



**IX межрегиональная
научно-практическая конференция**

**«ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ВУЗОВ
– НАУКА, КАДРЫ, ИННОВАЦИИ»**

г. Волжский, 19-19 апреля 2013 г.

Сборник докладов конференции

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
АДМИНИСТРАЦИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА – Г. ВОЛЖСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГО-
ГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

IX межрегиональная

научно-практическая конференция

*«ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ВУЗОВ
– НАУКА, КАДРЫ, ИННОВАЦИИ»*

г. Волжский, 18-19 апреля 2013 г.

**Сборник
докладов конференции**



Волгоград
2013

ББК С+Ж/О

Организационный комитет:

Новаков И.А., академик РАН, д.х.н., профессор, ректор ВолгГТУ, председатель оргкомитета конференции

Каблов В.Ф., д.т.н., профессор, директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ, сопредседатель оргкомитета конференции

Аксенов В.И., советник ген. директора ООО «НИОСТ» (научный центр ООО «Сибур»), к.х.н.

Бакулин А. А., ген. директор ООО «Волгабас»

Бологов С.Н. директор филиала ОАО «РусГидро» - «Волжская ГЭС»

Бутов Г.М., д.х.н., проф., зам. директора по НИР ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Глухов В.Н., президент Волжской торгово-промышленной палаты

Дахно А.В., директор ВНТК (филиал) ВолгГТУ

Коробов С.А., нач. отдела сопровождения проектов Управления развития предпринимательства Администрации Волгоградской обл.

Старовойтов М.К., д.э.н., профессор, президент ЗАО «Волгоградский завод оросительной техники и ЖКХ»

Издается по решению редакционно-издательского совета Волгоградского государственного технического университета

IX межрегиональная научно-практическая конференция «Взаимодействие предприятий и вузов – наука, кадры, инновации», г. Волжский, 18-19 апреля 2013 г: тезисы докладов. [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые дан. (1 файл:20,05 Мб) – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2013 г. – Систем. требования: Windows95 и выше; ПК с процессором486+; CD-ROM.

Тезисы докладов IX межрегиональной научно-практической конференции освещают актуальные проблемы в области образования, техники, химии и экономики.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей вузов и инженеров, интересующихся указанными выше направлениями науки и техники.

© Волгоградский государственный технический университет, 2013

© Волжский политехнический институт, 2013

СОДЕРЖАНИЕ
ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД

СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА (КЛАСТЕРА) Г. ВОЛЖСКОГО. В.Ф. Каблов.	8
ТЕХНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТРАНСПОРТ	
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ В ЛЕНТОЧНЫХ СУШИЛКАХ. М. С. Густякова, Т.А. Осетрова, А. Б. Голованчиков, В.В. Шишлянников.	17
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ КРУГЛОСТИ ПОСАДОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕДУКТОРОВ ЗАДНЕГО МОСТА НА ОАО "АВТОВАЗ" С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА РЕКЛАМАЦИЙ. С.В. Носенко, А.А. Анисимова.	19
КОМБИНИРОВАННЫЙ СМЕСИТЕЛЬ С ТРЕМЯ СКОРОСТЯМИ ВРАЩЕНИЯ МЕШАЛОК. А. Б. Голованчиков, Н. А. Дулькина, Н. Н. Дикарева С. Б. Воротнева. ФИЛЬТРОВАНИЕ ВДОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА. С.Б. Воротнева, А.Б. Голованчиков, Д.С. Мурзенков.	21
ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И РЕАКТОРЫ СО СЪЕМНЫМИ РУБАШ- КАМИ. С.Б. Воротнева, А.Б. Голованчиков, С.Р. Коломиец, Д.Р. Коломиец.	25
ОЧИСТКА РАСТВОРА ГИДРОКСИДА НАТРИЯ ОТ АНИОНОВ ХЛОРА В ИО- НООБМЕННОЙ КОЛОННЕ. А.Б. Голованчиков, Н.С. Шибитов, Н.В. Шибитова, Д.А. Баев.	27
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВ- ЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ПРИМЕНЕНИЕ ARMWINMASHIN НА ПРОИЗ- ВОДСТВЕ. Н. С. Летуновский.	30
ПРИНЦИПЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ НА ЯЗЫКЕ FBD. Б.Г. Севастьянов.	32
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕТЬЮ АЗС GENERAL FUELLER НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АЙТИ- ОЙЛ. А.И. Лебединский, А.А. Рыбанов.	35
АДИАБАТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР СМЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АКРИЛА- МИДА. Е.Д. Рысенкова, А.Б. Голованчиков, Л.И. Греков, В.Ф. Желтобрюхов.	39
ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА СОВМЕЩЕННОЙ ОБРАБОТКИ ШИРОКИМ РЕЗЦОМ И РЕЖУЩЕ-ДЕФОРМИРУЮЩИМ ПРОШИВАНИЕМ. В.А. Санинский, Е.Н. Осадченко.	40
ЭЛЕКТРОУСТРОЙСТВО ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД. Е. В. Серегина, А. Б. Голованчиков, Н. А. Дулькина.	43
АНАЛИЗ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РУЧНОГО КОНТРОЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ. С. В. Носенко, И.В. Гудков, Д.И. Чирсков.	46
ВИБРАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПУСКА СВЯЗНЫХ, ЛИПКИХ И СЛЕЖИВАЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ. А.Б. Голованчиков, А.А. Шагарова, А.П. Шапошников, Н.А. Прохоренко.	47
КООПЕРАЦИЯ МИП ООО "ТРАНСАВТОМАТИКА", ВПИ (ФИЛИАЛ) ВолгГТУ И ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОН- НЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ. А.П. Кулько, П.А. Кулько, Гольцов А.С., В.Н. Князев, И.О. Игнатенко.	50

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОЧНОСТИ ВАЛКОВ НА РАБОТУ ВАЛКОВОЙ МАШИНЫ.	
И. А. Майкова, Н. Ю. Бердникова.	52
РЕАКТОР С ВНУТРЕННИМИ ПРОДОЛЬНЫМИ РЕБРАМИ ТРУБ.	
А.Б. Голованчиков, Н.А. Дулькина, Ю.В. Аристова, Н.И. Фотина.	53
ВЛИЯНИЕ СМЕЩЕНИЯ УСИЛИЙ ЗАЖИМА НА УПРУГИЕ ДЕФОРМАЦИИ КОЛЬЦА ПОДШИПНИКА В КУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ.	
А. А. Копецкий, В. А.Носенко, В. Н. Тышкевич.	54
СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ.	
В. Н. Тышкевич.	57
УДАРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ.	
С.И. Благинин, А.Л. Суркаев.	63
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕАКТОРА СИНТЕЗА ФОРМАЛЬДЕГИДА.	
О.А.Тишин, И.О. Семеновичкина, Н.Ю. Бердникова.	65
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДВС.	
В. В.Староверов.	67
ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПАРТНЕРСТВА КОМПАНИИ "ЭКОНЕКС" С ВЫСШИМИ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ.	
Д.В. Завьялов, К.В. Галанский, А.А. Силаев, В.Е. Костин, А.Н. Кокарев.	70
ЛАБОРАТОРНО-УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ГИДРО- И ВЕТРО- ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ.	
А.К. Бологова, А.В. Саразов.	72
КВАЗИПЛОСКОЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ ДЛЯ ТЕЧЕНИЯ В РЕЗИНОСМЕСИТЕЛЕ.	
Н.П. Суковицын, В.М. Шаповалов.	74
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФРАКЦИОННОГО ЭФФЕКТА ПЛОСКОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ НА ТЕЛЕ ВРАЩЕНИЯ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ.	
С.О. Зубович, А.Л. Суркаев, В.Н. Харитонов.	75
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УДАРНО-ВОЛНОВЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА КОЛЬЦЕВОЙ ФОЛЬГИ В ЖИДКИХ СРЕДАХ.	
М.М. Кумыш, Ю.П. Муха, А.Л. Суркаев, В.И. Усачев.	77
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ ДАВЛЕНИЯ УДАРНО-АКУСТИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ВЗРЫВЕ ПРОВОДНИКОВ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ.	
Т.А. Сухова, А.Л. Суркаев.	81
СТРАТООБРАЗОВАНИЕ ПРИ МИЛЛИСЕКУНДНОМ ВЗРЫВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКОВ.	
А.Л. Суркаев, Т.А. Сухова.	85
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗНОЖЕСТКОСТИ ОПОРНЫХ ШЕЕК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ.	
В.А. Санинский, Ю.Н. Платонова, К. Алексеева.	86
УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАВНОМЕРНОГО ОРОШЕНИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.	
П.С. Васильев, А.Б. Голованчиков, Л.С. Рева.	89
ОЦЕНКА СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ ПО ПРОДАЖЕ И УСТАНОВКЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН Г. ВОЛЖСКОГО.	
Бондарев А. Н., Чернова Г. А., Попов А. В.	92

РАЗРАБОТКА ВОДНОГО ПРОТИВОПРИГАРНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ СТАЛЬНОГО ЛИТЬЯ ПО ГАЗИФИЦИРУЕМЫМ МОДЕЛЯМ (ЛГМ) Н.А. Кидалов, В.А. Закутаев, Н.В. Чурюмов.	100
--	-----

***ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ОБОРУДОВАНИЕ***

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В БУРОВЫХ РАСТВОРАХ. Г.Ю. Паршин, С.В. Васильченко.	102
ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ТИОСУЛЬФАТОВ НА СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И РЕЗИН. В.П. Шабанова, В.Ф. Каблов, В.И. Аксенов, В.С. Романюк, Е.А. Просвинова.	103
ТЕРМИЧЕСКАЯ ОЛИГОМЕРИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ФРАКЦИИ ПРОДУК- ТОВ ПИРОЛИЗА НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ. Ю.В. Думский, Г.М. Бутов, Г.Ф.Чередникова, С.Ю. Думский.	104
ПОВЫШЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ. Т.А. Гринькова, Н.А. Кейбал., И.Я. Шиповский, С.Н. Бондаренко, О.В. Головешки- на.	106
ОЗОНИРОВАННЫЙ ИЗОПРЕНОВЫЙ КАУЧУК КАК ОСНОВА КЛЕЕВЫХ СО- СТАВОВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ РЕЗИН. Д.А. Провоторова, В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, С.Н. Бондаренко.	107
КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТ- РОВ ПОЛИМЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. В.Ф. Каблов, А.В. Голубь.	108
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ МОДИФИ- ЦИРОВАННЫХ ПЛАЗМОЙ НА АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИХЛОРО- ПРЕНОВЫХ КЛЕЕВ. К.Ю. Руденко, Е.С. Володина, Н.А. Кейбал, В.Ф. Каблов., С.Н. Бондаренко, А.Б. Гильман.	110
РАЗРАБОТКА ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ХЛОРСУЛЬФИРО- ВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ВУЛКАНИЗАТОВ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КАУЧУКОВ. А.В. Савченко, Н.А. Кейбал, В.Ф. Каблов, С.В. Бондаренко.	111
ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ СОРБЕНТОВ. В.Ф. Каблов, М.В. Суднищина.	112
СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И СОСТАВ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ФОРПОЛИМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ 4,4'-ДИФЕНИЛМЕТАНДИИЗОЦИАНАТА С 1,1,5-ТРИГИДРОПЕРФТОРПЕНТАНОЛОМ-1. С.В. Кудашев, К.Р. Шевченко.	113
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КАПСУЛИРОВАНИЯ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ ТОНКОДИСПЕРСНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ. А.Ф. Пучков, В.Ф. Каблов, С.В. Лапин, М.П. Спиридонова, М.И. Шаров.	114
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПЛАТИНОВЫХ И ПАЛЛАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ, НАНЕСЕННЫХ НА ОКСИДЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. Г. М. Курунина, Г. И. Зорина, Г. М.Бутов, Н.М.Максимов.	116
ЗАКОНОМЕРНОСТИ БИНАРНОЙ АДСОРБЦИИ ИОНОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА ГРАНУЛАХ ХВАЛЫНСКОЙ ГЛИНЫ. А.А. Живаев, С.В. Васильченко, М.А. Сиваченко, В.Ф. Каблов.	117

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ ХЕМОСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИКАПРОАМИДА. Е.А. Перевалова, Г.М. Бутов, О.В. Стеценко, В.Ф. Желтобрюхов.	121
APPLICATION OF MICROWAVE IMPACT FOR RECYCLING AND DISPOSING OF RUBBERS AND RUBBER PRODUCTS. V. F. Kablov, V. P. Shabanova, V. A. Yegorov, A. L. Surkayev, .A.A. Sedov, A. V. Perfilyev.	122
WHITE CARBON MODIFICATION WHILE OBTAINING NITROGEN CONTAINING OLIGOMERS. V. P. Shabanova, V. F. Kablov, V. I. Aksenov.	124
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ РЕЗИН И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ. Каблов В. Ф., Шабанова В. П., . Егоров В. А., .Суркаев А.Л., Седов А.А., Перфильев А. В.	124
МОДИФИКАЦИЯ БЕЛОЙ САЖИ НА СТАДИИ ПОЛУЧЕНИЯ АЗОТСОДЕРЖА- ЩИХ ОЛИГОМЕРОВ. Шабанова В. П., Каблов В. Ф., Аксенов В. И.	125
МОДИФИКАЦИЯ БЕЛОЙ САЖИ НА СТАДИИ ПОЛУЧЕНИЯ ОЛИГОМЕРОВ. В.П. Шабанова, В.Ф. Каблов, Г.А. Духанина, К.В. Бершивец, М.А. Бучнева, Е.В. Файзулина.	126
СИНТЕЗ АЗОМЕТИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА КИНЕТИКУ ВУЛКАНИЗАЦИИ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ СКИ-3. Данилов Д.В., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г.	127
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА. В.Е. Костин, Н.А. Соколова, И.Н. Хлобжева, В.Ф. Каблов, А.А. Ганжалова, К.А. Мухина, В.В. Гамага, С.Н. Родионов.	128
ЭКОНОМИКА, ОБРАЗОВАНИЕ	
ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ ГОРОДОВ. Л. Н. Медведева.	132
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ СРЕДНИХ ГОРОДОВ. М.К. Старовойтов, Л.Н. Медведева.	138
РОЛЬ АГЕНТСКОЙ СЕТИ В РАЗВИТИИ СТРАХОВОГО БИЗНЕСА. Т.А. Филиппова.	146
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА. И.А. Лысенок, Д.И. Мажарцев.	148
КЛАСТЕРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОЛЖСКОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕК- СА. Н.А.Мишура.	149
ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЙТИНГА ЗАО «ОМЕГА-1» НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВО- СТИ ПРЕДПРИЯТИЯ. А.А. Попова.	151
ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА. С. А. Мироседи, М. В. Алпатова.	153
РОЛЬ ВУЗОВ В СИСТЕМЕ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА РЕГИОНА. Т. Г. Мироседи.	155

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.	
С. А. Мироседи, А. В. Щедрина.	157
ПОСТРОЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ «ВУЗ-ПРЕДПРИЯТИЕ-ВУЗ» КАК ФАКТОР НАУЧНОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ.	
М.А. Тимошенко, М.С. Широ.	159
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КООПЕРАЦИИ И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ.	
О.Б. Иванова.	164
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДБОРА КАДРОВ В СБЫТОВОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОПЫТ ВОЛЖСКОГО ЗАВОДА ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ООО «ИТАЛСОВМОНТ».	
А.Л. Дементьева.	166
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА.	
Л.В. Мелинова.	168
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КОРПОРАЦИЙ РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.	
В.А. Марченкова, А.Ю. Жабунин.	171
БИРЖЕВЫЕ ОПЕРАЦИИ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ КОМПАНИИ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ.	
Н.И. Ломакин, А. И. Гришанкин, Т.И. Максимова.	174
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РИСКАМИ В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ.	
А. И. Гришанкин, Н.И. Ломакин.	177
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ООО «АВРОРА» И УНИВЕРСИТЕТОВ Г. ВОЛГОГРАДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ И ИННОВАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ.	
В.А.Пономарев	181
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА	
Л.Н. Медведева, Ю.Г. Оноприенко.	183
ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ	
Л.Н. Медведева, Ю.Г. Оноприенко.	187
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЭКОЛОГОВ В ПРОЦЕССЕ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ.	
В.И. Ерошенко, Е.И. Чернобровкина, В.В. Гамага, Н.А.Соколова.	193

ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД

СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА (КЛАСТЕРА) Г. ВОЛЖСКОГО

В.Ф. Каблов

Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ, www.volpi.ru

Рассмотрено создание научно-образовательного комплекса (кластера) г. Волжского на основе интеграции деятельности Волжского политехнического института (филиала) ВолГТУ и других вузов города, технических колледжей и технических училищ, предприятий и высокотехнологичных компаний с целью целевой подготовки кадров, ориентированных на работу на волжских предприятиях, а также разработки инновационной продукции для предприятий города.

Научно-образовательный комплекс может послужить основой для создания инновационного территориального кластера: создания территории развития на базе научно-образовательного центра, предприятий и высокотехнологичных компаний с целью разработки и производства инновационной продукции за счет научного, кадрового потенциала региона и тесного взаимодействия с индустрией.

В настоящей публикации развивается еще один аспект (образовательный) интеграционных процессов по взаимодействию предприятий и вузов по повышению эффективности производства, управления и инновационной деятельности, рассмотренных ранее [1-3].

В отличие от производственных кластеров, возникших в XX веке вокруг источников природных ископаемых или крупных промышленных центров, кластеры XXI века расположены вокруг университетских центров вне больших городов, но недалеко от их инфраструктуры. Яркие примеры : Кремниевая долина на базе Стэнфорда, университета Калифорнии, Беркли, Бостонский кластер вокруг Массачусетского технологического института и Гарварда, кластеры вокруг Кембриджа и Оксфорда в Великобритании и др. В России создаются кластеры вокруг МФТИ, Томского, Новосибирского и других вузовских центров [4].

В 21 веке самое важное - обладать интеллектуальной собственностью. Именно вокруг университетов студентами и выпускниками создается инновационный бизнес на базе малых и средних предприятий.

Всех их объединяет наличие университета как ядра, вокруг которого создается «пояс» малых инновационных компаний - стартапов, осуществляющих технологизацию и коммерциализацию фундаментальных и прикладных разработок ученых, работающих в вузах. При этом, вокруг самих университетов создается и развивается вся необходимая инфраструктура: как для проведения необходимых исследований (лаборатории), технологизации (бизнес-инкубаторы, центры прототипирования) и производства (технопарки), так и для комфортного проживания.

