равных условиях:

$$K_v = \frac{v}{v_{эт}} \quad (1)$$

где v – скорость резания обрабатываемого материала, мм/мин;

$v_{\text{рез}}$ – скорость резания материала, принятого за эталон, мм/мин.

За эталонный принимают такой материал, который хорошо исследован и является наиболее близким по свойствам к рассматриваемой марке материала.

Для установления зависимостей влияния структуры и состава материала на обрабатываемость стеклопластиков лезвийным инструментом сопоставляются их коэффициенты обрабатываемости. В исследованиях были сделаны следующие выводы:

– наибольшее влияние на обрабатываемость стеклопластиков лезвийным инструментом оказывает тип стекловолокна. Так, например, коэффициент обрабатываемости стеклопластиков на основе алюмоборсиликатного стекловолокна (ФН, ВФТ) в 5–8 раз выше коэффициента обрабатываемости стеклопластиков на основе кремнеземного стекловолокна (РТП, Тз-9Ф);

– тип связующего существенно не влияет на обрабатываемость стеклопластиков резанием;

– коэффициент обрабатываемости стеклопластиков с неориентированным и ориентированным взаимно перпендикулярным расположением волокон практически лежит в одном интервале значений;

– стеклопластики с однонаправленным расположением волокна обрабатываются лучше, так как при их обработке режущая кромка инструмента не перерезает волокна, а скользит вдоль них, что способствует меньшему износу инструмента в процессе резания;

– обрабатываемость стеклопластиков, полученных прессованием при высоких давлениях, ниже, чем обрабатываемость стеклопластиков, полученных прессованием при низких давлениях, намоткой и контактным методом. Это объясняется различной степенью плотности волокон и пористостью стеклопластика, а также различной адгезией связующего к стекловолокну.

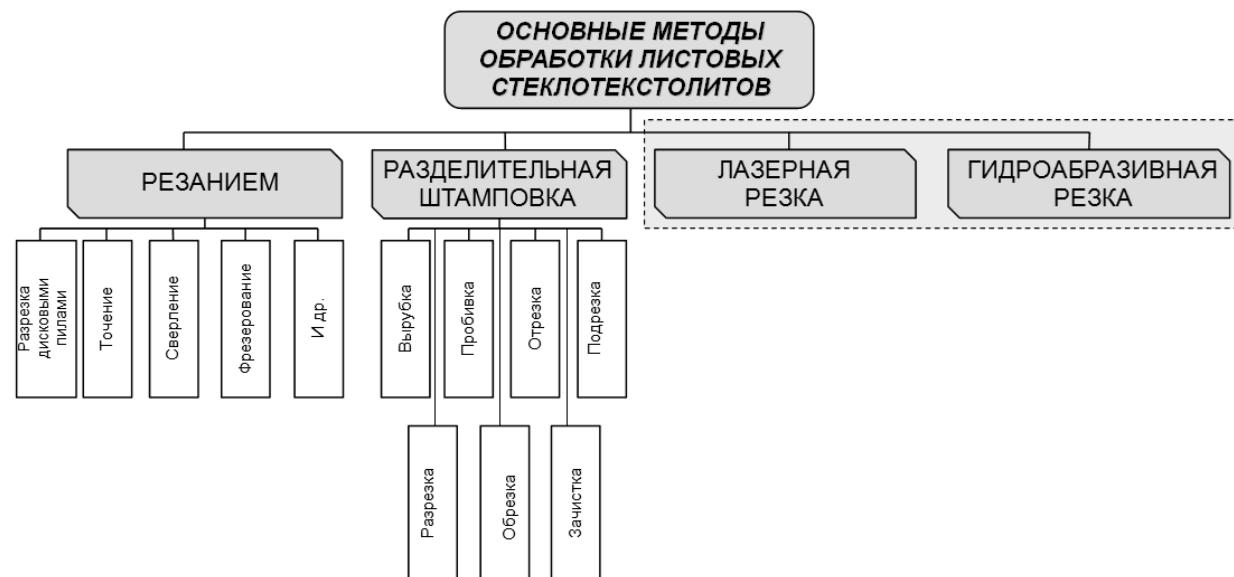


Рисунок 2 – Основные методы обработки листовых стеклопластиков

Помимо состава, структуры и метода изготовления стеклопластиков, на обрабатываемость резанием влияют их физико-механические свойства.

Выявлено, что на процесс резания основное влияние оказывают коэффициент

трения и истирающая способность обрабатываемого стеклопластика. Установлены функциональные зависимости влияния данных свойств на коэффициент обрабатываемости стеклопластиков:

$$K = 0,35 - 74,2m ; \quad (2)$$

$$K = 0,789 - 3,21f_{mp}, \quad (3)$$

где K – коэффициент обрабатываемости стеклопластика;

m – истирающая способность;

f_{mp} – коэффициент трения.

Приведем уравнения связи между механическими свойствами и истирающей способностью стеклопластиков:

$$m = (0,0122 \dots 0,0125) \cdot 10^{-5} \sigma_B; \quad (4)$$

$$m = (0,0148 \dots 0,0031) \cdot 10^{-5} E; \quad (5)$$

$$m = (0,012 \dots 0,0132) \cdot 10^{-5} \sigma_I; \quad (6)$$

$$m = (0,0127 \dots 1,8) \cdot 10^{-5} a_H, \quad (7)$$

где σ_B – предел прочности на растяжение;

σ_I – предел прочности на статический изгиб;

a_H – удельная ударная вязкость;

E – модуль упругости.

Как и в случае металлов, обрабатываемость стеклопластиков ухудшается с увеличением истирающей способности и коэффициента трения (зависимости (2), (3)). Это объясняется повышением износа инструмента с ростом истирающей способности обрабатываемого материала. Из зависимостей (4)–(7) видно, что с увеличением прочностных свойств истирающая способность уменьшается, следовательно, в отличие от металлов, коэффициент обрабатываемости увеличивается, т.е. обрабатываемость улучшается.

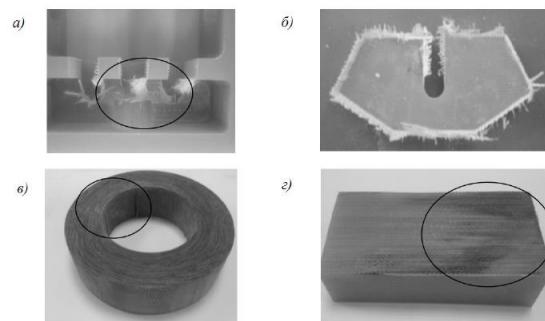
Анализ методов резания стеклопластиков: достоинства и недостатки

Основными особенностями механической обработки стеклопластиков являются:

1. Анизотропия свойств материала. От схемы армирования зависит качество обработанной поверхности, поэтому при выполнении механической обработки стеклопластика резанием следует уделять особое внимание направлению подачи режущего инструмента относительно направления армирования. Вследствие слоистой структуры и наличия участков материала с низкой адгезионной связью наполнителя со связующим относительно сложно получить высокое качество по всей обрабатываемой поверхности.

При обработке деталей из стеклопластиков основными видами брака являются: расслаивание и растрескивание материала заготовки, разлохмачивание и образование прижогов на поверхностях детали (рисунок 3).

Указанные дефекты обработки особенно ярко проявляются при обработке инструментом с высокой степенью износа. В связи со слоистой структурой материала резание изношенным инструментом приводит к расслаиванию материала и разлохмачиванию волокон, а местная низкая адгезия связующего с армирующим волокном вызывает образование трещин в связующем и его последующее выкрашивание.



а – отслаивание; б – разлохмачивание;

в – растрескивание; г – прижоги

Рисунок 3 – Виды брака при механической обработке стеклопластиков

Вследствие низкой теплопроводности материала основная доля тепловой энергии, образующейся в зоне резания, поглощается режущим инструментом, вызывая его перегрев и приводя к повышенному износу. Особенno ярко это выражено при сверлении отверстий, когда инструмент работает в замкнутом пространстве и отвод тепла в окружающую среду затруднен.

2. Интенсивный износ режущего инструмента, вызванный высокими абразивными свойствами наполнителя. В качестве наполнителя для стеклопластиков используются стеклоткани, которые обладают высокой твердостью и абразивными свойствами.

Под воздействием больших локальных напряжений, создаваемых силами резания, и образующейся в зоне резания тепловой энергии, превышающей теплостойкость связующего, в материале происходит деструкция полимерного связующего. В результате этого возникает механохимический адсорбционный износ инструмента как одна из составляющих его суммарного износа. Такой вид износа характерен только для обработки всех полимерных материалов.