Построение научно-образовательного комплекса и кластера на его основе целесообразно вести на основе конвергенция с бизнесом (рис.1)

Создание вузовской системы – крупнейшее достижение г.Волжского. Сейчас в городе более 10 тыс. студентов, около тысячи квалифицированных преподавателей, город получает более 500млн. руб. дохода городу от филиалов вузов, ведется НИОКР и осуществляется переподготовка кадров. Вузы ведут активную социальную и культурную деятельность, в т.ч., природоохранные мероприятия, спорт, помощь ветеранам и др. По существу создана полноценная интеллектуальная среда города

Отличительными особенностями инновационного территориального кластера являются:

- наличие в городе технического института – ВПИ, имеющего признание и репутацию, привлекающего способных выпускников школ, колледжей и работников предпри-

ятий на очно-заочную и заочную форму обучения и входящего в состав крупнейшего в регионе Волгоградского государственного технического университета;

- тесное взаимодействие с другим филиалом ВолГТУ – Волжским научно-техническим комплексом (ВНТК), имеющим в своем составе действующее производство высокотехнологичной продукции;
- наличие промышленных предприятий и высокотехнологичных компаний, в т.ч., наличие предприятий федерального значения: крупнейшего в стране трубного завода, шинного, абразивного, завода органического синтеза, Волжской ГЭС и др., создающих возможность развития высокотехнологичного бизнеса, успешных стартапов и создания технопарков;
- возможность создания базовых кафедр и филиалов кафедр на предприятиях, возможность реализации связей с академическими институтами России;
- наличие в городе регионального бизнес-инкубатора, поддерживаемого администрацией области;
- уникальные характеристики территориального расположения и транспортной инфраструктуры: пересечение сухопутных (железнодорожной дороги, автомобильных трасс с востока на запад и с севера на юг) и водных транспортных путей, непосредственное примыкание к г. Волгограду. А также близость федеральных трасс на Москву, Ростов, Саратов, Астрахань, мост через Волгу, проект интермодального терминала, аэропорт на территории кластера, Волжский – это выход на Казахстан и Среднюю Азию, на все левобережье Волги;
- наличие достаточно доступного нового и возводимого жилья на территории Волжского и в привлекательных местах Волго-Ахтубинской пойме;
- достаточно высокий уровень обеспеченности социальной инфраструктурой;
- наличие опыта создания территориального кластера на примере химкомплекса – одного из успешно развивающихся комплексов в области.
- по инициативе Волжской торгово-промышленной палаты предлагается рассмотреть потенциал создания особой судостроительной зоны в районе судоремонтного завода и речпорта, развития водного сообщения с Волгоградом и районными центрами на Ахтубе. Это будет дополнительным фактором развития новых производств и развития транспорта.

Стратегической целью инновационного территориального кластера является «генерация» молодых лидеров, инженеров и техников, способных вывести г.Волжский на передовые позиции и построить комфортабельную для проживания среду.

На рис.1. показана структура образовательного комплекса.

Все входящие в комплекс учебные заведения (вузы, техникум, колледжи и ПТУ) готовят кадры для промышленности Волжского

Реализация программы.

Реализация программы позволит городу достичь следующих социальных и экономических эффектов:

- приостановка «утечки мозгов», увеличение доли среднего образованного класса;
- появление наукоемкого и высокотехнологичного бизнеса;
- обеспечение конкурентоспособности города за счет новых технологий;
- появление новых высокооплачиваемых рабочих мест;
- переход от экономики середины 20 века к экономике знаний;
- повышение привлекательности страны на международном уровне.

В конечном счете, реализация такой инициативы послужит примером для развития других «точек роста» в области и переходу на инновационную модель развития области в целом.

Ядром кластера может явиться ВПИ политехнический институт - высокоэффективный технический вуз города как по качеству образовательной подготовки выпускников, так и по научному потенциалу.

В ВПИ накоплен значительный кадровый потенциал, создана развитая материальная база. Близость к головному вузу позволяет привлекать высококвалифицированные кадры и использовать уникальное лабораторное оборудование для научных исследований. Важным фактором является тесное сотрудничество с другим филиалом ВолгГТУ – Волжским научно-техническим комплексом (ВНТК), на котором производится наукоемкая продукция. ВПИ имеет лаборатории и базу практики на ВНТК и ведет с ним совместные разработки. Кроме того, ВПИ образует с Волжским политехническим техникумом, 10 техническим лицеем, техническими училищами 1 и 35 по существу единый образовательный комплекс – большинство направлений обучения и работодатели этих учебных заведений совпадают.

На 15 кафедрах ВПИ работают около 180 преподавателей, 18 докторов наук, 136 кандидатов наук, 7 Почетных работников высшей школы и 1 Заслуженный работник высшей школы РФ. В ВПИ около 30 аспирантов и докторантов.

За последние 6 лет защищено 68 диссертаций на соискание ученой степени, в т.ч. 6 докторских. Процент преподавателей с учеными степенями - 72,2 %. Контингент студентов всех форм обучения составляет около 3 тыс. чел. Обучение ведется по 9 направлениям, 10 специальностям и 4 направлениям магистратуры. Заключены договоры о сотрудничестве, целевой подготовке кадров и создании филиалов кафедр с рядом предприятий г.Волжского. Система обучения в ВПИ оказалась эффективной и в новых условиях рыночной экономики (удельный процент политехников-предпринимателей - самый высокий в городе).

Это является важным фактором для привлечения абитуриентов, с одной стороны и индустрии, заинтересованной в инновационном развитии за счет разработок и кадрового потенциала ВПИ, с другой. ВПИ имеет разветвленную сеть «базовых» организаций, где проходят практику и дипломную работу студенты ВПИ, начиная с 1 курса.

В настоящее время ВПИ из образовательного учреждения переходит в статус иного качества, а именно исследовательской организации. Подтверждением этого является динамика объема НИР, выполняемых в последнее десятилетие ВПИ (рис. 3). В eLibrary РФ по количеству публикаций и РИНЦ ВПИ занимает 2-е место среди всех филиалов ВУЗов России, и первое место в Волгоградском регионе. Ежегодно ВПИ создает более 20 патентов на изобретения, публикует более 200 статей в центральной и иностранной печати, издает до 10 монографий. Объемы НИР в ВПИ в настоящее время достигают 40 тыс. руб. расчете на 1 ППС, что значительно выше аккредитационных показателей. Преподаватели ВПИ являются соискателями Грантов Президента РФ, РФФИ, ФЦНИП Минобрнауки, администрации области. ВПИ является «открытым» институтом с наличием значительного количества партнерских связей с бизнесом, ведущими вузами и научными организациями (рис.4). Необходимо также отметить работу института по интеграции разработок с ВНТК и ОАО «Кордиант» по целевой подготовке и переподготовке специалистов для бизнеса (рис. 5). ВПИ можно рассматривать в качестве системного интегратора экономике города (рис.6).

Участие бизнеса в подготовке и переподготовке специалистов в ВПИ (филиале) ВолгГТУ

1.Организована крупномасштабная целевая подготовка специалистов по договорам с крупным бизнесом.

С АК «Сибур Русские шины» (сейчас «Кордиант»)- подготовка группы (13 человек) технологов по программе «Технология производства полиэфирных волокон» для нового производства компании. Все выпускники группы трудоустроены на предприятии «Сибур Волжский».

С заводом «Волжанин» - группа конструкторов (7 человек) для автобусного производства. Все выпускники группы трудоустроены на предприятии.

2. Проведена переподготовка по технологии шинного производства для бельгийской фирмы «Бекарт» - российские специалисты компании нового завода в Липецке.

3. Целевая переподготовка подготовка по технологии и оборудованию волокон и по системе управления качеством для 7-ми предприятий.

Всего по договорам целевой подготовки и переподготовки наш институт заработал более 2,5 млн. руб за последние 2 года.

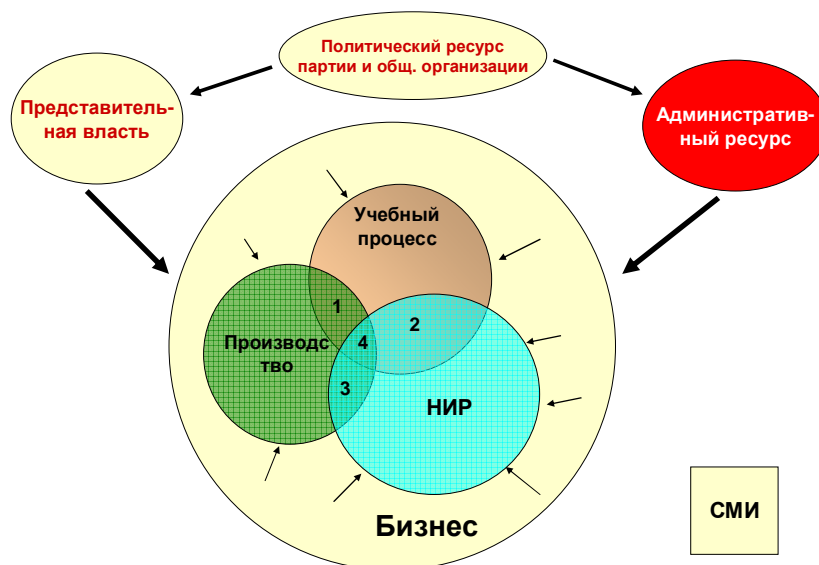
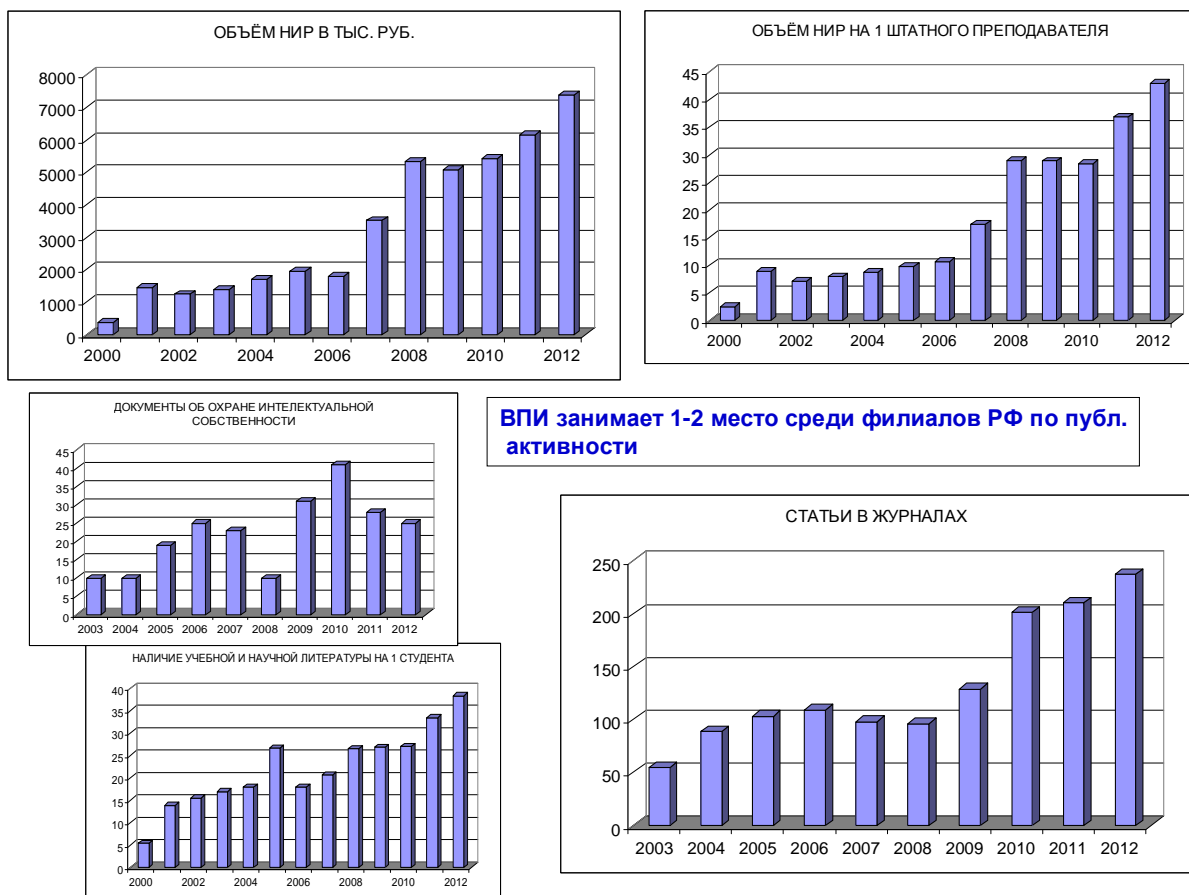


Рис.1. Схема конвергенции науки, образования и производства



Рис.2. Структура научно-образовательного комплекса



ВПИ занимает 1-2 место среди филиалов РФ по публ. активности

Рис.3. Динамика показателей НИР ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

Наши партнеры и связи

- **Бизнес:**
- Стратегические партнеры ВПИ - АК «Кордиант», - Волтайрпром, НТЦ «Интайр»
- Трубный завод,
- Волжский оргсинтез,
- Волжская ГЭС,
- «Волжанин»,
- ВАТИ,
- ВАЗ,
- ВРТ
- Европейская подшипниковая компания,
- Сантинбев,
- многопрофильная компания «НТК», «Италсовмонт»,
- Европейская подшипниковая компания,
- банки «Возрождение», «ВТБ-24», «Экспрессбанк» и др»

Администрация Волжского, городская дума, Администрации р-нов

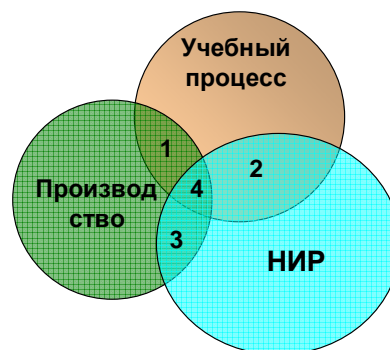
Москва и Подмосковье:
 МИТХТ, РХТУ, МФТИ, МГУ, Станкин, Академия Госслужбы
 Президента РФ,
 Санкт-Петербург: СПбТУ, Ун-т оптики и точн. механики
 Казань: КХТУ
 Ставрополь: Севкавказск. Фед. Ун-т
 Англия, Лондон: Университет Гринвича
 Дания, Ольберг, – техн. Университет
 Вьетнам – Политехнический ин-т Да-нанга
 Германия – Франбург тех. Ун-т
 Бразилия – ун-т Бразилиа

Совместные дипломы!

Научные центры и РАН: ЦНИИСМ, Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Институт синтетических полимерных материалов РАН им. Н.С. Ениколопова, ИОХ РАН им. Н.Д. Зелинского, НТЦ «НИИШП» и «Интайр», Ин-т химфизики РАН

Рис. 4. Партнерские связи ВПИ с предприятиями, научными организациями и вузами

Целевая подготовка и переподготовка
 Создание учебно- инновационного комплекса
 Трансферт технологий
 Студенческая научно-исследовательская работа и
 производственная практика.
 Диссертационные исследования по проблемам
 шин
 Организация различных видов учебной работы на
 ВНТК и «Кордиант»
 Маркетинговые и организационные мероприятия
 Проведение школы заводского технолога
 Программа трудоустройства «Высокий старт»



ВПИ



Инновационная
 продукция ВПИ

Предприятия



Рис. 5. Интеграция ВПИ с ВНТК и компанией «Кордиант» по реализации целевой подготовки и научно-технических разработок



Рис.6. ВПИ как системный интегратор развития экономики города

5. Для ОАО «Сибур Русские шины» подготовлено 2 новых по форме и методическому подходу корпоративных учебника.

6. Подготовлены новые инновационные программы по целевой подготовке технологов и конструкторов для ОАО «Сибур Русские шины» и Волжского подшипникового завода

Ключевые участники кластера – это высокотехнологичные, устойчиво развивающиеся компании и организации, занимающие лидирующие позиции в своих сегментах рынка, значительная часть которых создана и/или возглавляется выпускниками ВПИ. Необходимо учитывать, что значительная часть производимой в городе продукции имеет двойное или прямое военное назначение, представляя стратегическую важность для госу-

дарства. Уровень конкурентоспособности этих компаний определяются высокой долей расходов на НИОКР, ориентированностью на экспорт и применением международных стандартов качества.

Выбор основных организаций-участников основывается на следующих критериях:

- Организация-участник – это предприятие, обладающее высокотехнологичным производством и научно-исследовательскими компетенциями;
- Предприятие характеризуется наличием научно-образовательного и научно-исследовательского сотрудничества с ВПИ, в т.ч., имеет базовую кафедру совместную лабораторию и/или научно-исследовательский центр в ВПИ.

Анализ сотрудничества с действующими партнерами, в том числе, в рамках совместных проектов, видение перспектив позволили выделить 4 направления, где существующие заделы ВПИ и его партнеров синергетически дополняют друг друга:

Направление 1 – «Новые материалы и технологии в химической промышленности и машиностроении»

Направление 2 – «Информационные, телекоммуникационные технологии»

Направление 3 – «Автоматизированные системы управления производством»

Направление 4 – «Энергоэффективность, проектирование и оптимизация работы технологических машин».

Все направления являются драйверами развития экономики города.

Интеграция организаций-участников кластера с ВПИ позволяют им использовать кадровый потенциал института, открывают доступ к научно-исследовательской инфраструктуре и партнерам ВПИ.

Для ВПИ сотрудничество с организациями - участниками кластера предоставляет доступ к наиболее актуальным инновационным проектам этих организаций.

Необходимые мероприятия

С целью достижения стратегических ориентиров необходимо реализовать следующие мероприятия:

1. В ВПИ необходимо создать систему отбора одаренных детей со всего региона (средний бал ЕГЭ поступающих в ВПИ должен быть одним из самых высоких в области среди технических вузов). Необходимо повышение эффективности системы отбора и сохранение талантливых абитуриентов с 7-8 класса общего образования, в т.ч., с помощью работы политехнического лицея ВПИ, заочной политехнической школы, олимпиад, выездных конференций студентов и преподавателей ВПИ.

2. Среди студентов ВПИ обучаются не более 10% студентов из области и других городов. В этой связи для повышения эффективности всей системы отбора необходимо строительство общежития и школы-пансиона для одаренных детей из других регионов, которая бы обеспечивала высокий уровень комфорта проживания и обучения, в т.ч., профессорско-преподавательского состава.

3. Развитие инновационной инфраструктуры. Для развития комплекса имеются научно-исследовательские корпуса для размещения новых лабораторий, студенческих бизнес-инкубаторов, технопарков. В рамках направления эта проблема частично решена. Так, создан единственный в области бизнес-инкубатор, ВНТК представляет по существу своеобразный технопарк с действующим заводом. Необходимо завершение строительства инновационного корпуса №2 ВПИ.

4. С ростом числа лабораторий будет увеличиваться численность научных исследователей, аспирантов, а также членов их семей. Это приведет к необходимости предоставления дополнительных мест в общежитиях, служебного жилья.

Возможности развития кластера связаны, в первую очередь, с развитием промышленных зон, расположенных на территориях г. Волжского. В ряде случаев на этих территориях находятся заброшенные производственные объекты, обанкротившиеся предприятия. Вместе с тем, такие объекты обеспечены инженерными коммуникациями, энергетической инфраструктурой и являют собой готовую платформу для строительства техно-

парков, (примером являются неиспользуемые площади на заводе ЭВТ, заводе «Латекс», заводе «Энерготехмаш», площади в районе судоремонтного завода и др.).

Еще одной проблемой развития кластера является отсутствие в настоящее время системного источника финансирования ранних стадий исследований. Предлагаемым решением является создание т.н. «посевого фонда» для финансирования проектов, создаваемых студентами и аспирантами, а также создание специализированного источника финансирования школьных программ для одаренных детей.

Схематично полный цикл от разработки до запуска производства готовой продукции в рамках кластера можно представить в следующей схеме:

1. Разработка новой продукции – ВПИ и другие участники кластера.
2. Мелкосерийное и пилотное производство – в том числе в бизнес-инкубаторах и технопарках на территории кластера
3. Масштабирование производства – на производственных площадках участников кластера и за рамками территории кластера
4. Продажа и/или внедрение – в России и за рубежом.

Создание и развитие инновационного территориального кластера вокруг ВПИ должно способствовать решению поставленной стратегической цели по всем направлениям развития на уровнях школы, института и города (рис. 7)

На территории кластера возможно создание регионального бизнес-катализатора, проект которого разработан Московской школой управления СКОЛКОВО и апробирован на базе Донского государственного технического университета. Одна из главных целей бизнес-катализатора - увеличение числа проектов для рассмотрения венчурными фондами. Созданный инструмент представляет собой акселерационную систему, доказавшую свою работоспособность на примерах зарубежных Y-Combinator и TechStars [5].

	Школа	Институт	Город и бизнес
Традиции	Воспитание любви к отечеству и родному городу Развитие лучших традиций отечественной школы Мотивация абитуриентов к обучению в ВПИ	Укрепление позиций ВПИ как высокоэффективного вуза; Развитие системы обучения политеха в условиях рыночной экономики	Создание условий для сохранения талантливой молодежи в городе Подготовка молодых неравнодушных лидеров, способных вывести город на передовые позиции
Таланты	Совершенствование взаимодействия школа-вуз Работа с одаренными детьми на базе политехнического лицея ВПИ, подготовительных курсов и кафедрах	Использование опыта ведущих университетов мира Отработка современных моделей обучения на базе ВПИ	Выпуск талантливых специалистов и руководителей и их концентрация в высокотехнологичных секторах
Технологии	Освоение навыков высокоэффективных людей XXI века Личностный подход	Освоение опыта ведущих университетов как интеграторов науки и производства	Интеграция экономики города в глобальную экономику и WTO

Рис. 7. Основные задачи кластера на разных структурных уровнях

Ожидается следующий интегральный эффект от реализации программы:

1. Подготовка не менее 500 высококвалифицированных специалистов ежегодно.
2. Создание не менее 50 высокотехнологичных бизнесов выпускниками.

4. Разработка не менее 10 инновационных программ и решений в области ИТ.
5. Разработка не менее 50 инновационных продуктов.
6. Разработка не менее 5 новых или усовершенствованных технологий и продуктов для военно-промышленного комплекса России.
7. Создание технопарков на неиспользуемых территориях промышленных зон.
8. Создание центра предпринимательства для подготовки управленческих кадров.
9. Создание не менее 3 базовых кафедр нового типа на предприятиях.

Необходимые ресурсы: 10 миллионов ежегодно из бюджета города в течение 5 лет и 5 млн. из средств участников кластера

Конкуренция регионов становится все сильнее – идет настоящая борьба между ними за государственные ресурсы и кадровые резервы. **Что нужно? Нужно понимание со стороны бизнеса, желание элиты города и политическая воля власти! Иначе не выживем.**

Литература.

1. Каблов В.Ф. Поиски инновационных путей развития города – создание кластера по производству автобусов в городе Волжском /В.Ф. Каблов, А.А. Бакулин // Технологии, кооперация, инвестиции:[сб.] по матер. VI межрегион. науч.- практ. конф. «Взаимодействие научно-исследовательских подразделений промышленных предприятий и вузов с целью повышения эффективности управления и производства», посвящ. 80-летию ВолгГТУ и 45-летию ВПИ (18-19 мая 2010 г.) / ВПИ (филиал) ВолгГТУ [и др.]. - Волжский, 2010. - С.19-26.

2. Каблов В.Ф. Наука, бизнес, образования - интеграционные процессы как фактор повышения эффективности инновационных разработок// Технологии, кооперация, инвестиции: [сб.] по матер. VII межрегион. науч.-практ. конф. Взаимодействие научно-исследовательских подразделений промышленных предприятий и вузов с целью повышения эффективности производства и инновационной деятельности» (19-20 мая 2011 г.) / ВПИ (филиал) ВолгГТУ [и др.]. - Волжский, 2011. - С.3-8/

3. Каблов В.Ф. Поиск инновационных путей развития города – интеграционные процессы в производстве, науке и образовании: [сб.] по матер. VIII межрегион. науч.-практ. конф. «Взаимодействие предприятий и вузов по повышению эффективности производства, управления и инновационной деятельности» (17-18.04.2012)/ ВПИ (филиал) ВолгГТУ [и др.]. - Волжский, 2012. - С.3-8/

4. <http://phystech21.ru/pochemu-fiztekh.html>

5. <http://i-russia.ru/all/articles/18412/>

ТЕХНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТРАНСПОРТ

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ В ЛЕНТОЧНЫХ СУШИЛКАХ

*М. С. Густякова, гр. ТМХ-448, Осетрова Т.А., гр. ХММ-6
А. Б. Голованчиков, доктор технических наук, профессор,
Шишлянников В.В., кандидат технических наук, доцент,
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград*

В связи с ростом требований к качеству различных химических продуктов появляется необходимость в разработке новых способов сушки, обеспечивающих высокое качество продукта, максимальную автоматизацию, механизацию и значительную интенсификацию процесса.

Методы интенсификации процесса сушки можно разбить на две группы:

1) теплотехнические методы – выбор тепловой схемы, режимных параметров сушки, режимов работы установки, коэффициентов рециркуляции, управление конечным влажностью сушильного агента и др.

2) конструктивно – технологические методы – оптимизация числа зон промежуточного подогрева, выбор направления взаимного движения сушильного агента и материала, совершенствование систем подвода теплоты, улучшение аэродинамической обстановки в сушилке и др.

Второй метод, в свою очередь, подразделяется на следующие виды:

а) методы интенсификации внешнего тепло - массообмена: повышение температурного напора, движущей силы массообмена, коэффициента теплоотдачи к высушиваемому материалу, поверхности тепло-массообмена и др.;

б) методы интенсификации внутреннего тепло – массообмена: повышение температуры материала, уменьшение термодиффузионной составляющей массы, использование внешних полей (электрических, магнитных, звуковых), использование ПАВ, использование осциллирующих режимов подвода теплоты.

Разработана новая конструкция многоленточной сушилки с кипящим слоем высушиваемого материала, который при перемещении вдоль перфорированной ленты совершает колебательные движения за счёт чередующихся опорных валков овальной и треугольной формы в поперечном сечении и вогнутой формы в продольном сечении. В таком режиме при продольном движении ленты происходит механическое встряхивание частиц на ленте. В принципе в этом случае не обязательно переводить частицы в псевдооживленное состояние, переходя от виброкипящего к виброколеблющемуся слою высушиваемого материала.

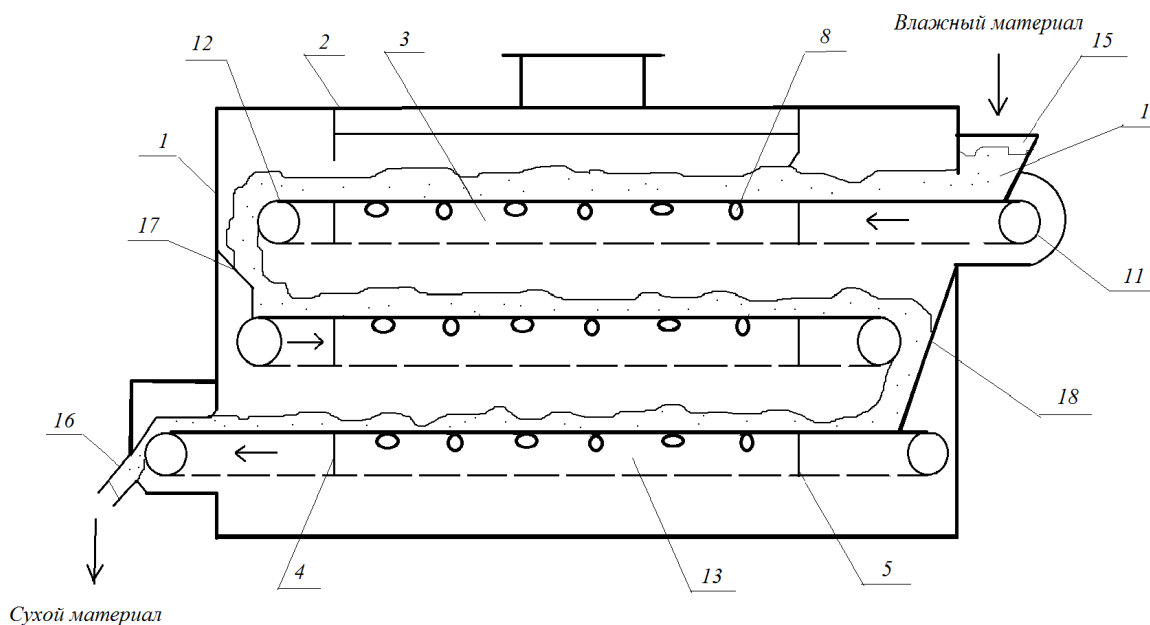
Изобретение относится к оборудованию для сушильной техники и может быть использовано в химической, горноперерабатывающей, микробиологической, строительной и в других отраслях промышленности, а также в экологических процессах сушки сыпучих отходов.

Недостатками прототипов являются: большие энергозатраты, связанные с повышенным расходом псевдооживленного теплоносителя под ленту и опорные решетки; трением ленты об опорные решетки; гидравлическим сопротивлением при подаче теплоносителя через отверстие решеток перфорированных лент.

Рассматриваемая сушилка представлена на рисунках 1 и 2, соответственно, ее общий вид, продольное и поперечное сечения опорного вала.

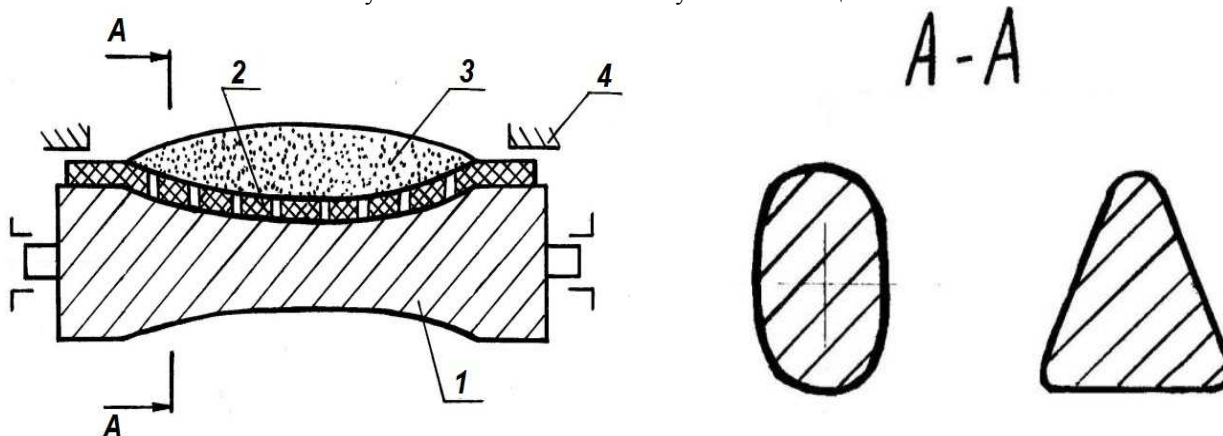
Вогнутая поверхность опорного вала 1 в виде параболы в продольном сечении по длине позволяет при встряхивании равномерно распределять высушиваемый материал вдоль его длины, что обеспечивает одинаковую скорость сушки всех частиц высушиваемого

мого материала и, в результате, снижение расхода сушильного агента и уменьшение энергозатрат. Так как опорные валки 1 имеют овальную и треугольную форму и чередуются по длине перфорированной ленты 2 друг с другом, то лента 2 вместе с частицами высушиваемого материала совершает при вращении этих опорных валков вертикальные колебания, подбрасывая и перемешивая частицы, что увеличивает скорость сушки, предупреждает прилипание частиц к поверхности ленты 2 и коркообразование частиц при нагреве на этой поверхности. Кроме того, такая вибрация ленты способствует регенерации её отверстий и увеличивает срок работы без остановок на очистку отверстий в ленте 2. Это ещё в большей степени способствует возможному снижению расхода псевдоожижающего теплоносителя, а значит уменьшению энергозатрат, так как позволяет перейти от режима кипящего слоя частиц высушиваемого материала к вибропсевдоожижению за счет их встряхивания на перфорированной ленте.



1 – корпус; 2 – крышка; 3 – коробки; 4,5 – поперечные перегородки; 6,7 – продольные перегородки; 8 – опорные валки; 9 – подшипники; 10 – продольные козырьки; 11,12 – ролики с двумя ленточными транспортёрами; 13 – перфорированные ленты.

Рисунок 1 – Многоленточная сушилка кипящего слоя



а) продольное сечение; б) поперечное сечение с овальной формой;
в) поперечное сечение с треугольной формой;

1 – опорный валок с вогнутой боковой поверхностью; 2 – перфорированная лента; 3 – высушиваемый материал; 4 – продольный козырёк, герметично закрывающий камеру сушильного агента, задаваемого под ленту 2.

Рисунок 2 - Схема опорного валака

Для предупреждения утечек сушильного агента края опорного вала выполнены цилиндрическими и заправлены в зазор между этими краями и продольными козырьками 4.

Преимущество разработанной конструкции ленточной сушилки состоит в том, что расход псевдоожижающего теплоносителя и энергозатраты для создания кипящего слоя высушиваемого материала за счёт его колебаний и механического перемешивания снижаются в 2 – 3 раза.

На описанную конструкцию многоленточной сушилки с кипящим слоем подана заявка на полезную модель РФ.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ КРУГЛОСТИ ПОСАДОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕДУКТОРОВ ЗАДНЕГО МОСТА НА ОАО "АВТОВАЗ" С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА РЕКЛАМАЦИЙ

Носенко С.В., Анисимова А.А.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского технического университета*

Важным фактором, определяющим взаимозаменяемость деталей, наряду с точностью замеров, является точность геометрической формы поверхностей и их профилей.

Основными причинами, обуславливающими возникновение отклонений формы поверхности при обработке деталей, являются: неточности и деформации станка, приспособлений, режущего инструмента и заготовок; неравномерность припуска на обработку, вибрации, происходящие в технологических системах в процессе резания и др. [1]

Отклонения формы оказывают влияние на характер соединения деталей машин, износ их поверхности в процессе эксплуатации, а также на условия сборки и объем пригоночных работ. Поэтому основной задачей современного машиностроительного производства является повышение качества технологического процесса (в том числе – с использованием данных контроля). В частности, решение о необходимости регулировки производственного процесса, как правило, основывается на данных измерений [2].

В ходе испытаний, проводимых на ОАО «ЕПК Волжский» и ОАО «АВТОВАЗ» по исследованию влияния отклонения макрогеометрии посадочных поверхностей редуктора заднего моста на отклонение формы дорожки качения запрессованных наружных колец было установлено расхождение результатов измерений в лабораториях заводов изготовителей редукторов и подшипниковой продукции [2].

В связи с чем цель дальнейших исследований заключалась в объективной оценке средств измерений типа кругломер Talysond 73 в метрологическом центре ОАО «АВТОВАЗ» и лаборатории качества поверхности (ЛКП) ОАО «ЕПК Волжский» с помощью анализа измерительных систем (MSA).

Первый цикл измерений производился на ОАО «ЕПК Волжский». Для проведения MSA был осуществлен отбор наружных колец подшипников типов 6-7807EУШЗ и 6-7705AEШЗ в количестве 10 штук каждого. Отбор деталей производился из всего диапазона допуска по параметру отклонение от круглости дорожки качения.

Измерение отклонения от круглости дорожек качения наружных колец промаркированных деталей выполнялись контролерами станочно-слесарных работ пятого разряда в количестве трех человек в аккредитованной лаборатории в разные смены, при стабильной температуре $20 \pm 4^\circ$ на кругломере Talysond 73, имеющего свидетельство о поверке.

В результате троекратного повторения опыта каждым контролером (детали измерялись в различном порядке) была сформирована генеральная совокупность. В результате анализ измерительной системы была произведена оценка изменчивости (*INT*), сходимости

и воспроизводимости ($R\&R$) системы методом средних и размахов [3,4]. Была определена погрешность и значение полной изменчивости измерительных систем. На основании величины относительной сходимости и воспроизводимости в соответствии с рекомендациями [4], был сделан вывод о приемлемости измерительного процесса в лаборатории качества поверхностей ОАО «ЕПК Волжский».

Второй цикл измерений проводился в метрологическом центре ОАО «АВТОВАЗ» с использованием аналогичных поверенных средств измерений, персонала соответствующей компетенции в условиях, приведенных к условиям ЛКП ОАО «ЕПК Волжский».

Анализ данной измерительной системы её неприемлемости согласно [1]. Отличие данных систем заключалось в частоте процесса калибровки кругломеров.

Процесс калибровки прибора Talysond 73, исследованный в работе [2], на ОАО «ЕПК Волжский» проводится ежемесячно, что позволяет сохранять реперные точки ПО прибора и калибровочный коэффициент постоянными в процессе измерений. На ОАО «АВТОВАЗ» данный процесс осуществлялся ежемесячно, что искажало результаты измерений в процессе контроля посадочных поверхностей редукторов.

При проведении повторного цикла измерений анализ измерительной системы подтвердил её приемлемость.

В результате исследований была разработана рабочая инструкция по калибровке кругломера Talysond 73, описывающая влияние частоты калибровки на процесс измерения для ОАО «ВПЗ» и ОАО «АВТОВАЗ».

Список литературы

1. С. В. Носенко. Лабораторный практикум по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»: учеб. пособие / С. В. Носенко, А. В. Морозов, А. И. Катаржин, В. А. Носенко; ВПИ (филиал) ВолгГТУ, - Волгоград: НУНЛ ВолгГТУ, 2012. – 126 С.
2. А. А. Анисимова. Исследование влияния отклонений от круглости посадочных поверхностей корпуса редуктора на изменение формы наружных колец подшипников 6-7807ЕУШЗ и 6-7705АЕШЗ после монтажа в узел / Волжский, 2012.
3. А. Баннов, М. Иванов, И. Рыбаков. Анализ измерительных систем.-Н.Новгород: Приоритет, 2005.- 226 С.
4. ГОСТ Р 51814.5-2005 «Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Анализ измерительных и контрольных процессов».

КОМБИНИРОВАННЫЙ СМЕСИТЕЛЬ С ТРЕМЯ СКОРОСТЯМИ ВРАЩЕНИЯ МЕШАЛОК

*зав. кафедрой А. Б. Голованчиков, доцент Н. А. Дулькина,
инженер Н. Н. Дикарева, аспирант С. Б. Воротнева
г. Волгоград Государственный технический университет
кафедра: «Процессы и аппараты химических производств»*

Разработанная конструкция относится к устройствам для перемешивания растворов, суспензий, эмульсий и может найти применение в химической, нефтехимической, легкой, пищевой, фармацевтической, машиностроительной и других отраслях промышленности, а также в экологических процессах очистки шламовых и сточных вод.

Целью разработанной конструкции смесителя является увеличение интенсивности перемешивания во всем его объеме за счет дополнительного вращения лопастей тихоходной мешалки у стенок корпуса и предупреждения образования застойных зон.