Высокие упругие характеристики стеклотекстолитов вызывают упругое восстановление слоя обработанного материала, что является причиной снижения точности обработки. В процессе резания часть срезаемого слоя, подминаясь под заднюю поверхность режущего инструмента, упруго деформируется и после восстанавливается на величину H_{upr} (рисунок 4).

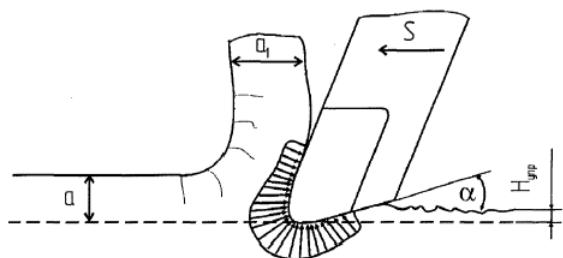


Рисунок 4 – Упругое восстановление слоя обрабатываемого материала

Кроме этого, поверхностный слой обработанного материала, испытывая напряжения сжатия перед режущей кромкой и рас-tяжение за ней, подвержен образованию микротрещин.

Основными условиями определения допустимого износа режущего инструмента при обработке стеклопластиков являются отсутствие дефектов на поверхности резания и заданная степень шероховатости обработанной поверхности.

Температура в зоне резания должна быть ниже значения теплостойкости обрабатываемого стеклопластика. Например, для стеклотекстолита СТЭФ-І значение теплостойкости составляет 155°C . При превышении указанного значения на поверхности

материала происходит выгорание связующего и образование прижогов.

Процесс разрушения стеклотекстолитов носит хрупкий характер. Поэтому при его обработке лезвийным инструментом, наряду с образованием мелкодисперсной стружки, происходит образование пылевидных фракций (рисунок 5). Эти мелкодисперсные абразивные частицы негативно влияют на здоровье работающих. Пыль раздражающе действует на слизистую оболочку дыхательных путей и кожные покровы, вызывает зуд кожи, может привести к заболеванию дыхательных путей.

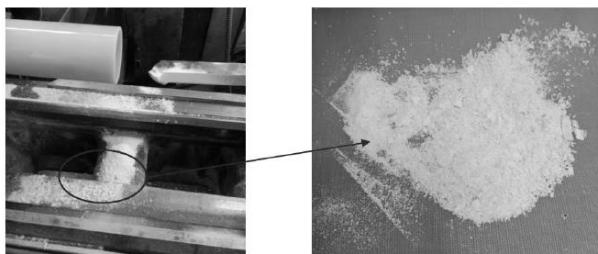


Рисунок 5 – Стружка, образующаяся в результате механической обработки стеклотекстолитов

Проникая в движущиеся части оборудования, пыль способствует их износу и снижению технологической точности. Поэтому для поддерживания общей чистоты и уменьшения негативного влияния пыли на здоровье оператора необходимо применять специальные средства удаления пыли, например пневматическую отсасывающую систему, в которой направленная на режущий инструмент воздушная струя служит для перемещения стружки в заборную насадку.

Основными операциями механической обработки листовых стеклотекстолитов являются: разрезка, точение, сверление и фрезерование.

Фрезерование стеклотекстолитов

К операциям, выполняемым на фрезерном оборудовании, относятся: фрезерование плоскостей, уступов, пазов, скосов, а также фасонных поверхностей. При фрезеровании стеклотекстолитов экономическая точность

обработки находится в пределах $IT\ 10-12$, с получением шероховатости обработанной поверхности $Ra=2,5-6,3$ мкм.

По сравнению с точением и сверлением процесс фрезерования носит прерывистый характер. Вследствие этого вероятность сколования материала на кромках возрастает. Поэтому при выполнении фрезерных операций по обработке стеклотекстолитов необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- при закреплении заготовки необходимо обеспечивать ее плотное прижатие к установочным элементам приспособления или стола станка;
- вследствие слоистой структуры с целью избежания расслаивания необходимо использовать попутную схему фрезерования;
- обрабатываемый участок детали должен полностью прилегать к базовой (опорной) поверхности приспособления.

При фрезеровании стеклотекстолитов инструмент из быстрорежущей стали не используется в связи с его низкой стойкостью. Применяются фрезы, режущая часть которых выполнена из твердых сплавов вольфрамо-кобальтовой группы или синтетических алмазов [4].

Метод фрезерования является относительно недорогим и универсальным. Эти свойства отлично подходят для опытного, единичного и мелкосерийного производства.

Недостатки существующих методов

В известных методах не устраивает быстрый износ инструмента, что влечет за собой большую нагрузку на станок, не удовлетворяющее требованиям качества поверхности, а также повышенные экономические и материальные затраты. При этом необходимо учесть экономическую потерю при изготовлении брака.

В ранее опубликованных статьях указаны режимы обработки для инструментов из твердых сплавов ВК8, ВК3М на станке, максимальная стойкость резцов которых составляла 76 мин.

Для ВК8:

$$T = 0,82S_z^{4,75+2.94\ln S_z+2.38\ln t} \cdot t^{0.46+1.13\ln t}, \text{мин} \quad (7)$$

Для ВК3М:

$$T = 0,64S_z^{3,49+2.42\ln S_z+3.44\ln t} \cdot t^{2.05+1.04\ln t}, \text{мин} \quad (8)$$

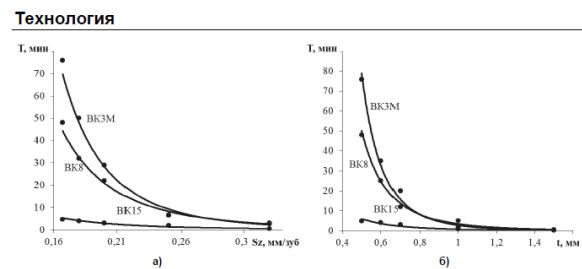


Рисунок 6 – Зависимость периода стойкости от подачи на зуб (а) и глубины резания (б)

Безусловно, эти сплавы широко распространены в Российской Федерации. Но появляются более новые сплавы и новое оборудование. В связи с этим необходимо провести очередное исследование с целью повышения эффективности имеющихся режимов резания при фрезеровании композиционных материалов и внедрения новых режимов.

В ходе изучения ранее опубликованных работ выяснилось, что полученные теоретическим и эмпирическим путем режимы резания найдены для стеклотекстолита, у которого отсутствуют слои медной фольги. Поэтому, помимо слоев стекловолокна, пропитанных смолами, в исследовании появляется дополнительный материал – медь, что окажет существенное влияние на режимы резания, в том числе на действующие.

Проблемы качества обрабатываемой поверхности при фрезеровании

Качество обработанной поверхности напрямую зависит от износа инструмента. Для большинства технологий обработки слоистых пластиков, используемых в оборонной промышленности, критичными факторами являются:

- образование сажи на поверхности обработки;
- вырывание волокон стекла из основного материала;
- отслаивание верхнего слоя;
- шероховатость поверхности.

Таким образом, на основе результатов исследований, приведенных в ранее опубли-

кованных работах, можно сделать следующие выводы и рекомендации для получения при фрезеровании обработанной поверхности стеклотекстолитовых композиционных материалов гарантированного качества:

– величина фаски износа режущего инструмента не должна быть выше 0,35 мм. При достижении этого значения режущий инструмент необходимо затачивать.

– в качестве инструментального материала рекомендуется применять твердые сплавы с низким содержанием связки и мелкозернистой структурой, например ВК3М;

– режимы резания рекомендуется устанавливать в соответствии с требуемым качеством и производительностью в следующих пределах: подача на зуб $Sz = 0,15-0,17$ мм/зуб, глубина резания $t = 0,3-0,6$ мм и скорость резания $V = 45-48$ м/с.

Внедрение в производство

Режимы, инструменты и оборудование

В качестве материала для исследования будет использоваться фольгированный стеклотекстолит марки СТЭФ-1. Инструментом будет являться концевая фреза типа «Кукуруза» на основе твердосплавных материалов ВК8, ВК3М и др.

Фрезы для станков с ЧПУ могут подразделяться по количеству и направлению режущих кромок, форме профиля, по применению для различных операций и обработки различных материалов. Различают основные степени твердости материала, из которого они изготовлены: N, A, AA. Фреза для станка с ЧПУ с твердостью AA является наиболее стойкой и долговечной, а с твердостью N обладает меньшей стойкостью.