На рисунке представлен общий вид предлагаемой конструкции смесителя. Смеситель состоит из быстроходной мешалки 1, закрепленной на валу 2, тихоходной рамной мешалки, состоящей из нижней лопасти 3 и боковых лопастей 4. В верхней части установлен поплавок 5, выполненный в виде тора и соединенный ребрами 6 с патрубком 7 ведомой полумуфты, отверстие в котором имеет форму овала. На валу 2 жестко закреплена ведущая полумуфта 8, имеющая также форму овала, причем отношение длины малой оси овала в отверстии патрубка 7 к длине большой оси овала ведущей полумуфты 8 отвечает

условию: $\frac{L}{l} = (1,05 \div 1,10)$, где L и l – соответственно длины малой оси овала в отверстии патрубка и большой оси овала ведущей полумуфты.

Поплавок 5 и нижняя лопасть 3 тихоходной мешалки жестко соединены между собой осями 9, на которых с возможностью вращения установлены боковые лопасти 4 тихоходной мешалки.

Смеситель работает следующим образом. В корпус заливают перемешиваемую жидкость. Поплавок 5 всплывает вместе с патрубком 7 ведомой полумуфты, боковыми лопастями 4 и нижней лопастью 3 тихоходной мешалки и осями 9. От привода передается вращение с числом оборотов n_1 на вал 2 быстроходной мешалки 1. Перемешиваемая жидкость, находящаяся в зазоре между рабочими поверхностями патрубка 7 ведомой полумуфты и ведущей полумуфты 8, передает крутящий момент от вала 2 к лопастям 3 и 4 тихоходной мешалки. Так как при вращении обеих мешалок зазор между рабочими поверхностями патрубка 7 и ведущей полумуфты 8 непрерывно изменяется от наименьшего (как показано на разрезе А-А) к наибольшему, то меняется и крутящий момент, передаваемый от вала быстроходной мешалки 2 к лопастям 3 и 4 тихоходной мешалки – а значит и скорость вращения n_2 .

Кроме того, так как боковые лопасти 4 тихоходной мешалки установлены на осях 9 с возможностью свободного вращения, то эти лопасти сами дополнительно вращаются вокруг осей 9 со скоростью вращения n_3 , которая также как и скорость вращения n_2 изменяется во времени, что способствует интенсификации процесса перемешивания.

Таким образом, дополнительная переменная скорость вращения n_3 боковых лопастей тихоходной мешалки в сочетании с ее основной также переменной скоростью вращения n_2 приводит к быстрому разрушению структуры в высоковязкой ньютоновской или неньютоновской перемешиваемой жидкости, уменьшению объемов застойных зон, снижению ее эффективной вязкости, а значит увеличению интенсивности перемешивания у стенок аппарата и в целом во всем объеме смесителя.

На конструкцию комбинированного смесителя подана заявка на полезную модель РФ.

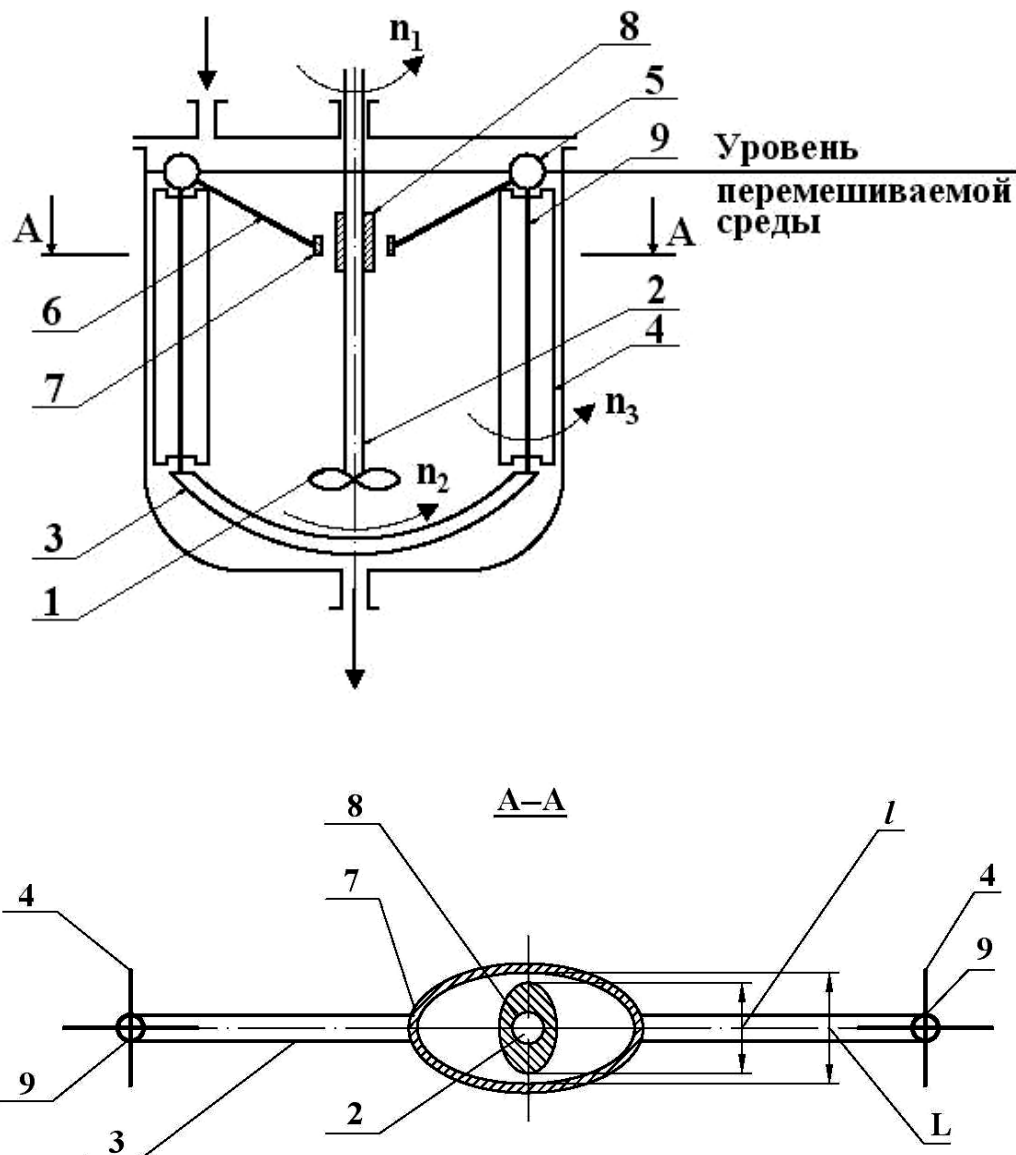


Рис.1. Схема комбинированного смесителя с тремя скоростями вращения мешалок: быстроходной пропеллерной 1, тихоходной рамной 3 и лопастной 4.

ФИЛЬТРОВАНИЕ ВДОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

*С.Б. Воротнева, ассистент кафедры ПАХП ВолгГТУ,
 А.Б. Голованчиков, д.т.н., профессор кафедры ПАХП ВолгГТУ,
 Д.С. Мурзенков, аспирант кафедры ПАХП ВолгГТУ*

В настоящее время процесс фильтрации находит широкое применение во многих отраслях промышленности, особенно в нефтепереработке: защита каталитических процессов, очистка технологической воды, очистка масел, фильтрация топлив и т.д. Сегодня в качестве фильтрационного оборудования наиболее распространены жесткие фильтроэлементы (картриджи) глубинного типа фильтрации. В таких устройствах фильтрование происходит поперек фильтрующего материала, в результате чего происходит постепенное за-

купоривание фильтровальной поверхности. В последствии этот факт оказывает влияние на высокие затраты времени при регенерации пор фильтровального материала из-за заклинивания уловленных частиц в этих порах при фильтровании жидкости или газа поперек поверхности слоев фильтровального материала.

Для устранения этого недостатка разработаны новые конструкции фильтрующего элемента, в котором фильтрование происходит вдоль фильтрующей поверхности. Это способствует улавливаю поверхности слоев фильтровального материала, свернутого в рулон, что облегчает их удаление при регенерации, уменьшает само время регенерации и увеличивает производительность процесса фильтрования жидкости или газа.

На рис. 1 представлена новая конструкция фильтрующего элемента для очистки тонкодисперсных суспензий. Равномерная перфорация поверхности уплотнительных крышек 5 позволяет вести процесс фильтрации не поперек фильтровального материала, а вдоль его боковых поверхностей между слоями, образующими рулон. Это позволяет задерживать частицы дисперсной фазы между слоями фильтрующего материала в рулоне, предотвращать попадание этих частиц в поры фильтровального материала, а значит, облегчает регенерацию при промывке или продувке фильтрующего материала, уменьшает само время регенерации и тем самым повышает производительность фильтрования [1].

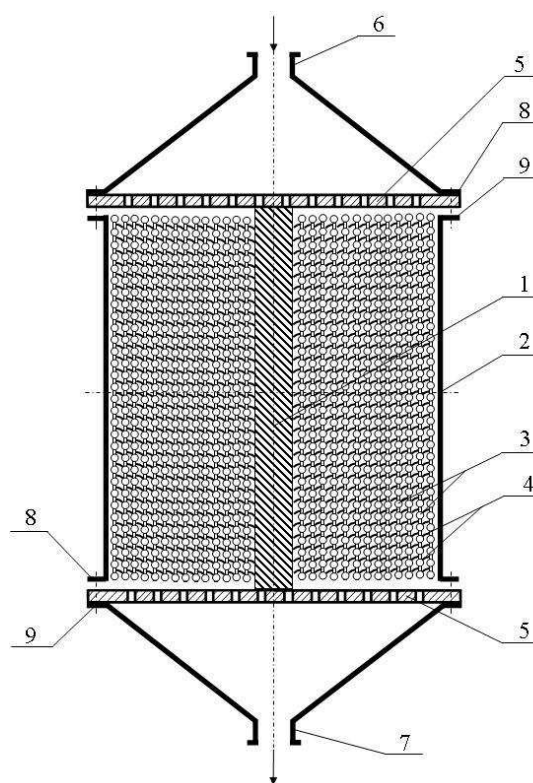


Рис.1. Фильтрующий элемент для очистки тонкодисперсных суспензий:
 1 – стержень; 2 – наружный каркас; 3 – фильтрующий материал; 4 – ворс;
 5 – уплотнительные крышки; 6, 7 – патрубки входа и выхода; 8, 9 – фланцы

Качество очистки в предлагаемом фильтрующем элементе несложно регулировать, меняя число наматываемых слоев фильтрующего материала 3 в рулон на стержень 1. Так, при увеличении числа слоев фильтрующего материала 3 в рулоне они плотнее прижимаются друг к другу, уменьшая размер каналов между ворсинками ворса 4, что способствует улавливаю более мелких частиц дисперсной фазы. И, наоборот, при уменьшении числа слоев фильтрующего материала 3 в рулоне размер каналов между ворсинками ворса 4 увеличивается, что уменьшает гидравлическое сопротивление, увеличивает производительность, но снижает вероятность улавливания мелких частиц дисперсной фазы.

Для повышения качества очистки жидкостей или газов от тонкодисперсных частиц в режиме фильтрования предлагаемая конструкция фильтрующего элемента была усовершенствована (рис. 2). В этой конструкции стержень выполнен в виде полрой трубки из упругого материала герметично закрытой сверху, в боковой поверхности которой равномерно расположены четыре продольные прорези (рис. 3), причем в нижней уплотнительной крышке осесимметрично с ней установлен с возможностью осевого перемещения регулировочный болт, конец которого имеет конусообразную форму и упирается в нижнюю часть трубки. На данную конструкцию подана заявка на полезную модель.

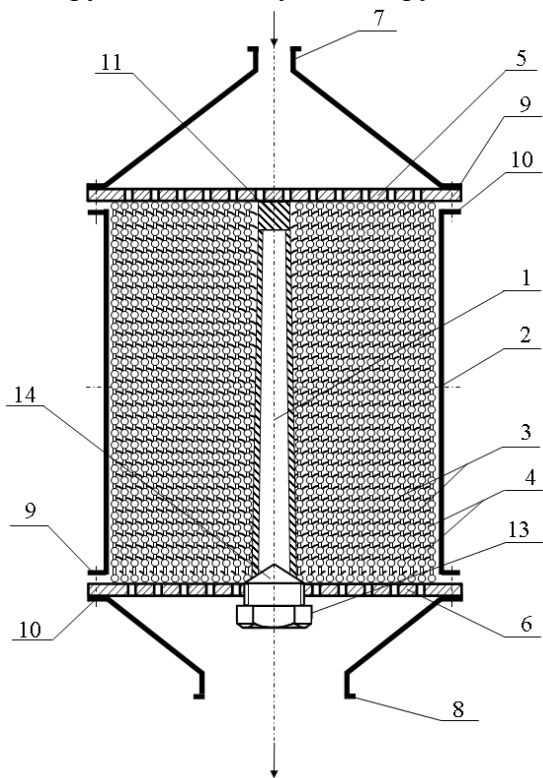


Рис. 2

1 – стержень; 2 – наружный каркас; 3 – фильтрующий материал; 4 – ворс; 5, 6 – уплотнительные крышки; 7, 8 – патрубки; 9, 10 – фланцы; 11 – пробка; 12 – дугообразные полосы; 13 – регулировочный болт; 14 – конусообразный конец болта

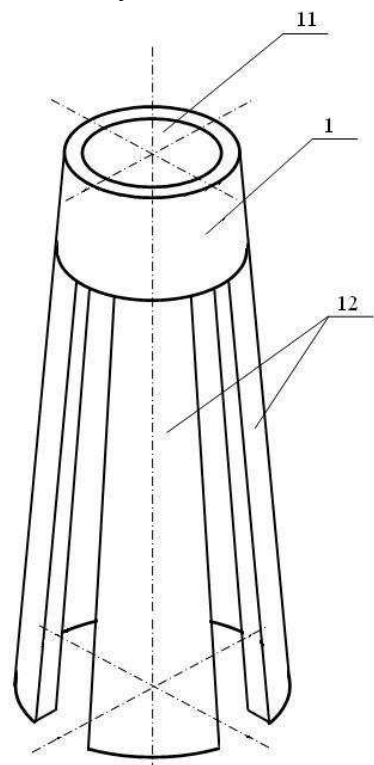


Рис. 3

Для увеличения качества очистки жидкости или газа от тонкодисперсных частиц закручивают регулировочный болт 13. Конец 14 регулировочного болта 13, имеющий конусообразную форму, при этом, поднимаясь вверх вдоль оси, разводит в радиальном направлении дугообразные полосы 12, уплотняя слои фильтрующего материала 3 и уменьшая сечения фильтрующих каналов, в которых задерживаются тонкодисперсные частицы.

Таким образом, предлагаемые конструкции фильтрующего элемента для очистки жидкостей или газов позволяют проводить процесс фильтрования не поперек поверхности фильтрующего материала, а вдоль нее по каналам, образованным ворсом между слоями фильтрующего материала в рулоне и улавливать частицы дисперсной фазы не порами фильтрующего материала, а ворсинками ворса.

Разработанные конструкции фильтрующего элемента позволяют:

- значительно облегчить и ускорить удаление уловленных частиц дисперсной фазы;
- уменьшить время регенерации фильтрующего материала;
- увеличить производительность процесса фильтрования;
- повысить качество очистки жидкостей или газов от тонкодисперсных частиц.

Литература:

1. П. м. 124178 Российская Федерация, МПК В 01 D 29/00, В 01 D 46/00. Фильтрующий элемент для очистки жидкостей и газов / А. Б. Голованчиков, С. Б. Воротнева, Д. С. Мурзенков, М. А. Лыско, А. Д. Никитин, Т.А. Дулькин; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет». – № 2012120940/05; заявл. 22.05.12; опубл. 20.01.13.

ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И РЕАКТОРЫ СО СЪЕМНЫМИ РУБАШКАМИ

*С.Б. Воротнева, ассистент кафедры ПАХП ВолгГТУ,
А.Б. Голованчиков, д.т.н., профессор кафедры ПАХП ВолгГТУ,
С.Р. Коломиец, студент кафедры ПАХП ВолгГТУ,
Д.Р. Коломиец, студент кафедры ПАХП ВолгГТУ*

Разработаны новые перспективные конструкции теплообменных аппаратов и реакторов со съемными рубашками, позволяющие интенсифицировать процесс теплопереноса в течение всего рабочего цикла за счет периодического удаления накипи, солевого камня и других термических отложений на теплопередающей поверхности рубашки.

В результате анализа научно-технической и патентной литературы выявлены основные причины, препятствующие увеличению скорости теплопереноса через теплопередающую поверхность рубашки или внутренней трубы:

- образование отложений и загрязнений на теплопередающей поверхности (накипи, солевого камня, ржавчины, продуктов деструкции и др.);
- сложность удаления этих отложений и загрязнений при эксплуатации известных конструкций теплообменных аппаратов и реакторов.

Для устранения этих недостатков известных конструкций теплообменных аппаратов и реакторов разработана конструкция реактора со съемной U-образной рубашкой (рис.1). Особенность данной конструкции реактора заключается в том, что на цилиндрический корпус 1 с эллиптическим днищем 2 «одета» U-образная съемная рубашка 8, в верхней части которой установлен фланец 9, а в нижней – внутренний фланец 10, причем внутренний диаметр отверстия фланца 10 больше внешнего диаметра фланца патрубка 5, $D_в > d_n$ [1].

Выполнение съемной рубашки позволяет периодически снимать ее с корпуса и удалять накипь, солевой камень или другие термические отложения с наружной поверхности корпуса известными способами (пескоструйная обработка, гидросмыв, абразивная обработка и т. д.). Жесткое закрепление направляющей спирали на внутренней поверхности рубашки позволяет при сохранении ею способности создавать ускоренное вращательное движение теплоносителя в рубашке вокруг корпуса, снимать ее вместе с рубашкой, что упрощает и ускоряет удаление накипи, солевого камня или других термических отложений с наружной поверхности корпуса. Это увеличивает скорость теплопереноса, так как позволяет периодически очищать теплопередающую наружную поверхность корпуса от накипи, солевого камня и других отложений.

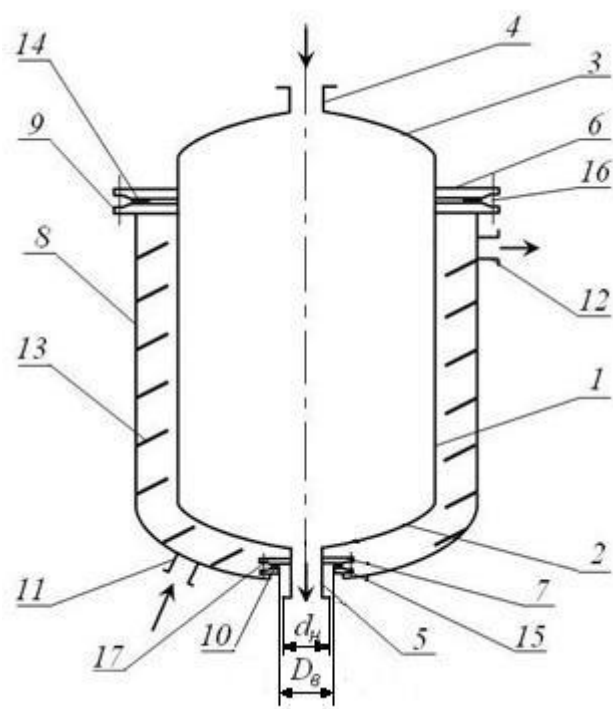


Рис. 1. Общий вид реактора со съёмной U-образной рубашкой:
 1 – цилиндрический корпус; 2 – эллиптическое днище; 3 – крышка; 4, 5 – патрубки входа и выхода рабочей жидкости; 6, 7, 9, 10 – фланцы; 8 – U-образная съёмная рубашка; 11, 12 – патрубки для подачи и отвода теплоносителя; 13 – направляющая спираль; 14, 15 – прокладки; 16 – болты; 17 – шпильки

Также разработана конструкция теплообменника типа «труба в трубе» со съёмной наружной трубой (рис. 2), позволяющая облегчить доступ к наружной поверхности внутренней трубы и повысить качество ее очистки [2].