Фреза для сверления контурных отверстий и обработки края печатной платы с нанесенными режущими кромками, расположенными относительно друг друга по принципу кукурузных семян, представлена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Фреза для резки фольгированного стеклотекстолита типа «Кукуруза»

Концевые фрезы для обработки печатных плат предназначены для чистового фрезерования, точного сверления и другой механической обработки, в том числе печатных плат, сверления отверстий, обработки пазов и краев панелей с чистым резом, без образования заусенцев и сколов.



Рисунок 8 – Концевая фреза для обработки печатных плат

В ходе исследования необходимо опровергнуть уже имеющиеся режимы резания и, в случае необходимости, откорректировать их с учетом поправки на омеднение, твердость, пластичность, коэффициент износа и более совершенное оборудование.

Исследование будет производиться на специализированном для производства печатных плат сверлильно-фрезерном станке Schmoll.

При исследовании новых материалов, инструментов необходимо составить математическую модель и вывести примерные формулы для вычисления режимов резания.

Заключение

Фрезерование листового стеклотекстолита небольшой толщины далеко не изученный технологический процесс.

При не достаточном исследовании технологического процесса есть возможность получить не осознанный брак и неоправданные затраты ресурса инструмента и энергии.

С целью изучения данного процесса проведены теоретические исследования режимов резания, инструментов и оборудования, а также качество обработанного материала.

Найдены базовые режимы резания, которые в исследовательской деятельности будут модернизированы под обработку печатных плат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологические методы изготовления и выбора режущего инструмента для фрезерования композиционных материалов на полимерной основе
2. Д.В. Лобанов, А.С. Янюшкин, Д.А. Рычков, Вестник ЮрГУ, серия «Машиностроение», 2014.
3. ГОСТ Р МЭК 61188-5-1-2012.
4. Архангельский, Б.А. Пластические массы / Б.А. Архангельский. – Л.: Судпромгиз, 1961. – 721с.
5. Журавлева Т.А. Технологическое обеспечение качества гидроабразивного резания стеклотекстолитов за счет управления параметрами прошивки: дис. ... канд. тех. наук: 15.06.01/ Журавлева Т.А. – Орел, 2015. – 168 с.
6. Качество поверхности композиционного материала стеклотекстолит после фрезерования А.С. Янюшкин, Д.А. Рычков, Д.В. Лобанов, «Инновационные технологии и экономика в машиностроении», 2014.

**Ковалев А.В.
Сальников В.С.**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ

Аннотация В работе «Интеллектуальная система технического обслуживания металлообрабатывающего оборудования на основе прогнозной модели» поднимаются вопросы, связанные с эксплуатацией дорогостоящего сложного оборудования в условиях нынешнего отечественного производства. Рассмотрены аспекты существующих подходов и методик по своевременному техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) оборудования для поддержания его непрерывной работоспособности. Выявлены их характерные достоинства и недостатки, предложены пути устранения последних в условиях отечественного производства.

Одним из таких путей является применение прогнозирования при планировании работ по техническому обслуживанию и ремонту на основе данных безразборной диагностики. Предложена прогнозная модель с применением статистической функции прогноза по истории наблюдения за изменением диагностического сигнала, характеризующего износ оборудования. Эле-

менты алгоритма ПИД-управления в этом прогнозе служат для корректировки тренда во время наблюдения.

В рамках работы освещена оценка точности предложенной модели по данным, которые характеризуют различные условия эксплуатации металлообрабатывающего оборудования. Данные анализа показывают высокую прогнозную способность предложенной модели.

Для повышения качества ТОиР оборудования прогнозировать необходимо по высоко информационному и доступному диагностическому сигналу. Обоснование использования вибросигнала в качестве диагностического сигнала, также освещено в данном докладе.

Тенденции современного производства таковы, что постоянно повышаются требования к производительности оборудования, точности позиционирования, качеству обрабатываемых поверхностей и снижению затрат на производство. Для отечественных машиностроительных предприятий характерны высокие затраты на техническое обслуживание и ремонт. Они необходимы для поддержания заданных характеристик оборудования.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) по фактическому техническому состоянию, определяемому с помощью средств безразборной диагностики, снижает затраты, связанные с регламентными работами,

до 20–25 % по сравнению с планово-предупредительным ремонтом. Однако только диагностики не достаточно, так как возникает необходимость иметь большие складские запасы всех узлов, особенно если оборудование на предприятии разноплановое. Снижения затрат на складское хранение можно достичь заказом нужных узлов строго по необходимости, опираясь на данные диагностики. Но низкое развитие логистической системы в нашей стране, высокая доля импортного оборудования делают оперативную доставку невозможной. Отсюда возникает потребность прогнозирования момента наступления возможной неисправности по данным диагностики. Однако в настоящее время отсутствуют прогнозные модели, которые учитывали бы изменяющиеся во времени статистические характеристики эксплуатируемого оборудования и обладали высокой точностью. Поэтому возникает потребность в разработке математического описания прогноза, проработке алгоритма прогнозирования, выборе диагностического сигнала и методики сбора диагностических данных.

В работе [1] была предложена прогнозная модель на основе истории наблюдения за изменением диагностического сигнала. В основе прогнозной модели лежит показательная функция, используемая в статистическом анализе для построения постоянно растущего тренда. Для повышения точности прогноза в традиционной статической модели используются элементы ПИД-алгоритма.

Пропорциональная составляющая используемого алгоритма отвечает за компенсацию ошибки в текущий момент времени. К основным преимуществам пропорционального регулирования можно отнести относительную простоту расчета. Качество управления определяется точностью и величиной перерегулирования. П-регулятор имеет ограничения по точности в системах с большой инерционностью и запаздыванием. Но на качество прогноза указанные недостатки влияют несущественно, и принимать их во внимание нет необходимости.

Дифференциальная составляющая управления определяет величину ошибки в будущем и реагирует на тенденцию её изменения. Д-регулятор позволяет добиться наибольшего быстродействия. Система реагирует не только на величину ошибки, но и на скорость проявления. Основным недостатком является низкая защищенность от шумов. Это способствует отклику системы регулирования даже на незначительные изменения диагностического сигнала, вызванные отсутствием идеальных условий, возмущающими воздействиями окружающей среды и т.д.

Интегральная составляющая закона управления накапливает ошибку за всё время наблюдения и сглаживает шумы в диагностическом сигнале, что приводит к повышению точности прогноза. Это достигается за счет того, что входной сигнал в каждый момент времени пропорционален интегралу ошибки. Соответственно И-регулятор откликается только на длительные отклонения входных и выходных величин, а кратковременные отклонения сглаживаются. Однако постоянное интегрирование ошибок – это опасный процесс. Ошибки в той или иной мере присутствуют всегда, и постоянное их накопление приводит к снижению стабильности системы и, соответственно, к увеличению ошибки прогноза. Несмотря на высокую точность интегрального закона управления в переходных режимах он имеет меньшую величину быстродействия и высокую колебательность [2]. Исходя из особенностей компонентов, используемых в прогнозной модели, она является весьма перспективной для применения в условиях отечественного производства.

Оценку точности полученной прогнозной модели осуществим по теоретическим данным, имитирующими изменения диагностического сигнала. Для этого используем три выборки диагностического сигнала с различной интенсивностью роста. Медленно изменяющийся сигнал характеризует использование оборудования в монотонных, низко нагруженных режимах работы. Резко

возрастающий статистический ряд моделирует работу оборудования в постоянно нагруженном состоянии, тяжелых производственных условиях. Средний ряд характеризует смешанный режим работы оборудования, как при низких, так и при высоких нагрузках. Таким образом, оценим универсальность и точность разработанной прогнозной модели.

По данным исследования, наиболее точный прогноз строится на два следующих периода. Для оценки точности используем 15 спрогнозированных величин и их отклонения от заданной величины, ошибки прогноза. В таблице 1 представлены отклонения спрогнозированной величины от фактической.

Оценку точности прогнозов при обработке результатов малых выборок проведем с применением распределения Стьюдента. Данное распределение позволит определить качество прогнозной модели при различных тенденциях изменения диагностического сигнала, используя при этом ограниченное количество результатов экспериментов.

Таблица 2 – Ошибка прогнозирования

№ прогноза	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ошибка прогноза, %	11	0,15	10,4	1,9	2,5	2,6	2,3	1,11	1,14	2,66	4,64	3,5	1,08	0,93	1,8

Определим простое выборочное среднее, характеризующее среднюю ошибку прогноза:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 3,18 \text{ \%}.$$

Выборочная смежная дисперсия для прогнозных величин определяется по формуле:

$$D_{xi} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = 9,77.$$

Среднеквадратическая ошибка данной малой выборки:

$$\mu_{x_{MB}} = \sqrt{\frac{D_{xi}}{n-1}} = 0,83.$$

Рассчитаем предельную ошибку выборки с доверительной вероятностью 0,99. Для этого воспользуемся статистическими таблицами распределения Стьюдента, входными параметрами которой являются уровень доверительной вероятности 0,99 и число степеней свободы, для нашей выборки равное 14. Для этих входных параметров табличное значение по критерию Стьюдента составляет 2,997.

При получении расчетных данных с вероятностью 99% можно полагать, что ошибка генеральной средней будет не больше величины предельной ошибки выборки

$\Delta\bar{x} = 2,47$. В этом случае ошибка прогноза будет находиться в пределах от 0,7 до 5,6 %.

Данные статического анализа по малым выборкам подтверждают, что предложенная прогнозная модель обладает высокими показателями точности при различных режимах эксплуатации оборудования и различной динамике изменения диагностического сигнала.

Для качественного прогноза изменения технического состояния, помимо самой прогнозной модели, необходим и качественный диагностический сигнал.

Широко применяются в качестве диагностического сигнала всевозможные виды вибросигнала. Любое технологическое оборудование представляет собой сложную кинематическую систему со множеством движущихся пар. Эксплуатация любых не статичных элементов станка, таких как подшипники, валы, муфты, передаточные шестерни, шпиндель, сопровождается вибрацией. Вибрация характеризуется амплитудой перемещений, виброскоростью, виброподъемом, частотой колебаний.

Любые физические изменения в динамических узлах станка сопровождаются изменениями характеристик вибросигнала.

Обычно реальные сигналы сложны по своей структуре, и часто для их анализа используется несколько простых описаний. Каждому моменту времени соответствует мгновенное значение вибrosигнала, которое характеризует его локально, не зависимо от остальной области. С точки зрения прогноза важны интегральные параметры сигнала, дающие понятие о его поведении во времени. Одним из таких параметров являются пиковые значения снимаемого сигнала.

Для идентификации диагностических данных необходимо использовать спектры, переведенные из временной области в статическую.

Временная реализация вибрации несет в себе большое количество информации. Часть этой информации приходится на очень слабые компоненты. Подобные слабые компоненты могут быть важны для выявления развивающихся неисправностей, например дефектов подшипников. Сама суть диагностики и прогнозирования заключается в раннем обнаружении зарождающихся неисправностей, поэтому необходимо обращать внимание на чрезвычайно малые уровни вибрационного сигнала и следить за тенденцией его изменения. Использование среднеквадратичного значения вибrosигнала не допустимо, так как зарождающиеся дефекты просто не распознать.

Для проведения спектрального анализа необходимо классифицировать снимаемый сигнал. Обычно металлообрабатывающему оборудованию соответствует стационарный детерминированный сигнал.

Стационарный сигнал имеет постоянные по времени статистические параметры, общий уровень, распределение амплитуды и стандартное отклонение будут почти неизменными в течение длительного периода наблюдения. Детерминированным считается сигнал, величину которого можно предсказать в любой момент времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев А.В., Трушин Н.Н., Сальников В.С. Прогнозирование технического состояния технологического оборудования // Известия

Периодические сигналы всегда имеют спектр с дискретными частотными компонентами, называемыми гармониками или гармоническими последовательностями. На практике для преобразования, переводящего элемент из временной области в элемент частотной области, применяют преобразование Фурье. Такое преобразование сжимает всю информацию, содержащуюся в синусоидальном колебании измеренного диагностического сигнала, до единственной точки, в которой её амплитудное значение позволяет судить о техническом состоянии исследуемого узла и выявить зависимость изменения данного сигнала во время эксплуатации оборудования.

Таким образом, наиболее предпочтительным для диагностики является вибrosигнал, разложенный в ряд Фурье.

Совместное использование разработанной модели прогноза и высокоинформационного диагностического сигнала, с малой трудоемкостью его получения, весьма перспективно для организации интеллектуальной системы технического обслуживания и ремонта металлообрабатывающего оборудования. Применение предложенного подхода при организации ТОиР любых технологических комплексов позволит снизить затраты на эксплуатацию оборудования, а следовательно и все издержки, связанные с организацией производства, в том числе и складские расходы. В рамках всего предприятия полученная экономия окажется весьма существенной. Совмещение оперативной безразборной диагностики и прогнозной модели позволит уменьшить время незапланированных простоев, связанных с аварийными ситуациями, спланировать и повысить эффективность работы ремонтной службы предприятия. Тем самым будет обеспечена ритмичная, плановая работа оборудования по выпуску продукции.

ТулГУ. Технические науки. Вып. 11: в 2 ч. Ч. 2. Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. –С. 554–560.

2. Ковалев А.В., Сальников В.С. ПИД-регулирование при прогнозировании износа промышленного оборудования // Техника и технологии: инновации и качество. Материалы III Международной научно-практической конференции. Барановичи: Изд-во БарГУ, 2015. – С. 89–91.
3. Козочкин М.П., Сабиров Ф.С., Боган А.Н., Мысливцев К.В. Мониторинг состояния технологического оборудования на промышленных предприятиях // Вестник УГАТУ, 2013. №8 (61) – С. 56–62.

Жегалов И.Н.

Воропаев Н.Н.

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОХРАНЕНИЯ ВЯЗКОСТИ МОТОРНОГО МАСЛА В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

В целом, около половины областей и краев РФ, в которых наиболее вероятно введение широкомасштабных действий, имеют температуру наиболее холодных суток – минус 46...59°C и среднюю температуру наиболее холодной пятидневки – минус 41...50°C [1].

При низких температурах увеличивается число отказов двигателя по причине затруднения прокачиваемости моторного масла по смазочной системе, прежде всего это связано с замерзанием влаги, парафиновых углеводородов в трубопроводах и фильтрах.

Повышение вязкости моторного масла, а при низких температурах выпадение парафинов, приводящее к его застыванию, затрудняют работу масляного насоса и могут привести к отказу двигателя [2]. Одно из важнейших требований к качеству масла – легкая прокачиваемость при различных температурах окружающей среды. Это качество определяется вязкостно-температурными свойствами – одной из важнейших характеристик моторного масла. От этих свойств зависит диапазон температур окружающей среды, в котором данное масло обеспечивает пуск двигателя без предварительного подогрева, беспрепятственное прокачивание масла насосом по смазочной системе, надежное смазывание и охлаждение деталей двигателя при

наибольших допустимых нагрузках и температуре окружающей среды. Вязкость масел в интервале температур от -30°C до +150°C изменяется в тысячи раз.

К низкотемпературным характеристикам масел относят температуру застывания, при которой масло не течет под действием силы тяжести, т.е. теряет текучесть. Она должна быть на 5-7°C ниже той температуры, при которой масло должно обеспечивать прокачиваемость. В большинстве случаев застывание моторных масел обусловлено образованием в объеме охлаждаемого масла кристаллов парафинов [3].

На вязкость также оказывает большое влияние и давление: с повышением давления вязкость масла возрастает [4]. Для обеспечения бесперебойной подачи моторного масла, особенно на режиме пуска, оно должно иметь хорошую низкотемпературную прокачиваемость, для этого масло должно иметь необходимую вязкость.

Со снижением температуры окружающей среды парафиновые углеводороды в масле начинают укрупняться, связываясь друг с другом. При достижении маслом температуры помутнения начинается кристаллизация предельных углеводородов, размер кристаллов парафина составляет от 5 до 7 мкм. При охлаждении моторного масла в нем образуются кристаллические зародыши.

Масляный фильтр имеет такую тонкость очистки, что фильтрующие элементы улавливают кристаллы парафина и полностью ими забиваются, что делает невозможным пуск дизеля в условиях низких температур, снижает прокачиваемость масла в системе при движении автомобиля [5].

Одной из наиболее характерных особенностей жидкостей является способность изменять свою форму под действием внешних сил. Это свойство жидкости объясняется скольжением ее молекул относительно друг друга. Одна и та же сила создает в разных жидкостях разные скорости перемещения слоев, отстоящих один от другого на одинаковые расстояния. Однако способность молекул к скольжению не бесконечно велика, поэтому И. Ньютона рассматривает вязкость как «недостаток скольжения». Обычно вязкостью или внутренним трением называют свойство жидкости сопротивляться взаимному перемещению ее частиц, вызываемому действием приложенной к жидкости силы.