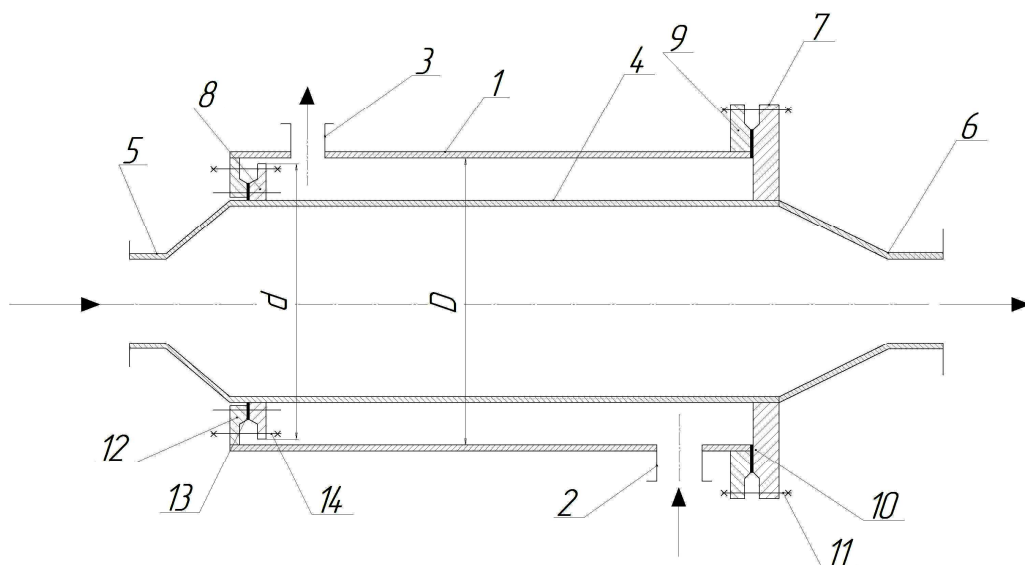


Рис. 2. Общий вид теплообменника типа «труба в трубе» со съёмной наружной трубой:
 1 – наружная труба; 2, 3 – патрубки входа и выхода одного теплоносителя; 4 – внутренняя теплообменная труба; 5, 6 – патрубки входа и выхода другого теплоносителя; 7, 8, 9, 12 – фланцы; 10, 13 – прокладки; 11 – болтовое соединение; 14 – шпильки

Особенностью предлагаемой конструкции является разъемное соединение внутренней и наружной труб с помощью фланцев и болтового соединения. При этом на одном конце внутренней трубы установлен неразъемно малый фланец 8, соединенный с помо-

щью шпилек с внутренним фланцем 12 наружной трубы. Причем отношение внешнего диаметра малого фланца 8 внутренней теплообменной трубы d и внутреннего диаметра наружной трубы D составляет $d/D = 0,95 \div 0,98$. Эта особенность позволяет легко и герметично устанавливать и снимать наружную трубу с внутренней теплообменной трубы, обеспечивая свободный доступ к загрязненной ржавчиной, соевым камнем, продуктами деструкции или жизнедеятельности микроорганизмов, которые несложно удалять известными методами, например, пескоструйной или наждачной обработкой. Это снижает термическое сопротивление наружной теплопередающей поверхности внутренней теплообменной трубы и увеличивает скорость теплопереноса.

Все вышесказанное позволяет интенсифицировать теплоперенос через наружную теплопередающую поверхность внутренней теплообменной трубы за счет периодического удаления с нее термических отложений при отделении друг от друга наружной и внутренней труб.

Таким образом, предлагаемые конструкции теплообменных аппаратов и реакторов со съёмными рубашками позволяют:

1. сократить время очистки теплопередающей поверхности;
2. увеличить скорость теплопереноса;
3. уменьшить энергозатраты;
4. уменьшить стоимость очистки.

Литература:

1. П. м. 124188 Российская Федерация, МПК В 01 J 19/00. Теплообменный аппарат / А. Б. Голованчиков, С. Б. Воротнева, А. В. Ляпков, Н. А. Дулькина, Д. А. Павлов, Е. Г. Малая; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет». – № 2012129395/05; заявл. 11.07.12; опубл. 20.01.13.
2. Заявка на полезную модель РФ № 2013103932, МПК F 28 F 1/00. Теплообменник «труба в трубе» / А. Б. Голованчиков, С. Б. Воротнева, Н. А. Дулькина, В. А. Панов, Л. В. Кетат, Т. А. Кузнецова; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» – № 2013103932/05; заявл. 29.01.13.

ОЧИСТКА РАСТВОРА ГИДРОКСИДА НАТРИЯ ОТ АНИОНОВ ХЛОРА В ИОНООБМЕННОЙ КОЛОННЕ

*А.Б. Голованчиков зав. кафедрой ПАХП ВолгГТУ г. Волгоград
Н.С. Шибитов доцент кафедры ПАХП ВолгГТУ г. Волгоград
Н.В. Шибитова доцент кафедры ПАХП ВолгГТУ г. Волгоград
Д.А. Баев главный инженер ОАО «Химпром» г. Волгоград*

Необходимость доочистки раствора NaOH, получаемого при электролизе рассола хлорида натрия диафрагменным методом от ионов хлора, связана с тем, что после упаривания получается концентрированный раствор щелочи, в котором содержится до 25 кг/м^3 NaCl или в пересчете на анионы хлора $C_k = 15,2 \text{ кг/м}^3$ при допустимой их концентрации $C_k = 3 \text{ кг/м}^3$ [1].

Предлагается доочищать концентрированный раствор щелочи в ионообменной колонне. Алгоритм расчета ионообменных колонн изложен нами в работе [2].

Результаты расчетов ионообменной колонны с неподвижным и движущимся слоем ионита представлены в таблице 1.

Диаметр колонны выбран в соответствии с рекомендациями СНиП [3]. Скорость очищаемого раствора при ионообмене должна быть 10-15 м/час. При расходе очищаемого раствора $q_v = 11 \text{ м}^3/\text{час}$ и высокой вязкости $\mu = 0,085 \text{ Па}\cdot\text{с}$ выбираем нижние значения фиктивной скорости раствора $v' = 10 \text{ м/час}$ или $0,028 \text{ м/с}$. Тогда диаметр колонны из

уравнения неразрывности составляет $D_a = 1,2$ м при рекомендуемой СНиП высоте слоя ионита $H = 0,7$ м.

Как видно из расчетных параметров таблицы 1 использование ионообменной колонны с неподвижным слоем ионита для доочистки раствора NaOH от анионов хлора крайне неэффективно. Прежде всего, очень мало время рабочего цикла при значительной массе ионита в колонне. Проводить регенерацию через 9 минут работы такой массы ионита невыгодно, тем более что время регенерации значительно превышает время рабочего цикла.

Таблица 1

Расчетные технологические параметры ионообменных колонн периодического и непрерывного действия для очистки раствора NaOH от анионов хлора

Наименование параметра	Размерность	Обозначение	Величина для колонны	
			периодического действия	непрерывного действия
1. Время рабочего цикла (время пребывания частиц ионита в слое)	час	τ_p	0,145	0,053
2. Масса ионита в колонне, (расход ионита)	кг, (кг/час)	$G_{и}, (G)$	633	2260,6
3. Степень использования обменной емкости ионита	-	η	0,5	0,97
4. Удельный объем очищаемого раствора одним килограммом ионита	$м^3/кг$	Y	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$4,9 \cdot 10^{-3}$
5. Высота слоя ионита	м	H	0,7	0,133

В таблице 1 показаны также результаты расчета для ионообменной колонны непрерывного действия. Как видно из сравнения основных расчетных параметров ионообменных колонн периодического и непрерывного действия преимущества второй несомненны. Так степень использования обменной емкости выше почти в 2 раза, а удельный объем очищаемого раствора в 1,95 раз. Снизилась и высота слоя ионита, что уменьшает гидравлическое сопротивление в 5,26 раза.

Расчеты выполнены для так называемого идеального случая, когда начальная концентрация анионов хлора в ионите $x_n = 0$, то есть для полной регенерации анионита. Обычно реальная регенерация бывает такой, что $0 < x_n < X_K^*$ (рисунок 1).

Если степень регенерации ионита такова, что $x_n = X_K^*/2 \approx 7 \cdot 10^{-3}$ кг/кг и $x_n^* = 0,062$ кг/кг и $X_K^* = 0,014$ кг/кг, то рабочий расход ионита составит $G = 2561,5$ кг/час, высота движущегося слоя ионита $H = 0,191$ м, степень использования обменной емкости $\eta = 0,97$, а удельный объем очищаемого раствора одним килограммом ионита $Y = 4,29 \cdot 10^{-3}$ м³/кг.

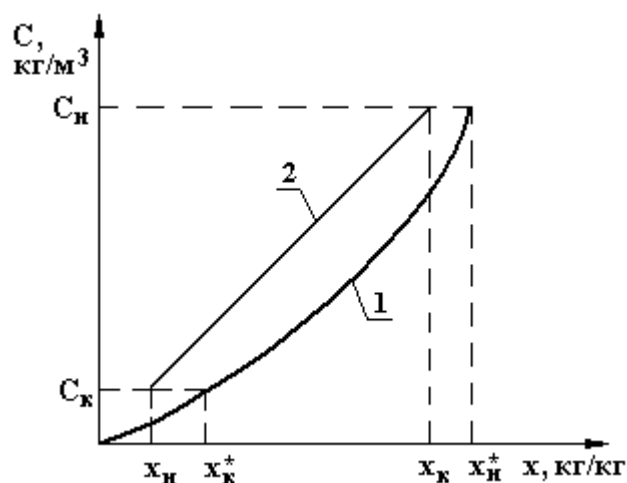


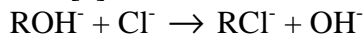
Рис. 1- Равновесная (1) и рабочая (2) линии процесса ионообмена в колонне непрерывного действия

Одной из основных проблем ионообменных колонн с движущимся слоем ионита является истирание и измельчение частиц ионита. Решение этой проблемы возможно при помещении частиц ионита в рубашку из текстильного прореженного материала с наружным ворсом [4]. Это предупреждает столкновение самих частиц, а ворс смягчает удары при транспортировке.

Экспериментальные исследования показали, что для частиц ионита в «рубашке с ворсом» скорость измельчения и истирания снижается более чем на порядок, а коэффициент массопередачи уменьшается не более чем на 20% [5]. В этом случае высота движущегося слоя ионита должна быть увеличена с 191 до 231 мм при сохранении расхода ионита $G = 2561,5$ кг/час, степени использования его обменной емкости $\eta = 0,97$ и удельного объема очищаемого раствора $Y = 4,29$ л/кг.

Таким образом, применение частиц ионита «одетых» в оболочку из текстильного материала позволяет в колоннах непрерывного действия нивелировать проблему измельчения и истирания этих частиц при незначительном увеличении высоты движущегося слоя частиц и роста гидравлического сопротивления. Необходимо также иметь в виду, что плотность влажных набухших частиц ионита меньше плотности очищаемого раствора NaOH. Поэтому частицы ионита и раствор целесообразно подавать в колонну прямоотком, например, снизу вверх.

Еще одним преимуществом предлагаемого ионообменного процесса очистки раствора NaOH является при применении анионита в OH^- форме повышение концентрации раствора щелочи по реакции обмена [6]



В этом случае концентрация щелочи возрастает с 700 до 717 кг/м³, то есть на 2,4%.

Литература

1. Якименко Л.М., Пасманник Н.И. Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов. - М.: Химия, 1976.
2. Б.А. Дулькин, А.Б. Голованчиков, А.Б. Дулькин. Причины повреждения трубчатки парогенератора для АЭС с ВВЭР-1100 // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия «Реология, процессы и аппараты химической технологии». Выпуск 6, №1 (104), 2013, с. 9-14.
3. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
4. Патент 2361662 РФ МПК В 01 I 20/28. Адсорбент для очистки газов и жидкостей от вредных примесей / А.Б. Голованчиков, А.В. Добряков, М.Ю. Ефремов, Ю.К. Беляева, А.Е. Караева, Н.А. Дулькина ; ГОУ ВПО ВолгГТУ. – 2009г.

5. Тхи Тхюн Зыонг Ле, А.Б. Голованчиков. Сравнение ионообменных колонн периодического и непрерывного действия // 15 Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов : тезисы докладов ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград, - 2010г. с. 79-80.
6. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник. Т. 2. - Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2003г. - 884 с.

**ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
УПРАВЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА
ПРИМЕНЕНИЕ ARMWINMASHIN НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Летуновский Н. С.,

*электросварщик труб на стане ОАО «Волжский трубный завод».
г. Волжский, Волгоградской области.*

Эффективность управления – один из основных показателей совершенствования управления, определяемый сопоставлением результатов управления и ресурсов, затраченных на их достижение. Оценить эффективность управления можно путем соизмерения полученной прибыли и затрат на управление.

В системе показателей эффективности управления не все из них имеют одинаковую значимость. Есть главные и дополнительные (дифференцированные) показатели. Если первые принято называть обобщающими, то вторые являются функциональными, характеризующими какую-либо определённую сторону деятельности.

Обобщающие показатели в основном выражают конечные результаты управления и выполнение стратегических заданий. Функциональные показатели используются для анализа и выявления резервов эффективности, устранения узких мест в управлении и производстве.

Управление - это особый интеллектуальный вид деятельности, в котором занято огромное количество людей, вооруженных современной вычислительной и организационной техникой. Аппарат и средства управления организованы в четко структурированную упорядоченную систему, в которой каждый элемент имеет свое место, установленной его функциональным значением и иерархией. Сочетание деятельности этих элементов в едином процессе составляет суть организации управления.

При обосновании и анализе всех показателей экономической эффективности надо учитывать факторы повышения эффективности производства по основным направлениям развития и совершенствования производства. Эти направления охватывают комплексы технических, организационных и социально-экономических мер, на основе которых достигается экономия живого труда, затрат и ресурсов, повышение качества и конкурентоспособности продукции.

Сегодня уже никому не нужно доказывать, что российская промышленность увеличит свою долю на внутреннем и внешнем рынках только в том случае, если предприятия смогут повысить качество выпускаемой продукции. В свою очередь качество напрямую зависит от уровня технических решений, принятых на этапе создания продукции, и от их всестороннего инженерного анализа.

Инженерный анализ – это достаточно широкое понятие, которое включает весь комплекс необходимых вычислений для получения информации по прочности, жесткости, долговечности и устойчивости конструкций, по расчету частот собственных колебаний и определению динамических характеристик создаваемого оборудования в условиях действия вынуждающих силовых факторов. Кроме того, в инженерной практике приходится решать тепловые задачи, проблемы термоупругости, пластичности, течения жидкости и газа, множество специализированных локальных проблем.

Очевидно, что все перечисленные инженерные задачи решаются для того, что бы были созданы равнопрочные конструкции, имеющие минимальный вес, минимальные энергетические потребности, как следствие, – минимальные начальную стоимость и эксплуатационные затраты. Сегодня уже не найти ни одной известной марки, при разработке которой не использовались бы системы инженерного анализа, методы оптимизации и другие инструментальные средства, без которых невозможно создать современное и конкурентоспособное оборудование.

Несмотря на все трудности, связанные с организацией таких работ, российской компании НТЦ АПМ удалось создать конкурентоспособную систему автоматизированного проектирования, конструирования машин. АРМ WinMachine нарабатывался долгие годы в многочисленных лабораториях отраслевых институтов и других научных организациях и предприятиях. Система АРМ WinMachine – наукоемкий программный продукт, на базе современных инженерных методик проектирования, численных методов механики, математики и моделирования, гармонично сочетающий опыт поколений конструкторов, инженеров-механиков и других специалистов с возможностями компьютерной техники и технологии которые составляют инструментальную основу проектирования и по большинству параметров не имеют мировых аналогов.

АРМ WinMachine включает в себя современные, эффективные и надежные алгоритмы и программы для расчета: энергетических и кинематических параметров. В технике расчётов прочности, жесткости и устойчивости;

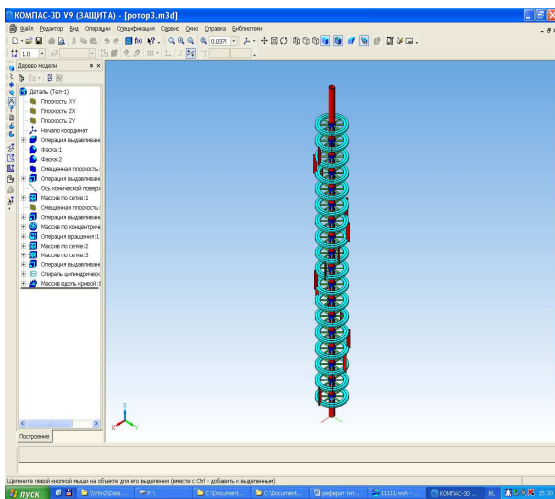


Рисунок 1 Ротор

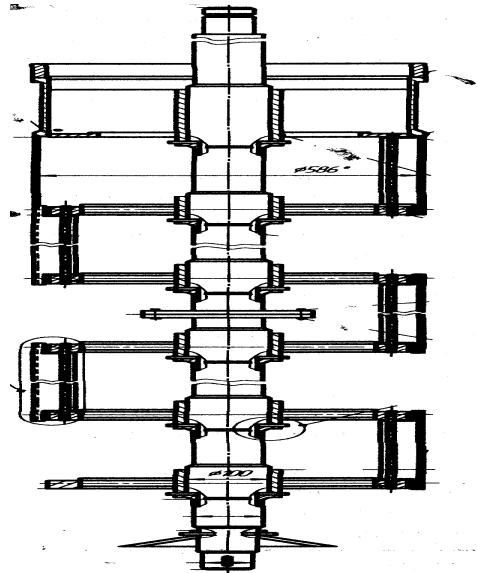


Рисунок 2 Роторный испаритель

Расчёт выносливости при нагрузках

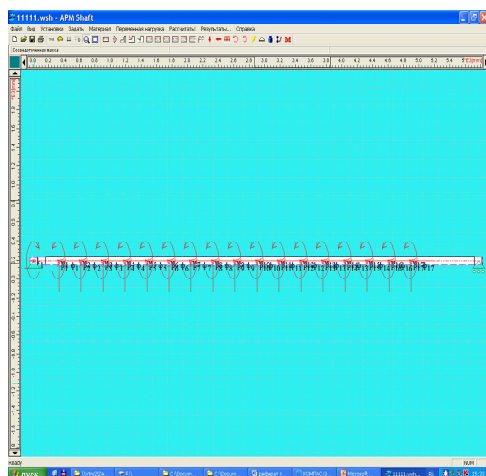


Рисунок 3. Модель ротора AMPStudio

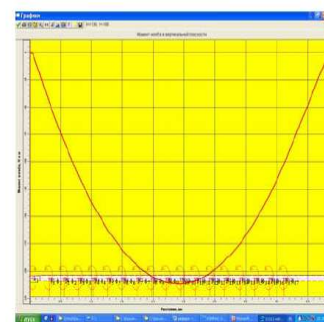


Рисунок 4. Результаты расчета

Расчет сборочного элемента роторного испарителя производился при помощи системы APM WinMachine, созданной в научно – техническом центре «Автоматизированное проектирование машин» (НТЦ АПМ).