Явление внутреннего трения в жидкости с ее вязкостью было связано Ньютоном известной формулой

$$\tau = \eta \frac{dv}{dR},$$

где τ - напряжение внутреннего трения;

dv/dR - градиент скорости по радиусу трубы или относительное изменение скорости по направлению, перпендикулярному к направлению течения, т.е. приращением скорости на единицу длины нормали;

η - коэффициент (касательное усилие на единицу площади, приложенное к слоям жидкости, отстоящим друг от друга на расстоянии, равном единице длины, при единичной разности скоростей между ними).

Внутреннее трение, характеризуемое величиной η , немецкий ученый М. Якоб в 1928 году предложил называть динамической вязкостью.

Формула вязкости в современной редакции выглядит следующим образом:

$$\eta = \frac{\pi Pr^2 \tau}{8VL},$$

где η - коэффициент внутреннего трения (динамическая вязкость);

P - давление, при котором происходило истечение жидкости;

τ - время истечения жидкости в объеме V ;

L - длина капилляра;

r - радиус капилляра.

Течение пластичных жидкостей подчиняется уравнению Шведова - Бенгама

$$\tau = \eta \frac{dv}{dR} + \tau_0$$

Это уравнение после почлененного деления на dv/dR можно представить в виде

$$\tau_0 = \tau + \tau_0'$$

где τ_0 - эффективная или кажущаяся вязкость;

τ - истинная вязкость;

τ_0' - структурная составляющая эффективная вязкость.

Псевдопластичные жидкости не обнаруживают начального напряжения сдвига и для жидкостей справедлива зависимость вида

$$\tau = k \left(\frac{dv}{dR} \right)^n,$$

где k и n - постоянные величины для данной жидкости.

Характерным для псевдопластичных жидкостей является то, что n всегда меньше единицы.

Жидкости, обладающие свойством изотермического самопроизвольного увеличения прочности структуры во времени и восстановления структуры после ее разрушения, называются парафинистые нефти. При технических расчетах, а также при контроле качества нефтей и нефтепродуктов широкое распространение получил коэффициент кинематической вязкости, который представляет собой отношение коэффициента динамической вязкости η к плотности жидкости при той же температуре

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Вязкость нефтей и нефтепродуктов зависит от температуры, увеличиваясь с ее понижением. Для выражения зависимости вязкости от температуры предложено много различных формул. Наибольшее применение для практических расчетов получила формула Рейнольдса - Филонова

$$\nu = \nu^* e^{-U(T-T_*)},$$

$$U = \frac{1}{T_1 - T_2} \ln \frac{v_2}{v_1},$$

где U - коэффициент крутизны вискограммы, $1/K$;

v^*, v - кинематическая вязкость при известной температуре T_* и при температуре T ;

e - основание натурального логарифма.

Для нахождения коэффициента крутизны вискограммы для данного продукта достаточно знать значения вязкостей при двух температурах T_1 и T_2 .

Динамическая и кинематическая вязкости - это вполне определенные физические характеристики, которые, как и все другие величины, выражены в абсолютных единицах и могут быть подставлены в те или другие расчетные формулы. В случаях, когда вязкость применяется не как расчетная величина, а как практическая характеристика нефтепродукта, ее принято выражать не в абсолютных, а в относительных, или условных, единицах.

Вязкость характеризует свойство данной жидкости оказывать сопротивление при перемещении одной части жидкости относительно другой. Такое сопротивление наблюдается как при движении жидкости относительно какого-либо тела, так и при движении какого-либо тела в жидкости.

Для обеспечения бесперебойной прокачки моторного масла по элементам смазочной системы в условиях низких температур необходима требуемая вязкость масла, необходимое условие прокачиваемости. Одним из способов физического воздействия на моторное масло для обеспечения его прокачивания является ультразвуковое воздействие.

Ультразвуковые колебания - это упругие механические колебания с частотой выше порога слышимости человеческого уха (более 20 кГц), распространяющиеся в различных материальных средах и используемые для воздействий на жидкые, твердые и газообразные вещества.

Получение механических колебаний ультразвуковой частоты осуществляется с помощью специализированных устройств, преобразующих различные виды энергии в энергию упругих механических колебаний (обратный пьезоэлектрический эффект) [6].

Основными характеристиками ультразвуковых колебаний являются частота, интенсивность и колебательная скорость. Различают акустические колебания высокой и низкой интенсивности. Колебания низкой интенсивности используют для получения информации о состоянии объекта при распространении через него ультразвуковых волн. Колебания низкой интенсивности в основном применяются при неразрушающем контроле изделий. Колебания высокой интенсивности связаны с активным воздействием на вещество, через которое они распространяются, и применяются для процессов интенсификации химических реакций, размерной обработки хрупких материалов, осуществления процессов ультразвуковой сварки и т. д.

Механические примеси, содержащиеся в масле, состоят, в основном, из пылевидных частиц, продуктов коррозии металлических поверхностей, с которыми оно контактирует, и др. Кроме того, в результате конденсации водяных паров при резких колебаниях температуры окружающей среды в баках скапливается вода.

При высоких температурах от 80°C и выше - из-за низкой термоокислительной стабильности масла образуются продукты старения в виде смол, асфальтенов и др. При отрицательных температурах фильтры забиваются кристаллами льда и парафином.

Если к любой части объема жидкости приложить силу сдвига, направленную по касательной к поверхности, то жидкость будет перемещаться, и в ней возникает градиент скорости, максимум которой будет находиться в точке приложения силы. Вязкость среды определяется как отношение силы сдвига на единицу площади в любой точке к градиенту скорости. Вязкость является показателем сил внутреннего трения жидкости,

которое противодействует любому динамическому изменению в движении жидкости. Если трение между слоями мало (низкая вязкость), то определенной силе сдвига соответствует большой градиент скорости. С увеличением вязкости возрастает сила сцепления каждого слоя жидкости и градиент скорости уменьшается [3].

Для снижения вязкости масла и, как следствие, увеличения его прокачиваемости возможно применение ультразвукового воздействия на застывшие парафины, что позволяет за счет эффекта ультразвуковой кавитации разорвать парафиновую решетку, обеспечить бесперебойную прокачиваемость с целью поддержания работоспособности дизеля в условиях низких температур и дальнейшего запуска двигателя и выполнения возложенной на автомобильную технику задачи.

Ультразвуковая кавитация широко применяется в некоторых производственных процессах, например для ускорения химических реакций, очистки, дегазации жидкости, эмульгирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Второй оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме/ М.: РОСГИДРОМЕТ, 2014. – с.23
2. Ишков, А. М. Теория и практика надежности техники в условиях Севера [Текст] / А. М. Ишков, М. А Кузьминов, Г. Ю. Зудов; отв. ред. В. П. Ларионов. – Якутск: ЯФ ГУ «Изд-во СО РАН», 2004. – 313 с. – 500 экз. – ISBN 5-463-00069-7.
3. Анисимов, И.Г. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: – справочник [Текст]/ И.Г. Анисимов, К.М. Бадыштова, С.А. Бнатов и др.; под ред. В.М. Школьникова.-2-е изд. перераб. и доп. М.: Издательский центр «Техинформ», 1999.- 596 с.- ISBN 5-89551-006-X.
4. Аринин, И.В., Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] / И.В. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 320 с. – (Серия «Высшее профессиональное образование»).- 5000 экз. - ISBN 5-222-05101-3.
5. Оберемок, В.З., Юрковский И.М. Пуск автомобильных двигателей.[Текст] / В. З. Оберемок, И. М. Юрковский – М.:118 с., ил., табл.
6. Радж Балдев и др. Применения ультразвука. - М.: Техносфера, 2006. – 313 с

Ультразвуковая кавитация находит широкое применение для возбуждения химических реакций, которые в противном случае не идут, особенно это относится к реакциям, протекающим в водной среде. В работе Webstera E. рассматривается большое число химических реакций, которые начинаются или ускоряются под действием ультразвуковой кавитации. Например, если воздействовать ультразвуковыми волнами высокой интенсивности на растворы полимеров, то их вязкость уменьшается вследствие разрушения химических связей в цепочке полимеров.

Таким образом, ультразвуковая кавитационная обработка моторного масла с целью повышения его низкотемпературных качеств является одним из эффективных способов воздействия на масло и обеспечивает выполнение возложенных на автомобильную технику задач в суровых климатических условиях при низких температурах окружающей среды. Для выявления зависимости вязкости моторного масла от факторов необходимо проведение экспериментальных исследований.

Иванюк А.В.
Виноградов А.Н.
Дятлов Р.Н.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОЛОЧКИ
MOODLE ПРИ ПОДГОТОВКЕ
БАКАЛАВРОВ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
НАПРАВЛЕНИЯ В РЯЗАНСКОМ
ИНСТИТУТЕ (ФИЛИАЛЕ)
МОСКОВСКОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

Аннотация Использование дистанционных технологий при обучении студентов инженерных направлений в настоящее время позволяют осуществлять обратную связь, использовать индивидуальный подход при обучении и дают возможность частично самостоятельно изучать дисциплину. Приведён опыт использования оболочки *Moodle* при изучении дисциплины «Проектирование и производство заготовок» на кафедре «Механико-технологических дисциплин» по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Рассмотрен апробированный алгоритм изучения дисциплины для студентов заочной и очной форм обучения.

Ключевые слова: образование, дистанционные технологии, дисциплины инженерного направления

К числу важнейших задач модернизации высшего образования в современных условиях относится повышение качества подготовки выпускников, что требует новых подходов для формирования информационно-образовательной среды.

Запросы современного рынка труда, предъявляемые к качеству профессионального образования, предполагают использование в учебном процессе практико-ориентированных педагогических технологий. Главной задачей является формирова-

ние у будущих специалистов готовности к профессиональной деятельности, умения адаптироваться в меняющихся социальных условиях, умение самообразовываться в течение всей жизни. Большое внимание уделяется этому вопросу во ФГОС нового поколения. В требованиях к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата делается акцент на то, что выпускник должен обладать не только профессиональными, но и общекультурными компетенциями, одной, из которых является способность самостоятельно приобретать новые знания с использованием современных образовательных информационных технологий.

На кафедре «Механико-технологические дисциплины» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета образовательный процесс ведётся с использованием дистанционных образовательных технологий по дисциплинам инженерной направленности. Успешно применяется электронная оболочка *Moodle*, которая является свободно распространяемым бесплатным программным обеспечением и предназначено для организации учебного процесса в формате информационных технологий. Ресурсы и элементы *Moodle* позволяют создавать интерактивные, содержательные, разнонаправленные курсы, позволяющие осуществлять обратную связь, использовать индивидуальный подход при обучении и дающие возможность самостоятельно изучать предмет. Работать с материалами учебной дисциплины можно в любое время суток и из любой точки мира в удобном темпе, что особенно ценно для студентов заочной формы обучения.

Преподавателями кафедры проведена значительная работа по созданию курсов дистанционного обучения для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Используя элементы и ресурсы оболочки *Moodle*, преподаватели

общепрофессиональных и специальных дисциплин кафедры размещают в дистанционных курсах интерактивные лекции с аудио и видео материалами, дополняют их гиперссылками на файлы, рисунки, схемы, методические указания по выполнению заданий, справочные сведения необходимые для расчётов схем, механизмов, технологических процессов и т. д. В лекциях широко используются ссылки на современные информационные ресурсы в сети Интернет. Содержание материалов дисциплин кафедры определяется учебным планом, но в случае появления необходимости может быть быстро обновлено.

На первоначальном этапе применения дистанционных образовательных технологий хорошим методом включения преподавателей в работу является использование дистанционного модуля в традиционном очном учебном процессе, в качестве дополнительного информационного материала.

Рассмотрим организацию дистанционного обучения на примере дисциплины «Проектирование и производство заготовок» для студентов третьего курса по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Студенту учебной группы необходимо зарегистрироваться в базе данных *Moodle*. Для входа в систему пользователем вводится присвоенный логин и пароль в соответствующие поля на странице портала. На главной странице дистанционных курсов появится список кафедр института.

Выбрав нужную кафедру, студент открывает страницу с перечнем дисциплин общепрофессиональных и профессиональных направлений. Обучающийся может приступить к изучению материала, если учебной группе открыт доступ к обучению. Преподавателями кафедры «Механико-технологические дисциплины» разработаны онлайн-курсы по дисциплинам «Материа-

ловедение», «Основы технологии машиностроения», «Проектирование и производство заготовок», «Технологические процессы в машиностроении», «Нетрадиционные методы обработки материалов».

Использование дистанционной оболочки способствует обучению, как самому предмету, так и освоению методов работы в системе *Moodle*, приобретению навыков работы в группе, критического восприятия и оценки усвоенного материала. Возрастает персональная ответственность студента за обучение, больше времени уделяется самопроверке, что значительно повышает качество обучения.

При подготовке дистанционных курсов и изложения теоретического материала преподаватели кафедры широко применяют учебный элемент оболочки «Лекция».

Используя вкладку «Информационная страница», создаётся интерактивная лекция с аудио и видео материалом, позволяющими самостоятельно изучать учебный материал.

Для контроля качества усвоения теоретического материала в лекциях после каждой информационной страницы введена страница с вопросами. Она позволяет менять последовательность изучения материала.

Если студент правильно ответил на вопросы, он продолжает изучение учебного материала, перейдя на следующую страницу лекции. Если он ответил неправильно, возвращается на предыдущую информационную страницу для повторного изучения материала или на страницу, где размещается дополнительный учебный материал.

Преподаватели кафедры активно используют учебный элемент «Задание», который позволяет добавлять задания различного типа, собирать студенческие работы для оценивания и предоставлять отзывы.

Ответ может быть в виде файла, это могут быть документы формата *MS Word*, электронные таблицы, изображения, аудио- или видео файлы. Кроме этого студент может вводить свой ответ непосредственно в текстовом редакторе. При оценивании задания преподаватель может оставлять отзывы в

виде комментариев, загружать файл с исправленным ответом студента или аудио-отзыв. Итоговая оценка заносится в «Журнал оценок».

Для текущей, промежуточной и итоговой аттестации преподавателями кафедры «Механико-технологические дисциплины» активно используется элемент «Тест».

Тестирование представляет собой задания стандартной формы, выполнение которого должно выявлять наличие у студентов знаний, умений и навыков. Достоинство тестов – это использование вопросов разных типов, автоматическое фиксирование результатов, возможность индивидуального и группового контроля, небольшие затраты времени и простота процедуры тестирования.

Необходимым элементом для работы в электронном курсе является «Глоссарий». Он позволяет создавать и поддерживать список определений, терминов, подобный словарю, а также собирать и систематизировать информацию. В глоссарии существует возможность прикреплять файлы с изображениями. Если включен автосвязывающий фильтр, то запись будет автоматически связана в лекции со словом или фразой, в которых встречается термин, занесённый в глоссарий, при этом можно будет посмотреть прикреплённое изображение.

Для закрепления материала, проверки знаний определений или другой информации удобно применять элемент «Кроссворд» для составления, которого используются данные из глоссария или теста.

Модуль «Форум» позволяет осуществлять обмен информацией между участниками курса. Элемент дистанционной оболочки представляет время для подготовки ответов

и может использоваться для проведения дискуссий в асинхронном режиме, т. е. в течение длительного времени, при этом к сообщениям на форуме разрешается прикреплять файлы с поясняющими материалами.

Модуль «Чат» позволяет участникам иметь возможность синхронного письменного общения в реальном времени. Чат может быть одноразовым мероприятием или может повторяться в одно и то же время каждый день или каждую неделю. Чат-сессии сохраняются и могут быть доступными, для просмотра всеми или только некоторыми пользователями.

Для добавления краткого описания в разделы курса на главной странице используется ресурс «Пояснение». С его помощью на главной странице курса возможно разделение содержания, внесение подзаголовков, изображений и т. д. Внедрение информационно-коммуникационных технологий, применение интерактивных возможностей в учебном процессе повышает качество профессионального образования не только за счёт новых технических средств, а также за счёт новых форм и методов обучения.

Использование интерактивного дидактического обеспечения дистанционной оболочки *Moodle* позволяет организовать самостоятельную деятельность студентов, реализовать индивидуальные траектории в обучении, которое носит практико-ориентированный характер, необходимый для формирования у будущего выпускника умений и навыков для грамотного выполнения практических разработок, курсовых работ (проектов) и выпускных квалификационных работ, а также готовности к практической профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование и разработка дистанционного учебного курса в среде *Moodle* Учебно-методическое пособие / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н. П. Клейносова, Э. А. Кадырова, И. А. Телков, Р. В. Хруничев. Рязань, 2015. 164 стр.

2. Сидоренко А. М., Винник В. К., Сочнева Н.В. Основы создания электронного учебно-методического комплекса для учебной платформы *Moodle* /Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.