Для реализации расчета была создана 3D модель в САПР Компас (рис.1), далее она импортирована в модуль APM Studio (рис.3), где были проставлены силы и места закрепления. Результаты расчёта проведены в APM Structure 3D. APM WinMachine позволяет рассчитать величины напряжений и деформаций в любой точке конструкции, как с учетом внешнего нагружения, так и с учетом собственного веса каждого элемента.

Кроме того, в APM WinMachine имеется набор инструментальных средств расчета и анализа. Эти средства, а также проектируемые детали, в зависимости от назначения разделены на подсистемы (модули), которые могут функционировать как в составе системы, так и самостоятельно. Простота работы с APM WinMachine позволяет существенно повысить производительность труда конструкторских отделов и без ущерба для предприятия снизить требования к квалификации сотрудников, работающих с системой.

ПРИНЦИПЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ НА ЯЗЫКЕ FBD

Севастьянов Б.Г. доцент ВАЭиВТ ВПИ(филиал) ВолгГТУ

Принципы построения АСУ сформулировал в своё время академик Глушков В.М.[1]. Обращается внимание на принципы построения систем и в других работах [2].

Идеология программирования очень важна. Ниже излагаются принципы программирования на языке FBD и CFC, знание и применение которых уменьшает ошибки при программировании, упрощает отладку программ, значительно снижает трудоёмкость при эксплуатации системы. Если программа составляется на языке функциональных блоков, то целесообразно придерживаться следующих принципов при её написании:

1. Принцип функциональной полноты. Алгоритм и программа контроля и регулирования должны максимально реализовывать функции объекта управления (ОУ). Сюда входит учёт перспективных функций или задач. Введение новой функции не должно изменять (существенно) структуру программы. Структура программы должна содержать проверку входной и выходной информации на достоверность, отражать логику нормального функционирования ОУ, предусматривать анализ предаварийных состояний и аварийных ситуаций, содержать блоки прогноза вероятных нарушений и формирования рекомендаций обслуживающему персоналу или операторам технологического процесса, передачу и приём информации по локальной сети, связь с верхним уровнем (с АРМами).
2. Принцип единообразия в шифрации, нумерации и расположении алгоритмических блоков (алгоблоков), выполняющих одну или несколько взаимосвязанных функций. Расположение и их нумерация должны отражать последовательность преобразования информации. По другому этот принцип можно назвать принцип идентичности нумерации блоков в группах. Нумерация каждой группы блоков, реализующих одинаковые функции, должна быть идентична. Например, первая группа имеет нумерацию от 10 до 19, тогда вторая – от 20 до 29 и т.д.
3. Принцип нежёсткой нумерации. Между конечными и начальными номерами очередной группы алгоблоков, реализующих одну или несколько взаимосвязанных, но разных функций должны быть резервные номера алгоблоков (свободные). Обычно не более трёх-пяти.
4. Принцип вероятного изменения модификатора. При расположении алгоблоков друг под другом следует учитывать возможность изменения размера модификатора в сторону увеличения (на один размер). Этот принцип работает в тех средах и на тех контроллерах, где введён модификатор и его суть совпадает с сутью, которая заложена в понятие модификатор в контроллерах Р-130, КР-300, КР-500.

5. Принцип красоты геометрического расположения алгоблоков. Границы группы алгоблоков должны располагаться на одной линии, чтобы можно было проводить информационные кабели (связи между алгоблоками) без дополнительных зигзагов и пересечений.
6. Принцип промежуточного программного клеммника. Введение в программу промежуточных алгоблоков при вводе информации, или по-другому их назовём промежуточные «клеммники». Данный приём программирования позволяет оперативно переходить на резервный канал, не корректируя связи в самой программе.
7. Принцип распределённого программирования задач контроля и регулирования технологическим оборудованием, имеющим резерв. Нельзя параллельное резервирование технологического оборудования сводить к последовательному включению (с точки зрения резервирования) за счёт реализации программы управления резервным оборудованием в одном контроллере. В данном случае должно быть обязательно дублирование и аппаратных средств (контроллеров, блоков питания).
8. Принцип максимальной информационной автономности реализуемой задачи. Программа, обрабатывающая связанные параметры, должна располагаться в контроллере, к которому эти параметры подключены. Этот принцип позволяет распределять, в случае необходимости, связанные параметры по контроллерам так, чтобы отказ любого контроллера, работающего в локальной сети, не влиял на работоспособность другого контроллера (другой программы), или это влияние было бы не существенным. Если группа параметров необходима для выполнения одной или нескольких взаимосвязанных задач, то эти параметры должны быть заведены через устройства связи с объектом (УСО) на один контроллер.

Поясним несколько принципов на примерах, фрагментах программ. Так как, предлагается общий подход, то конкретная программа не имеет значения.

Приведём условную последовательность алгоблоков, реализующих управление задвижкой. Рассмотрим на примере управления двумя задвижками Z1 и Z2. Обычно алгоритм, программу описывают для первой задвижки. Допустим в алгоблоке A1 находится элемент И, осуществляющий защиту от некорректной команды. Например, делается сформировать команду открыть, когда задвижка открыта. В алгоблоке A2 находится таймер, контролирующий время открытия задвижки. И т.д. Если взять теперь вторую задвижку, то несмотря на то, что с первого взгляда они имеют другую нумерацию суть та же самая и та же нумерация алгоблоков. Возьмём алгоблок A22. Если отнять 20, то получим A2. Это же таймер, контролирующий открытие задвижки только не Z1, а Z2. Обращаю внимание, что в нумерации имеются разрывы. Такие разрывы, или наличие фиктивных блоков, позволяет вносить корректировки, добавления без перенумерации всех алгоблоков. Мало того, если проектная документация готова, то это приведёт к огромным изменениям в проекте, где все описания и инструкции привязаны к конкретной нумерации!

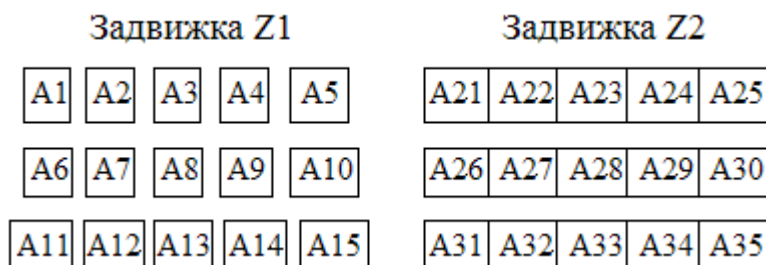


Рисунок 1. Иллюстрация применения принципа два и три

Для второй задвижки алгоблоки не разъединены. Это сделано для компактности и не искажает суть.

Принцип промежуточного программного клеммника. Приведём структуру программы в общем виде (рис.2). Допустим, в нашем случае резервным каналом является канал номер восемь (X8). В качестве промежуточного клеммника для каждого дискретного

сигнала используют алгоритм ИЛИ, а для аналоговых сигналов алгоритм масштабирования с коэффициентом масштаба, равным единице.

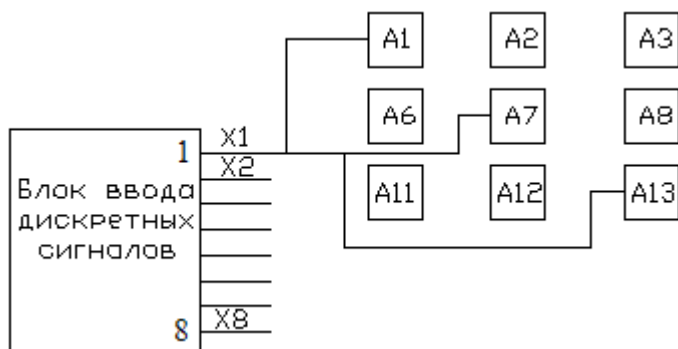


Рисунок 2. Фрагмент программы

На рисунке 3 представлена та же программа, только с промежуточным программным клеммником.

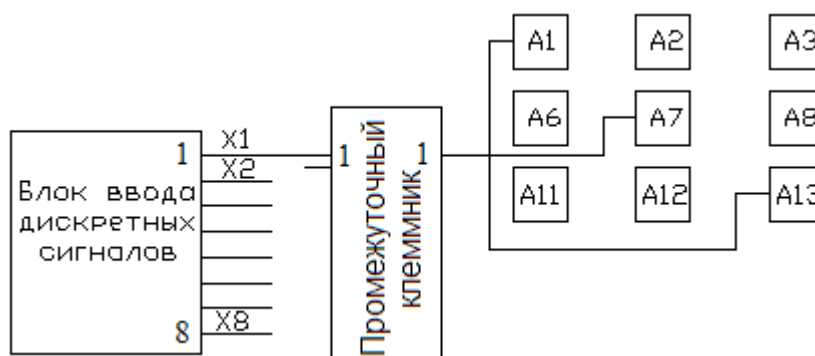


Рисунок 3. Фрагмент программы с клеммником

В случае отказа первого канала переходим на резервный: аппаратно и программно. На рис.4 показаны изменения в программе при наличии клеммника при переходе на резервный канал.

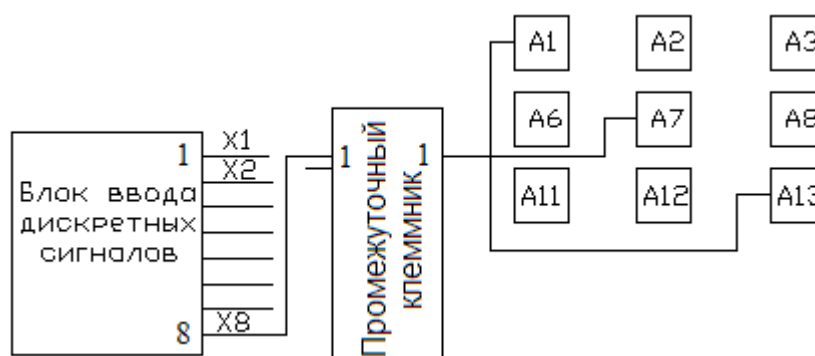


Рисунок 4. Иллюстрация перехода на резервный канал

При наличии промежуточного клеммника делается, как видим одно изменение (одна конфигурация), не меняя ничего в самой программе. В программе переходим на резервный канал оперативно. Электрическое изменение, переключение на резервный канал, делается тоже просто

Чтобы был понятен пятый принцип, поясним понятие модификатор на примере двухвходовой логики ИЛИ. Допустим, в одном алгоблоке может находиться до 20 элементов ИЛИ, но в нашей задаче требуется всего два элемента ИЛИ. В процессе работы часто

возникает необходимость увеличить количество алгоритмов ИЛИ именно в этом алгоблоке, например, ещё на два. Но увеличение в одном алгоблоке увеличит его размер. Если алгоблоки расположены достаточно плотно, то это вызовет перекомпоновку части схемы. Надо ли везде предусматривать увеличение размера алгоблока или вставки в это место дополнительного алгоблока. Конечно, нет. Это сдует делать в тех местах, где с большой вероятностью появится такая необходимость.

Принцип красоты геометрического расположения алгоблоков. В серьёзных проектах имеются много контуров регулирования с использованием, например, ПИ-регулятор, управление десятками задвижек и т.д. Желательно определиться с общей структурой регулятора, с общей структурой управления задвижкой. И тогда, глядя на большую программу, сразу узнаёшь - это регулятор, а это-блок управления задвижкой.

Информационный кабель в программе внешне неотличим от других линий, но при подводе курсора появляется падающее меню. В меню указываются все связи, которые проходят по этой линии.

Систематическое применение принципов при программировании дисциплинирует разработчика, повышает качество программ. Со временем у программиста вырабатывается свой «подчерк» написания программ.

Вполне возможно, что многие эти принципы разработчики используют подсознательно. Кто же не придерживался их, то попробуйте это сделать, и уверен, что не пожалеете. Особенно вам будут признательны специалисты, эксплуатирующие ваши программы. Такой подход нашёл поддержку и одобрение у специалистов автоматчиков, обслуживающих АСУ ТП, где приходилось автору внедрять различные системы.

Список используемой литературы:

1. Глушков В.М. Введение в АСУ.-Киев: Техніка, 1972.-310с.
2. Васильев С.Н. От классических задач регулирования к интеллектуальному управлению // Изв. РАН. ТиСУ. 2001. №2.-с.5-21.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕТЬЮ АЗС GENERAL FUELLER НА ОСНОВЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АЙТИ-ОЙЛ

А.И. Лебединский, А.А. Рыбанов***

**ООО "Комплекс Ойл", г. Павловский Посад*

***ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский*

На сегодняшний день рынок реализации нефтепродуктов развивается быстрыми темпами. При этом в данном сегменте происходит усиление конкуренции и снижение рентабельности. В связи с этим в числе основных задач, стоящих перед руководством компании, стоит выделить усиление конкурентоспособности, повышение эффективности и улучшение управляемости автозаправочными комплексами. Именно такие задачи должна решать система АСУ.

Рассмотрим процесс автоматизации на примере компании ООО «Комплекс-ойл», осуществляющей свою деятельность в бензиновом бизнесе под торговой маркой GF (General Fueller). Компания работает на рынке более 10 лет. В настоящее время осуществляет свою деятельность в Московском регионе - Москва и ближайшее Подмосковье. Структура компании представлена четырнадцатью автозаправочными комплексами, которые помимо топливно-раздаточной станции включают в себя услуги автомойки, магазин сопутствующих товаров, кафе быстрого обслуживания, а также автоматы «Пит-старт» - пункты попутного технического сервиса, с помощью которых клиенты компании могут в режиме самообслуживания воспользоваться пылесосом, функцией подкачки шин, а также

залить в автомобиль стеклоомывающую жидкость. Все АЗС оборудованы резервуарами емкостью от 10 до 26 кубических метров. Общее количество резервуаров – 62.

Пропускная способность по сети (в среднем) составляет около 17 тысяч литров в сутки. Основные виды топлива, реализуемые на АЗС – это АИ-92, АИ-95, АИ-98 и дизельное топливо. Также осуществляется отпуск АИ-80, но в значительно меньших объемах. Средний оборот автозаправочного комплекса в месяц составляет около 32 миллионов рублей.

Среди особенностей, отличающих данный вид бизнеса, можно выделить: ведение деятельности через небольшие распределенные объекты торговли; недостаток квалифицированного персонала, в том числе по сопутствующему товару; злоупотребления персонала.

Рассмотрим некоторые конкретные проблемы, существующие на АЗС, и эффективность их решения за счет внедрения программного обеспечения «АйТи-Ойл».

До начала процесса внедрения на автозаправочных комплексах программного продукта «АйТи-ОЙЛ» в качестве автоматизированных систем управления использовалось разнородное программное обеспечение (СПРУТ-2 и 1С), результатом чего оказались разрывы: измерение параметров нефтепродуктов производится отдельно, учет безналичных операций – отдельно, учет товародвижения сопутствующих товаров – отдельно и т.д.

Основные проблемы, которые предстояло решить посредством внедрения новой системы управления АЗК стали:

- исключение потерь топлива;
- исключение злоупотреблений персонала;
- контроль качество продукции (контроль параметров нефтепродуктов, сроков годности и т.д.);
- привлечение клиентов посредством системы лояльности;
- стимулирование сбыта путем проведения промо-акций;
- увеличение продаж за счет управления ценообразованием, ассортиментом и т.д.;
- улучшение качества обслуживания;
- увеличение скорости обслуживания;
- создание единой информационной сети, связывающей офис и автозаправочные комплексы.

Исключение потерь топлива. Потери возникают как при приеме топлива из бензовоза в резервуар, так и при отпуске топлива в бак транспортного средства.

В первом случае, потери связаны с расхождением реально принимаемого объема нефтепродуктов из бензовоза с данными, указанными в товарно-транспортной накладной. Изменение объема топлива связано с изменением температуры: при уменьшении температуры объем уменьшается, при использовании бензовоза вместимостью 5 кубических метров теряется около 50 литров. Помимо этого из-за разницы температур потери происходят в момент слива нефтепродуктов с бензовоза в резервуар. В большинстве случаев, уровень нефтепродуктов в резервуаре измеряется при помощи метрштока. Затем по градуировочной таблице вычисляется объем. При этом не учитывается объем подтоварной воды, влияющей на результаты измерения метрштоком. Подобный подход к измерению дает погрешность до 1 см, при условии, что для горизонтального резервуара объемом 25 кубических метров 1 см на метрштоке в середине составляет 100 литров. Таким образом, анализируя изложенное выше, мы получаем среднее количество неучтенного топлива на сумму около 1'124 тыс. рублей, следствием чего становится упущенная выгода более 320 тысяч рублей в месяц.

За счет внедрения автоматизированной системы контроля параметров нефтепродуктов, входящей в состав АйТи-Ойл, вышеуказанные погрешности могут быть сведены практически к нулю, таким образом, экономический эффект от ее внедрения составит более 320 тыс. руб. в месяц.

Во втором случае потери возникают при отпуске нефтепродуктов с топливораздаточных колонок. Естественные потери определяются основной погрешностью +/- 0,25% и дополнительной погрешностью - 0,04% на каждые 10°C. На практике на существующих АЗС эта величина составляет +/- 0,5%. В результате технологические потери при отпуске нефтепродуктов в нашем случае можно оценить в 432 тыс. руб. в месяц за неучтенное топливо. Упущенная выгода при этом составляет более 108 тыс. руб. в месяц.

Подсистема автоматизированного отпуска топлива, входящая в АйТи-Ойл, обеспечивает выполнение всех операций по отпуску нефтепродуктов в едином технологическом цикле (прием топлива, состояние резервуаров, управление отпуском топлива), что позволяет свести данную основную погрешность к естественным 0,25%.

АСУ «АйТи-Ойл» решает данные задачи путем точного учета и контроля технологических потерь на всех уровнях и достоверности информации для принятия решения.

Исключение злоупотреблений персонала. Еще один из факторов, приводящий к потерям на АЗС, - человеческий, так называемая, «сушка» безналичных топливных карт оплаты, происходящие с ведома операторов и старших АЗС. Данное явление не только влечет за собой финансовые потери компании, но и крайне негативно сказывается на ее репутации. Комплексная автоматизация АЗС системой АйТи-Ойл исключает возможность подобных ситуаций и позволяет свести влияние человеческого фактора практически к нулю. Для рассматриваемой организации экономический эффект от внедрения составляет более 200 тыс. руб. в месяц.

В тоже время автоматизированная система обеспечивает оператору АЗС интегрированное рабочее место, где он максимально быстро выполняет все необходимые операции, что значительно повышает эффективность его работы и ускоряет выполнение многих функций.