3. Шишлина Н. В. Автор электронного курса. Учебно-методическое пособие. - Ижевск, Иж ГТУ имени М.Т. Калашникова, 2015. - 77 стр.

4. Использование системы *Moodle* в курсовом проектировании. Виноградов А. Н., Агафонова А. В., Коротаева О. А. в сборнике Новые технологии в учебном процессе и производстве, материалы XIV Научно-технической конференции, посвященной 60-

летию института. Под редакцией Платонова А.А., Бакулиной А. А., 2016. – с.550-554.

5. Дятлов Р. Н. Программированное обучение в системе *Moodle* // Современные технологии в науке и образовании – СНТО 2016. Сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции: в 4 томах. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет. Под общей редакцией О. В. Миловзорова. – Том 3. – С. 264-268.

НАШИ АВТОРЫ

1. **Абелян Артур Михайлович** – канд. техн. наук, доцент, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
2. **Аверин Николай Витальевич** – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
3. **Акиньшина Галина Владимировна** – интерн, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия
4. **Алимургадов Алан Казанферович** – канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
5. **Анисимова Вероника Олеговна** – магистрант 2 курса ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия
6. **Асаев Александр Семенович** – канд. техн. наук, старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань, Россия
7. **Ардерихина Элина Леонидовна** – студентка 1-го курса(магистратура) ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина
8. **Артемов Игорь Иосифович** – док-р техн. наук, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
9. **Ауезова Карлыгаш Танатаровна** – канд. техн. наук, Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
10. **Бакулина Александра Александровна** – канд. техн. наук, доцент кафедры Промышленное и гражданское строительство, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
11. **Базарбекова Думангуль Мукановна** – канд. филол. наук, доцент, Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, Астана, Казахская республика
12. **Баранова Юлия Александровна** – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
13. **Бармак Евгений Дмитриевич** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
14. **Башарова Регина Рифовна** – магистрант 2 курса, Уфимский государственный нефтяной технический университет - Государственное и муниципальное управление, Россия
15. **Бексеитова Акбота Тастамбековна** – магистр гуманитарных наук, заместитель декана по учебной работе, старший преподаватель кафедры «Юриспруденции», Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова, Кокшетау, Республика Казахстан
16. **Богданчиков Илья Юрьевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Рязань, Россия
17. **Богданчикова Анна Юрьевна** – студент магистратуры, 2 курс направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль подготовки «Эксплуатация и сервис технических систем», ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Рязань, Россия
18. **Болатулы Нуржан** – студент 4-курса, Председатель Студенческого Научного Общества, Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
19. **Бурмина Елена Николаевна** – канд. техн. наук, доцент кафедры Промышленное и гражданское строительство, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
20. **Буслов Анатолий Семенович** – док-р техн. наук, профессор, научный консультант НИИ ОСП им. Н.М. Герсеванова, Москва, Россия

21. **Виноградов Алексей Николаевич**, старший преподаватель кафедры механико-технологических дисциплин, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
22. **Воропаев Николай Николаевич** – Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
23. **Второв Е.А.** – студент, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
24. **Габаев Алий Халисович** – ассистент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»
25. **Гавриленко Ирина Григорьевна** – канд. экон. наук, кафедра Региональной экономики и управления, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
26. **Газиян Инна Петровна** – магистрант кафедры «Региональная экономика и управление» Уфимского государственного нефтяного технического университета, Уфа, Россия
27. **Гареева Эллина Радиковна** – студентка курс 2 (магистратура), Уфимский государственный нефтяной технический университет Государственное и муниципальное управление, Россия
28. **Гилева Екатерина Игоревна** – магистрант кафедры «Региональная экономика и управление» Уфимского государственного нефтяного технического университета, Уфа, Россия
29. **Горигледжашвили Евгений Акакиевич** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
30. **Горчакова Ирина Анатольевна** – канд. пед. наук, доцент, ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина
31. **Джуманов Эрмат Ильдарович** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
32. **Димов Эдуард Михайлович** – д-р техн. наук, профессор, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия
33. **Дүйсембаев Азамат Алдашевич** – канд. экон. наук, доцент, Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
34. **Дятлов Роман Николаевич** – канд. техн. наук, доцент кафедры механико-технологических дисциплин, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
35. **Ермаков Руслан Дмитриевич** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
36. **Ескендиров Даурен Темиргалиевич** – магистрант Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан
37. **Жартай Жанибек Маратулы** – аспирант 3-го года обучения Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь
38. **Жегалов Иван Николаевич** – адъюнкт, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
39. **Жильченкова Виктория Витальевна** – канд. экон. наук, доцент, Донецкий национальный технический университет, г. Донецк
40. **Жуков Виталий Стефанович** – канд. техн. наук, доцент кафедры механико-технологических дисциплин, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
41. **Зорина Мария Сергеевна** – канд. экон. наук, доцент, ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина
42. **Иванова Елена Сергеевна** – магистрант 2 курса Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда, Республика Казахстан
43. **Иванова Ю.В.** – студентка, Рязанский институт (филиал) Московского политехни-

- ческого университета, Рязань, Россия
44. **Иванченко Мария Владимировна** – студентка 3 курса Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове, Азов, Россия
45. **Иванюк Анатолий Васильевич** канд. техн. наук, доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань, Россия
46. **Ильчук Игорь Александрович** – канд. техн. наук, доцент, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань, Россия
47. **Каирбаева Айдана Масуровна** – магистрант 2 курса Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
48. **Калинкин Дмитрий Сергеевич** – студент 2 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань, Россия
49. **Кенжебеков Нуржан Досович** – канд. экон. наук, доцент, Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда, Республика Казахстан
50. **Киселева Дарья Александровна** – старший преподаватель кафедры ЭММ, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, заместитель начальника отдела молодежной политики и дополнительного образования управления образования и молодежной политики администрации города Рязани, Рязань, Россия
51. **Кисель Иван Сергеевич** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
52. **Клищенко Марина Юрьевна** – ассистент кафедры управления и экономики фармации, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия
53. **Ковалев Андрей Владимирович** – инженер, АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула, Россия
54. **Ковалева Анастасия Валерьевна** – канд. техн. наук, заведующая кафедрой «Технология машиностроения» Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове, Азов, Россия
55. **Кожевникова Алеся Александровна** – магистрант 2 курса, ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина
56. **Кокурин Иосиф Михайлович** – главный научный сотрудник, Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко, Санкт-Петербург, Россия
57. **Колесников Владислав Павлович** – канд. техн. наук, научный сотрудник, ФГУП РОЗ ФАНО, Рязань, Россия
58. **Комина Екатерина Андреевна** – студентка 4 курса, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия
59. **Коренева Анастасия Васильевна** – студентка 3 курса фармацевтического факультета, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия
60. **Костенко Наталья Алексеевна** – канд. техн. наук, доцент кафедры Промышленное и гражданское строительство, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
61. **Кузнецова Светлана Васильевна** – канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия
62. **Кулибеков Карим Каримович** – канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Рязань, Россия
63. **Кулик Александра Константиновна** – аспирант ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина
64. **Кучукова Нафиса Махмутовна** – канд. экон. наук, доцент, Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет, Уфа, Россия
65. **Лавриненко Владислав Юрьевич** – док-р техн. наук, профессор, ФГБОУВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Москва, Россия

66. **Лашук Максим Юрьевич** – студент 3 курса, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан
67. **Лисицин Владимир Николаевич** – инженер-технолог 1 кат., Акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула, Россия
68. **Лихолет Елена Викторовна** – студентка 3 курса фармацевтического факультета, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия
69. **Ляш Сергей Владимирович** – курсант 3 курса Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
70. **Максат Руслан Максатулы** – студент 4-курса, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан
71. **Маношкина Галина Валентиновна** – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
72. **Мельник Галина Исааковна** – канд. ф.-м. наук, доцент, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
73. **Мердушев Максим Валерьевич** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
74. **Мешков И.В.** – Акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула, Россия
75. **Мишихожев Азamat Асланбиеевич** – ассистент, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик, Кабардино-Балкарская республика
76. **Молдабекова Алуа Советовна** – магистрант 1 курса кафедры «Бухгалтерский учет и аудит», КарГУ имени Е.А. Букетова, Караганда, Республика Казахстан
77. **Мугаенетдинов Альфред Фанилович** – студент 4 курса, Внебюджетный факультет коммуникаций и автомобильного транспорта РВВДКУ, Рязань, Россия
78. **Мукашева Гульназ Маратовна** – студентка 4 курса Карагандинский Государственный Технический университет, Караганда, Республика Казахстан
79. **Мурог Игорь Александрович** – док-р. техн. наук, профессор, директор Рязанского института (филиала) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
80. **Назаркова Екатерина Александровна** – аспирант 3 года обучения ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Москва, Россия
81. **Никитина Алла Валерьевна** – док-р техн. наук, заместитель директора по НИР, Политехнический институт (филиал) Донского государственного технического университета в г. Таганроге, Россия
82. **Нуркина Жанар Базарбаевна** – магистр гуманитарных наук, заместитель декана по учебной работе, старший преподаватель, кафедра «Юриспруденции», Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова, Кокшетау, Республика Казахстан
83. **Огай Анастасия Михайловна** – студентка 4 курса Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан
84. **Осипенко Анна Владимировна** – студентка, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
85. **Остапенко Богдана Сергеевна** – студентка 1-го курса магистратуры Донецкого национального технического университета, Донецк, Украина
86. **Панфилов Иоанн Олегович** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
87. **Пашуков Сергей Александрович** – канд. техн. наук, доцент, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
88. **Першина Кристина Васильевна** – аспирант, 3 курс, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Москва, Россия

89. **Платонов Александр Анатольевич** начальник научно-исследовательского отдела, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
90. **Попова Анастасия Андреевна** – студентка 5 курса, Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет, Уфа, Россия
91. **Прасол Анастасия Евгеньевна**, старший преподаватель кафедры механико-технологических дисциплин, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
92. **Пушкирёва Владислава Олеговна** – студентка 5 курса, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
93. **Рассохин Андрей Евгеньевич** – преподаватель кафедры автомобильной техники, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
94. **Ремонтова Алина Андреевна** – студентка 4 курса Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове, Азов, Россия
95. **Родин Сергей Васильевич** – преподаватель кафедры автомобильной техники, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
96. **Русских Илья Константинович** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
97. **Рыжов Александр Владимирович** – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань, Россия
98. **Рыстина Индира Садыбековна** – доктор Ph.D., доцент, Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
99. **Савельев Максим Анатольевич** – канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры автомобильной техники, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
100. **Салихова Светлана Фидарисовна** – канд. наук, доцент кафедры региональной экономики и управления, факультета «Институт экономики и сервиса» УГНТУ, Уфа, Россия
101. **Сальников В.С.** – док-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия
102. **Семак Елена Адольфовна** – канд. экон. наук, доцент, Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь
103. **Семынин Владимир Викторович** – канд. техн. наук, доцент, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
104. **Сериков Нұрсултан Серікұлы** – магистр, преподаватель, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан
105. **Скачков Евгений Сергеевич** – студент 3 курса, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
106. **Советова Молдир Биржанкызы** – Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
107. **Соколова Яна Константиновна** – 4-й курс направления подготовки Государственное и муниципальное управление, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уфа, Россия
108. **Стрыгин Сергей Васильевич** – старший преподаватель, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
109. **Сугралиев Даирбек Аскарбекович** – студент 4 курса, Евразийский Национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Астана, Республика Казахстан
110. **Сумбаев Владимир Валерьевич** – аспирант, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия
111. **Сухова Светлана Владимировна** – аспирантка 2 года обучения, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия

112. **Сыздыкова Динара Ибадоллаевна** – старший преподаватель, кафедра «Бухгалтерский учет и аудит», КарГУ имени Е.А.Букетова, Караганда, Республика Казахстан
113. **Сыздыкова Эльмира Жаслановна** – канд. экон. наук, кафедра «Бухгалтерский учет и аудит», КарГУ имени Е.А.Букетова, Караганда, Республика Казахстан
114. **Танаев Виктор Петрович** – Акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения имени академика А.Г. Шипунова», Тула, Россия
115. **Темирбекова Ляззат Асановна** – старший преподаватель, КарГУ имени Е.А.Букетова, Караганда, Республика Казахстан
116. **Тимченко Вячеслав Сергеевич** – научный сотрудник; член Санкт-Петербургского союза ученых, Институт проблем транспорта имени Н.С. Соломенко, Санкт-Петербург, Россия
117. **Тинина Елена Валерьевна** – канд. техн. наук, доцент, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
118. **Тихонова Оксана Валентиновна** – канд. ф.-м. наук, доцент, Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», Рязань, Россия
119. **Токаева Алия Фаблановна** – студентка 1 курса Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда, Республика Казахстан
120. **Томаля Анастасия Валентиновна** – инженер-проектировщик 1 категории, ООО ТАПМ "Град", Рязань, Россия
121. **Трушин Н.Н.** – Акционерное общество «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», Тула, Россия
122. **Тучевский Александр Юрьевич** – курсант 3 курса, Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
123. **Тычков Александр Юрьевич** – канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия
124. **Фиглер Артур Ильич** – курсант 3 курса Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия
125. **Харченко Г.А.** – студентка 4 курса, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия
126. **Храпко Алина Борисовна** – студентка 1 курса магистратуры, Донецкий национальный технический университет, г. Донецк
127. **Чистяков Александр Евгеньевич** – док-р ф.-м. наук, профессор, Донского государственного технического университета, Россия
128. **Шагалеев Руслан Ринатович** – магистрант 1-го года обучения, кафедра «Технология обработки материалов», ФГБОУВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва, Россия
129. **Шевалдина Елена Ивановна** – канд. социол. наук, доцент, Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ), г. Уфа, Россия
130. **Шевалдина Юлия Станиславовна** – студентка 3 курса направления подготовки « Государственное и муниципальное управление» Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ), Уфа, Россия
131. **Шкитко М.А.** – студентка 5 курса ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина
132. **Ювица Николай Владимирович** – док-р экон. наук, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан
133. **Яхъя Амира Ахмедовна** – студентка 1 курса, магистратура ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», Донецк, Украина



НАЦИОНАЛЬНАЯ
ПРЕМИЯ В ОБЛАСТИ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

диплом

лауреата Национальной премии
в области импортозамещения

"ПРИОРИТЕТ-2016"

награждается

**ФГБОУ ВО Рязанский
институт (филиал) МПУ**

в номинации "ПРИОРИТЕТ-Инновация"

за способ высокопроизводительного и
высокоточного зубонарезания арочных колес

Председатель Оргкомитета
В.Г. Расницын

Москва, 2016





РЯЗАНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) «ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ»

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Лицензия серия 90Л01 № 0009465 рег. № 2398 от 22.09.2016 г.

Свидетельство о государственной аккредитации
серия 90А01 № 0002414, рег. № 2292 от 11.10.2016 г.

ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА

08.05.01 СТРОИТЕЛЬСТВО УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ: СТРОИТЕЛЬСТВО ВЫСОТНЫХ И БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Срок обучения: 6 лет - по очной форме; 7 лет - по заочной форме

23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ: ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ, ДОРОЖНЫЕ СРЕДСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ

Срок обучения: 5 лет - по очной форме

ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Срок обучения: 4 года - по очной форме, 5 лет - по заочной форме

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

- Проектирование зданий (очно)

- Промышленное и гражданское строительство (очно, заочно)

- Теплогазоснабжение и вентиляция (заочно)

- Производство и применение строительных материалов, конструкций и изделий (очно)

- Инженерно-сметная деятельность в строительстве (очно, заочно)

- Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства (очно, заочно)

- Экологическая и техническая безопасность строительства,

жилищно-коммунального хозяйства и транспорта (очно, заочно)

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- Электроснабжение (очно, заочно)

- Управление в энергетике и электротехнике (очно, заочно)

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

- Технология машиностроения (очно, заочно)

- Информационные технологии компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств (очно, заочно)

23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

- Автомобильный сервис (очно)

- Автомобили и автомобильное хозяйство (заочно)

38.03.01 ЭКОНОМИКА

- Экономика предприятий и организаций (машиностроение) (очно, заочно)

- Экономика предприятий и организаций (строительство) (заочно)

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

- Производственный менеджмент (очно, заочно)

- Логистика (очно, заочно)

По окончании обучения выдается диплом

Московского

политехнического университета

(Для лиц, имеющих среднее профессиональное образование и (или) высшее образование, ускоренное обучение по индивидуальным планам)

Приемная комиссия (4912) 28-39-60

Учебно-методический отдел (4912) 21-75-19

www.rimsou.ru e-mail: pk@rimsou.ru

г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, д. 26/53