Особенности торговли сопутствующими товарами. Проблемы:

- товара много – продаж мало;
- огромный неуправляемый ассортимент;
- просроченные товары;
- поставщики возят не тот товар и не по согласованным ценам.

Решения на базе АСУ «АйТи Ойл»:

- ведение партионного учета и сроков годности – автоматическое отслеживание;
- анализ оборачиваемости товара;
- централизованное ведение ассортимента;
- централизованное ценообразование;
- контроль цен поставки и договорных условий в системе;

Таким образом, система комплексной автоматизации АйТи-Ойл способствует:

1) **повышению конкуренции** за счет повышения управляемости и скорости реакции на изменения, повышения эффективности, создания собственной системы безналичных расчетов, а также использования различных гибких схем лояльности для работы с клиентами

2) **повышению эффективности** бизнеса за счет получения оперативной и достоверной информации, повышения эффективности работы персонала, уменьшения издержек при продаже нефтепродуктов, товаров и услуг на АЗС, уменьшения воровства и злоупотреблений на АЗС, ускорения процесса обслуживания клиентов, упрощения документооборота и коммерческого учета.

В силу ряда технологических особенностей система комплексной автоматизации способна должным образом обеспечить реализацию современных маркетинговых программ, направленных на активную работу с потребителями – физическими лицами.

Система включает жесткую интеграцию лояльности с системой АСУ, позволяет настраивать гибкие системы и схемы лояльности с одновременным использованием различных вариантов, создавать реальные бонусные и коалиционные программы, вести учет и контроль призов.

За счет одного только обслуживания физических лиц с применением микрочиповых смарт-карт на АЗК, на которых установлена АСУ «АйТи-Ойл» по количеству проведенных транзакций позволила поднять оборот на этих АЗК на 30-40%.

Для определения экономического эффекта от повышения скорости выполняемых операций, а также от экономии рабочего времени сотрудников можно воспользоваться расчетом упущенной выгоды за простой мощностей за аналогичный промежуток времени. В нашем случае, при среднем обороте сети АЗС в 32 миллиона рублей в месяц, экономический эффект от повышения эффективности работы персонала составит более 712 тыс. рублей в месяц.

Проблемы управления. Можно выделить следующие проблемы управления:

- неоперативная и недостоверная информация о текущем положении дел;
- решение принято, а доведение до исполнителей долгое;
- слабый учет и контроль за персоналом;

Решение было найдено на базе аналитического блока рассматриваемой системы автоматизации, который представляет собой единую среду бизнес-анализа для руководителей и сотрудников. Удобный интуитивный интерфейс, визуализация данных, встроенные сценарии анализа, пространственная визуализация, а также мобильный доступ к информации позволяют поводить аналитику в режиме реального времени, получать актуальные данные и формировать на их основе динамические отчеты с детализацией; простой интерфейс, позволяющий создавать папки для часто просматриваемых отчетов, проводить поиск нужных отчетов по ключевым словам; алерты и оповещения. Мобильный доступ организован на базе SSL протокола.

Среди других реальных возможностей получения экономического эффекта от внедрения на автозаправочных комплексах автоматизированной системы управления сетью АЗС «АйТи Ойл» можно выделить следующие:

1. Возможность осуществления полного централизованного контроля за безналичными операциями в работе с корпоративными клиентами. Процесс перехода к работе со смарт-картами вместо талонов и ведомостей не требует ручной обработки бумаг, и, как следствие, повышает эффективность работы персонала и позволяет сократить расходы на данный ресурс. При этом осуществление операторами каких-либо махинации с использованием смарт-карт практически невозможно.
2. Расширение клиентской базы за счет предложения корпоративным клиентам удобных условий обслуживания, а также новых схем работы на основе смарт-карт. Помимо этого система предоставляет возможность обеспечить ощутимый дополнительный доход путем реализации различных схем привлечения и удержания клиентов физических лиц посредством дополнительных схем лояльности.
3. АСУ «АйТи Ойл» позволяет унифицировать системы управления топливораздаточными колонками сети АЗС. Система в силу технических и технологических особенностей позволяет работать с различным оборудованием, что в свою очередь позволяет снижать издержки, связанные с обслуживанием системы управления.
4. Функция консолидации сведений со всех АЗС, входящих в комплекс, в центральном офисе позволяет получать оперативную информацию с высокой степенью достоверности о складских запасах, товародвижении, реализации по видам топлива, эффективности ценообразования. Все эти данные отражаются в центральной (офисной) базе в режиме реального времени и в удобном виде для просмотра и анализа. На основе этой информации руководство имеет возможность своевременно принимать эффективные решения по ценообразованию, логистике и прочим вопросам финансово-хозяйственной деятельности компании, контролировать работу персонала и отдельных автозаправочных комплексов.

Приведенные выше расчеты демонстрируют, что автоматизация автозаправочных комплексов на основе программного обеспечения АйТи-Ойл может быть весьма выгодна как с точки зрения экономии, так и контроля. При этом наибольший эффект достигается

при четкой комплексной автоматизации всех технологических процессов на АЗС в единую систему управления.

Подводя первые итоги проекта, хочется отметить, что комплексное решение автоматизации автозаправочных комплексов на базе «АйТи-Ойл» отвечает современным техническим и технологическим требованиям, автоматизирует и учитывает все ключевые бизнес-процессы торговли нефтепродуктами, обеспечивает руководство информацией, необходимой для принятия разноплановых управленческих решений.

АДИАБАТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР СМЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АКРИЛАМИДА

Е.Д. Рысенкова магистр V курса каф. ПЭБЖ,

А.Б. Голованчиков зав. кафедрой ПАХП, Л.И. Греков доц. кафедры ПЭБЖ,

В.Ф. Желтобрюхов зав. кафедрой ПЭБЖ, ВолгГТУ, Волгоград

Акриламид является мономером для получения полиакриламида, который находит широкое применение во многих областях промышленности, таких, как горно- и нефтедобывающая, пищевая, целлюлозно-бумажная, лакокрасочная, а также в производстве отделочных материалов, искусственной кожи и многих других областях.

Синтез акриламида может осуществляться различными химическими способами, но наиболее технологически приемлемым является метод получения акриламида гидратацией акрилонитрила при температуре 80 – 120 °С в присутствии металлической меди $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONH}_2$.

Данный процесс проводится в вертикальном стальном аппарате с перемешивающим устройством.

По интегральной кинетической кривой для заданной степени конверсии $\chi=0,95$ среднее время пребывания реакционной смеси должно быть 2 часа. Исходные и справочные данные и основные расчетные параметры приведены в таблице.

Таблица – Исходные и справочные данные и расчетные параметры

№	Наименование параметра	Размерность	Обозначения	Величина
1	2	3	4	5
Исходные данные				
1	Производительность по реакционной массе	м ³ /час	q _v	0,048
2	Начальная концентрация основного реагирующего компонента А	моль А/м ³	C _{А0}	3,04
3	Степень конверсии	-	χ _{АК}	0,95
4	Среднее время пребывания, обеспечивающее заданную степень конверсии	с	τ	7270
1	2	3	4	5
5	Число точек в массивах	-	n	19
6	Температура реакционной массы на входе в реактор	°С	t _H	100
Справочные данные				
1	Рабочая температура реакционной массы в реакторе и на выходе из него	°С	t _K	100
2	Тепловой эффект реакции по компоненту А	кДж/моль А	q _t	59,141
3	Плотность реакционной массы при рабочей температуре	кг/м ³	ρ	806,4
4	Вязкость реакционной массы при 0 °С	Па·с	μ ₀	0,00034

5	Температурный коэффициент вязкости реакционной массы	К-1	β	0,060
6	Теплоемкость реакционной массы	кДж/кг·К	c_p	4,182
7	Теплопроводность реакционной массы	Вт/м·К	λ	0,64
8	Начальная температура хладагента (воды) на входе в рубашку	°С	t_{WH}	20
9	Конечная температура хладагента на выходе из рубашки	°С	t_{WK}	70
10	Теплоемкость хладагента	кДж/кг·К	c_w	4,190
11	Вязкость хладагента при 0 °С	Па·с	μ_w	0,001
12	Коэффициент вязкости хладагента	К-1	β_w	0,0057
13	Плотность хладагента при средней температуре в рубашке	кг/м ³	ρ_w	988
14	Теплопроводность хладагента при средней температуре	Вт/м·К	λ_w	0,68
15	Ширина кольцевого сечения рубашки, в котором движется хладагент	м	δ_p	0,006
16	Толщина стальной стенки реактора	м	δ_c	0,006
17	Теплопроводность стальной стенки реактора	Вт/м·К	λ_c	46,2
18	Термическое сопротивление стенки рубашки (ржавчина, накипь, солевой камень)	$\left(\frac{Вт}{м^2 \cdot К}\right)^{-1}$	r_c	0,00046
1	2	3	4	5
19	Относительный диаметр мешалки в реакторе идеального смешения	-	$d_{от}$	0,3
20	Число оборотов промышленной мешалки	об/с	n_M	5
Расчетные параметры				
1	Конечная концентрация реагирующего компонента А	моль/м ³	C_{AK}	0,152
2	Тепловая мощность реактора	кВт	Q	$0,2 \times 10^{-2}$
3	Массовый расход хладагента в рубашке	кг/час	G_w	0,0391
4	Объем реакционной массы в реакторе идеального смешения	м ³	V_p	0,4307
5	Расчетный диаметр реактора	м	D_A	0,755
6	Стандартный диаметр реактора	м	D_{AC}	0,8
7	Высота цилиндрической части реактора	м	H_A	0,755
8	Диаметр пропеллерной мешалки	м	D_M	0,227

Как видно из результатов расчетов для перевода реактора синтеза акриламида в адиабатический режим работы необходимо реакционную массу подавать в реактор, нагретую до 100 °С, то есть практически до рабочей температуры в самом реакторе, так как тепловой эффект экзотермической реакции обеспечивает нагрев реакционной массы всего на 0,3 °С.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА СОВМЕЩЕННОЙ ОБРАБОТКИ ШИРОКИМ РЕЗЦОМ И РЕЖУЩЕ-ДЕФОРМИРУЮЩИМ ПРОШИВАНИЕМ

*д.т.н., профессор В.А. Санинский, аспирант Е.Н. Осадченко
Волжский, ВПИ (филиал) ГОУ ВПО ВолгГТУ*

Одной из целей обработки на ОАО ВПЗ наружных и внутренних поверхностей трубных заготовок из нержавеющей сталей и стали подшипниковых марок ШХ с повы-

шенными требованиями к качеству отделки их поверхностей является устранение дефектов от прокатки, прошивки. Для повышения точности и производительности обработки может осуществляться борштангами с широкими резцами на больших подачах (3-5 мм/об и более) [1]. Этот процесс сравнительно производителен, но не обеспечивает повышенных требований к обработанной поверхности Ra 1,25-0,63. Для повышения производительности обработки разработан специальный пинольный станок [2], позволяющий совместить растачивание широким резцом и режуще-деформирующее прошивания в одном рабочем ходе [2, 3]. Исследованиями [1] установлено, что при тонком точении с большими подачами (до 0,3-0,4 мм/об) производительность повышается в несколько раз. При этом возрастает также и точность изготовления деталей, особенно в случае совмещения растачивания с режуще-деформирующим прошиванием [2]. Однако ряд вопросов, касающихся тонкого точения с большими подачами, недостаточно освещен в литературе.

Известно [1], что малейший перекося зачистного лезвия относительно направления подачи вызывает значительное увеличение микронеровностей на обработанной поверхности. Исключить перекося зачистного лезвия технически трудно. В результате отклонения от параллельности зачистного лезвия (рис. 1а) направлению подачи, на обработанной поверхности появляются пилообразные микронеровности [1], обуславливающие высоту остаточных микронеровностей (рис. 1б).

Случай I - угол ψ (характеризующий отклонение зачистного лезвия от направления подачи) отсчитывается (в основной плоскости) против часовой стрелки. Линия CD — след зачистного лезвия, которое повернулось от номинального положения (от линии AC) на угол $\psi = \angle ACD$. Как видно из рисунка 2а, микронеровности имеют форму треугольника (ADC). Угол $CAD = \varphi_2 - \psi$, расчетная высота микронеровности $H_{p1} = BD$. Из треугольника ABD

$$AB = \frac{H_p}{\operatorname{tg}(\varphi_2 - \varphi)} \quad (1)$$

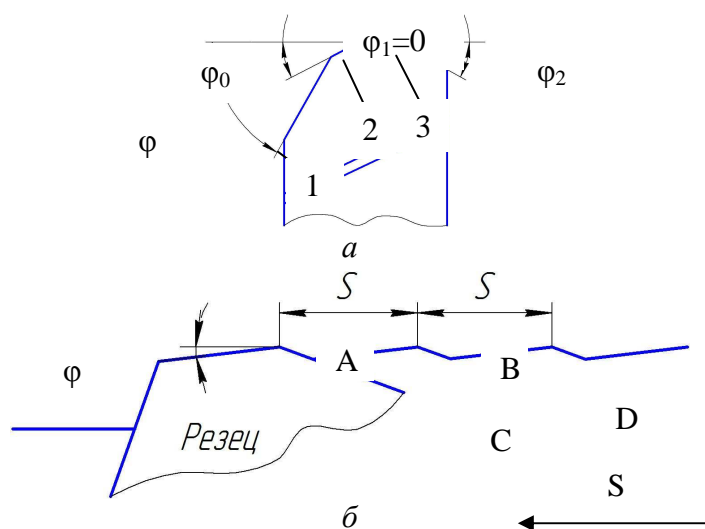


Рисунок 1 - Резец для тонкого точения с большими подачами: а - вид в плане: 1 – главная, 2 – переходная, 3 – зачистная режущие кромки: б – схема резания широким резцом

Из приведенных формул следует, что расчетная высота микронеровностей пропорциональна величине подачи, углу ψ и зависит, кроме того, от углов φ , φ_0 и φ_2 . При одинаковых значениях подачи s и $\perp \psi$ высота H_p уменьшается при уменьшении φ , φ_0 и φ_2 . На рис. 2 представлены графики, характеризующие зависимость расчетной высоты микронеровностей H_p от величины перекоса зачистного лезвия резца для случая I при $\varphi_2=10^\circ$.

Из треугольника CBD

$$BC = \frac{H_p}{\operatorname{tg}\varphi} \quad (2)$$

Подача

$$s = AB + BC = \frac{H_{p1}}{\operatorname{tg}(\varphi_2 - \varphi)} + \frac{H_{p1}}{\operatorname{tg}\varphi} \quad (3)$$

откуда

$$H_{p1} = 1000s \frac{\operatorname{tg}(\varphi_2 - \varphi)\operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}(\varphi_2 - \varphi) + \operatorname{tg}\varphi} \text{ мк}, \quad (4)$$

где s — подача в мм/об.

Случай II — угол ψ отсчитывается по часовой стрелке. Линия AD — след зачистного лезвия, которое отклонилось от номинального положения (от линии AC) на угол $\psi = \perp CAD$. В этом случае микронеровности также имеют форму треугольника (ADC). Угол $ACD = \varphi - \psi$; расчетная высота микронеровностей $H_{pII} = BD$; подача $s = AB + BC$.

Аналогично предыдущему, из треугольников BAD и BCD после преобразований получим

$$H_{p11} = 1000s \frac{\operatorname{tg}(\varphi - \psi)\operatorname{tg}\psi}{\operatorname{tg}(\varphi - \psi) + \operatorname{tg}\psi} \text{ мк}. \quad (1)$$

При наличии переходной кромки под углом в плане φ_0 и при небольших значениях (до 5°) угла ψ схема образования микронеровностей аналогична схеме на рис. 4, но при этом угол φ должен быть заменен углом φ_0 и расчетная формула примет вид:

$$H_{p11} = 1000s \frac{\operatorname{tg}(\varphi_0 - \psi)\operatorname{tg}\psi}{\operatorname{tg}(\varphi_0 - \psi) + \operatorname{tg}\psi} \text{ мк}. \quad (2)$$

Как видно из рис. 2, получение чистоты поверхности, соответствующей 9-му классу, возможно при работе с подачей $s=0,2$ мм/об при угловом отклонении резца до 0,75 мм на 100 мм длины, а для подачи 0,3 мм/об — до 0,5 мм на 100 мм длины. С целью проверки полученных зависимостей были поставлены специальные эксперименты. Резцы имели геометрию: $\gamma=0^\circ$, $\alpha=12^\circ$, $\varphi=40^\circ$, $\varphi_1=0^\circ$, $\varphi_2=14^\circ$. Обработка стали 40X производилась при $v=250$ м/мин, $s=0,164$ мм/об, $t=0,1$ мм. В процессе доводки зачистных лезвий резцы базировались по боковой грани державки, которую предварительно шлифовали. Этим обеспечивалась установка резца в соответствии с заданным углом ψ .

Полученные с помощью двойного микроскопа МИС-11 фотографии световых сечений обработанной поверхности для случая I, показывают, что величины неровности, получаемые расчетом, достаточно близки к фактическим.

При $\operatorname{tg}\psi=0,0145$, $H_p=2,28$ мк, высота неровности, измеренная по фотографии, $H_{cp}=3,82$ мк; б) $\operatorname{tg}\psi=0,0558$, $H_p=7,65$ мк, $H_{cp}=8,25$ мк

На режущем лезвии резцов имеются микронеровности. Эти неровности зачистного лезвия копируются на обработанной поверхности, и чем ближе угол ψ к нулю, тем большее влияние они оказывают на величину H_{cp} изделия. Перекос резца не вызывает увеличения H_{cp} до тех пор, пока шероховатость, получаемая за счет микронеровности лезвия резца, больше величины H_p , вызываемой перекосом лезвия. Поэтому при изготовлении резцов необходимо путем доводки или специальной обработки обеспечивать минимальную шероховатость зачистного лезвия резца.

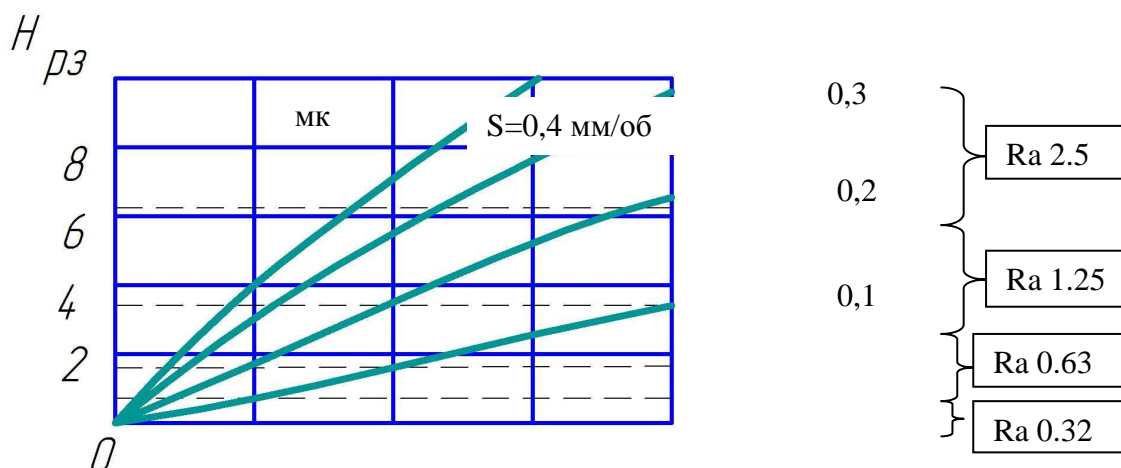


Рисунок 2 - График зависимости чистоты обработки от подачи

Библиографический список

1. Маликов В. Н., Резцы с зачистной кромкой для чистового растачивания, «Станки и инструмент» № 7, 1960.
2. Санинский, В. А. Совмещенная обработка глубоких отверстий / В. А. Санинский // Передовой производственный опыт и научно-технические достижения, рекомендуемые для внедрения в отрасли: информ. сб. / ВНИИТЭМР. – М., 1989. – Вып. 5. – С. 6 – 9.

ЭЛЕКТРОУСТРОЙСТВО ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Е. В. Серегина, студент группы ТМХ-448, А. Б. Голованчиков, доктор технических наук, профессор, Н. А. Дулькина, доцент, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

В сточных водах содержится сложная смесь твердых и растворенных веществ, которые присутствуют в очень малых концентрациях.

Предлагаемое изобретение конструкции аппарата для биологической очистки сточных вод (рисунок 1) относится к устройствам непрерывного действия для очистки хозяйственных и промышленных сточных вод и может найти применение на городских очистных сооружениях, в локальных системах очистки предприятий химической, медицинской, фармацевтической, лакокрасочной, машиностроительной, металлургической и других отраслях промышленности.

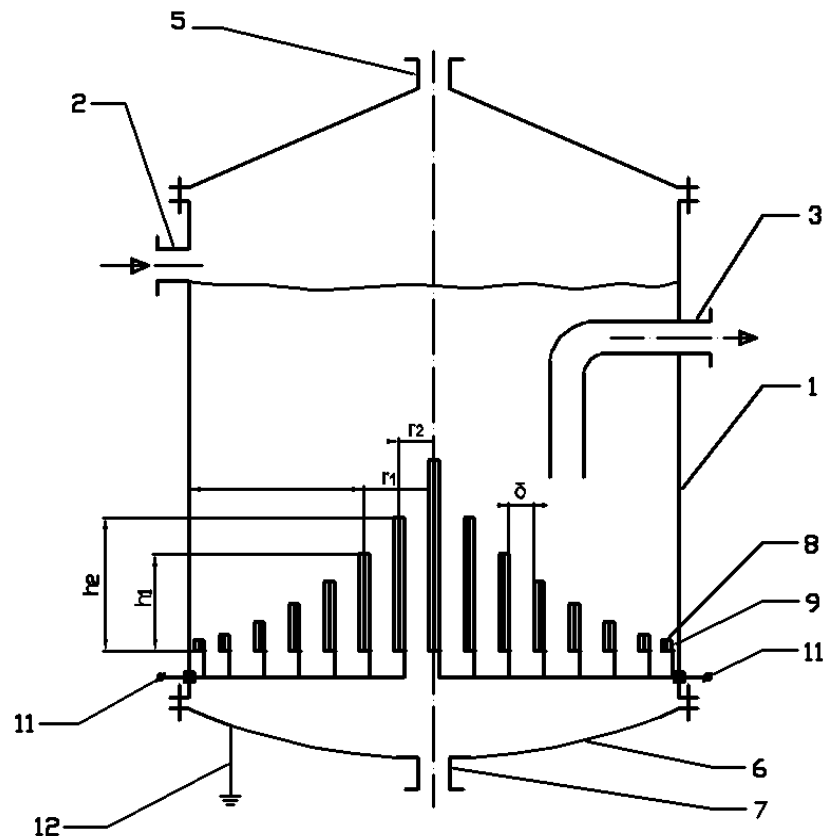
Недостатками известных конструкций является неравномерность подачи газов электролиза в жидкость и неодинаковый ток пластин при цилиндрической форме резервуара.

Преимуществом предлагаемой конструкции аппарата является увеличение производительности в аппарате цилиндрической формы за счет равномерного выделения пузырьков электролитических газов во всем объеме очищаемой жидкости.

Результат достигается тем, что пластины анодов и катодов (рисунок 2) выполняются в виде цилиндров, что позволяет использовать их в резервуарах цилиндрической формы и полностью охватывать все дно сечения, что увеличивает производительность при биологической очистке сточных вод, причем высота каждого цилиндра определяется по пропорции (1):

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\ln\left(\frac{r_{a1}}{r_{a1-\delta}}\right)}{\ln\left(\frac{r_{a2}}{r_{a2-\delta}}\right)}, \quad (1)$$

где h_1 и h_2 – соответственно высота цилиндров, имеющих радиусы анодных пластин r_{a1} и r_{a2} ;
 δ – кольцевой зазор между смежными анодом и катодом.



1 – цилиндрический резервуар; 2 – выходной патрубок исходной воды; 3 – выходной патрубок очищенной воды; 4 – крышка; 5 – патрубок для отвода газов электролиза; 6 – днище; 7 – патрубок для отвода шлама; 8 – анод; 9 – катод; 10 – разделяющие кольца; 11 – источник постоянного тока; 12 – заземление

Рисунок 1 – Разрез общего вида устройства для биологической очистки сточных вод

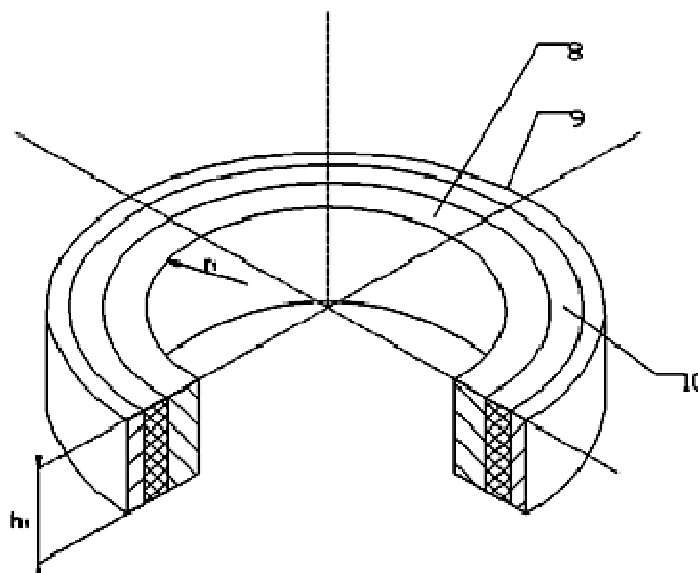


Рисунок 2 – Кольцо из диэлектрического материала с закрепленными на его боковых поверхностях цилиндрических пластин анода и катода

Поперечное закрепление пластин анода и катода на боковых поверхностях разделяющего их кольца, выполненного из диэлектрического материала позволяет поверхность каждого анода увеличить по сравнению с поверхностью катода, а значит уменьшить плотность тока, приводящую к растворению анодных пластин при электролизе, что уменьшает срок службы электродной системы и в целом производительности устройства.

Устройство для биологической очистки сточных вод работает следующим образом. От источника постоянного тока подают потенциал на аноды и катоды. По патрубку в резервуар подают очищаемую жидкость. В зазоре между анодами и катодами идет ток через очищаемую воду как проводник II рода. На поверхности анодов выделяются пузырьки кислорода, а на поверхности катодов пузырьки водорода. Пузырьки кислорода взаимодействуют с взвешенными частицами активного ила и микроорганизмов, находящимися в очищаемой воде, что приводит к биокислению органики в очищаемой воде. Кроме того пузырьки водорода и кислорода, поднимаясь вверх, сталкиваясь со взвешенными частицами выносят их при флотации в пену. Отработанная смесь газов электролиза отводится по патрубку в систему вентиляции, крупные частицы, образующиеся в результате коагуляции, опускаются вниз на дно резервуара и по патрубку отводятся в шламонакопитель. Очищенная вода отводится из резервуара по патрубку.

Таким образом, цилиндрическая форма пластин анодов и катодов и попарное закрепление каждой пластины анода и катода на боковых поверхностях разделяющего их кольца, выполненного из диэлектрического материала при условии выполнения высоты каждого кольца, подчиняющегося пропорции (1), позволяет в полной мере использовать площадь сечения цилиндрического резервуара для обработки очищаемой воды, интенсифицировать процесс биологической очистки воды во всем объеме резервуара за счет одинакового тока в зазоре между смежными анодами и катодами, а значит одинакового электролиза с выделением электролитических газов кислорода и водорода, что предотвращает образование застойных зон, неравномерную обработку очищаемой воды газа им электролиза и ее неравномерное перемешивание по объему резервуара.

Вышеназванные преимущества предлагаемого устройства для биологической очистки сточных вод интенсифицируют процессы биокисления и электрофлотации и повышают производительность по очищаемой воде.

На разработанную конструкцию устройства для биологической очистки сточных вод подана заявка на полезную модель.

АНАЛИЗ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РУЧНОГО КОНТРОЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

Носенко С. В., Гудков И.В., Чирсков Д.И.

*Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ
Волгоградский государственный технический университет*

В настоящее время данные измерений используются чаще и более разнообразно, чем когда-либо раньше. В частности, решение о необходимости регулировки производственного процесса, как правило, основывается на данных измерений. Данные измерений или некоторая статистика, полученная из них, сравнивается со статистическими контрольными границами для процесса, и, если сравнение показывает, что процесс статистически не управляем, то производится определённая его регулировка. В противном случае процесс протекает без регулировки.

Другое применение полученных данных – определение наличия значимой взаимозависимости между двумя или большим числом переменных. В частности, можно предположить, что критический размер исследуемой поверхности связан с температурой перерабатываемого материала. Наличие такой взаимосвязи может быть изучено с использованием статистической процедуры, называемой регрессионным анализом [1].

В процессе производства подшипниковой продукции на ОАО «ЕПК Волжский» для контроля макрогеометрии используется группа приборов ручного контроля (УД – 1В, Д313-2М, УД – ОМ и др.) от качества работы которых напрямую зависит качество выпускаемой продукции.

С учетом того, что с использованием данного оборудования измеряются в том числе и критические характеристики подшипниковой продукции, от качества измерительных систем так же зависит безопасность эксплуатации изделий.

В связи с чем цель исследований заключалась в объективной оценке средств измерений по определенным параметрам (точность, воспроизводимость, сходимость, размах показателей и среднее отклонение) с помощью анализа измерительных систем (MSA).

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:
выбрать изделие, используемое для анализа;

исследовать приборы ручного контроля макрогеометрии колец подшипников, используемых, согласно плана управления, при контроле данного изделия;

исследовать методы и средства измерения с использованием данных СИ;

провести оценку измерительных систем используя методы статистического анализа, согласно ГОСТ Р 51814.5-2005

MSA концентрирует внимание на понимании процесса измерения, определяя количество ошибок в процессе и оценивая соответствие измерительной системы контролю продукции и управлению процессом. MSA содействует пониманию и улучшению (снижению изменчивости).

Хотя от каждой измерительной системы могут требоваться различные статистические свойства, есть некоторые фундаментальные характеристики, которыми должна обладать любая измерительная система: адекватная разрешающая способность и чувствительность, статистически управляемое состояние измерительной системы, малая изменчивость измерительной системы по сравнению с границами допуска при контроле продукции, эффективное разрешение и малая изменчивость измерительной системы по сравнению с изменчивостью производственного процесса в случае, когда измерительная система используется для управления процессом.

Согласно [1], существует шесть важнейших элементов обобщенной измерительной системы для обеспечения достижения требуемых целей: эталон, изделие, инструмент, человек, процедура и окружающая среда. Это может считаться моделью ошибок полной измерительной системы[2].

Для проведения MSA проводился отбор деталей подшипников или подшипников в сборе одного типа в количестве 10 штук. В связи с тем, что измерительная система используется для управления процессом, т.е. результаты измерений определяют, находится ли процесс в стабильном состоянии, очень важным является отбор деталей из всего диапазона допуска на изготовление.

Число контролеров, определенных для выполнения измерений по указанным параметрам и типам подшипников – 3 человека.

Измерения окончательно обработанных и промаркированных деталей подшипника проводились на контрольной точке цеха в разные смены, при стабильной температуре $20 \pm 4^\circ$.

В результате троекратного повторения опыта каждым контролером (детали измерялись в различном порядке) была сформирована генеральная совокупность.

Оценка изменчивости (*INT*) сходимости и воспроизводимости (*R&R*) системы осуществлялась методом средних и размахов [3]. Анализ полученных в результате измерений данных с помощью методов математической статистики позволил определить погрешность и значение полной изменчивости измерительных систем. На основании величины относительной сходимости и воспроизводимости в соответствии с рекомендациями [1], был сделан вывод о приемлемости измерительного процесса.

Список использованной литературы:

1. А. Баннов, М. Иванов, И. Рыбаков. Анализ измерительных систем. Приоритет. 226 С.
2. Deming, W. 8., *The New Economics for Industry, Government, Education*, The MIT Press, 1994, 2000.
3. ГОСТ Р 51814.5-2005.

ВИБРАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПУСКА СВЯЗНЫХ, ЛИПКИХ И СЛЕЖИВАЮЩИХСЯ МАТЕРИАЛОВ

А.Б. Голованчиков, д. т. н., профессор кафедры ПАХП ВолгГТУ, А.А. Шагарова, к.т.н., доцент кафедры ПАХП ВолгГТУ, А.П. Шапошников, студент кафедры ПАХП ВолгГТУ, Н.А. Прохоренко, студент кафедры ПАХП ВолгГТУ

При работе шнековых экструдеров наблюдается неравномерное движение материала в загрузочном бункере, что отрицательно сказывается на постоянстве производительности экструзионной машины [1].

Для переработки связных, слеживающихся материалов были сконструированы специальные вибрационные устройства, позволяющие интенсифицировать работу экструдера за счет обеспечения непрерывной подачи перерабатываемого материала из загрузочного бункера в канал экструдера.

Разработанные вибрационные устройства имеют малую металлоемкость, а их удельные энергозатраты практически не зависят от производительности.

Конструкции вибрационных устройств просты и надежны, отличаются небольшими габаритами и отсутствием вращающихся частей.

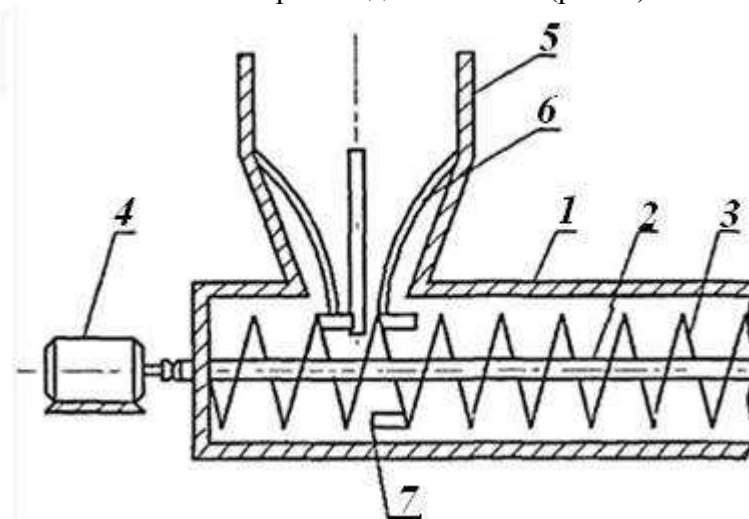
В патенте [2] предлагается изобретение, включающее упругий рабочий орган переменной кривизны, закрепленный на загрузочном участке и взаимодействующий с подвижным опорным элементом, при этом подвижный опорный элемент представляет собой шнек с неподвижно закрепленной на его валу втулкой с зубцами равномерно расположенными на ее боковой поверхности, а упругий рабочий орган выполнен в виде набора пластин.

Установка набора пластин упругого элемента и равномерное распределение зубцов по боковой поверхности втулки позволяет за один оборот вала шнека создать число упругих колебаний каждой пластины, равное числу зубцов, то есть перевести режим одиноч-

ных колебаний в режим непрерывной вибрации этих пластин. Установка набора пластин позволяет также их закрепить на разных боковых поверхностях загрузочного участка бункера, что увеличивает их вибрационное воздействие на весь объем материала.

В разработанном устройстве [3] консольная установка на гребнях шнека в зоне загрузочного участка упругих пластин позволяет интенсифицировать процесс непрерывной подачи вязких, липких и слеживающихся материалов от загрузочного участка к шнеку без применения вибрационных устройств с приводом, упростить технологический процесс переработки таких материалов и уменьшить ручной труд, связанный с принудительной подачей налипших на стенки загрузочного участка вязких, липких и слеживающихся материалов.

При вращении шнека, пластины загрузочного участка и консольные дополнительные пластины шнека выходят из зацепления и начинают вибрировать, что приводит к уменьшению вязкости и трения скольжения материала в загрузочном участке и в зоне работы шнека, а значит повышению производительности (рис. 1).



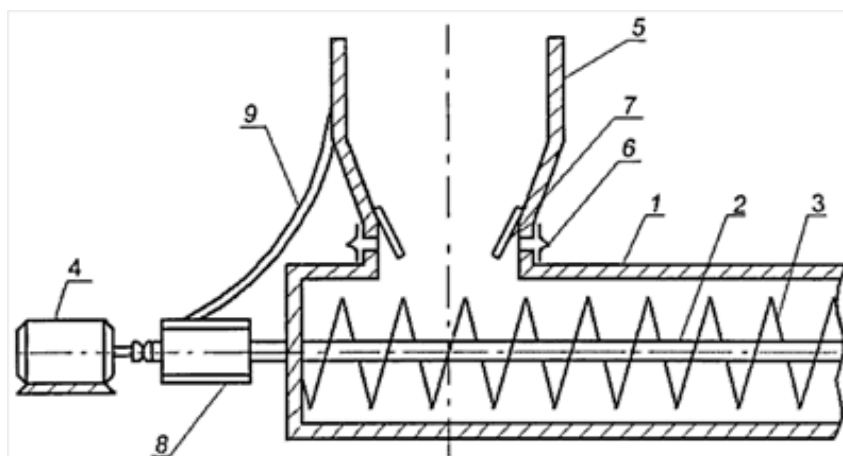
1 - корпус; 2- вал; 3- шнек; 4- привод; 5- бункер;
6-упругий рабочий орган; 7- пластина

Рис.1. Вибрационное устройство для выпуска вязких, липких и слеживающихся материалов [3]

Предлагаемое изобретение устраняет необходимость в установке отдельного вибропривода, что уменьшает энергозатраты, передаваемые на стенки загрузочного участка бункера и корпуса и увеличивает срок службы предлагаемого вибрационного устройства за счет уменьшения воздействия вибрации на сварочные швы.

Более эффективное решение заключается в герметичном соединении загрузочного участка с корпусом шнека манжетой, обеспечивающей возможность его колебаний относительно корпуса, предотвращающее вытекание вязких, липких и слеживающихся материалов из загрузочного участка наружу и позволяющее загрузочному участку совершать колебательные движения относительно корпуса [4] (рис. 2).

Устройство приводит к стабильной подаче материала из загрузочного участка в корпус шнека с высокой производительностью за счет усиления вибрации, передаваемой от стенок загрузочного участка к материалу, его тиксотропному разжижению и непрерывной осевой подачи материала на загрузочном участке к шнеку, а также снижению гидравлического сопротивления при колебательном течении материала внутри загрузочного участка, что также способствует увеличению производительности.



1 - корпус; 2- вал; 3- шнек; 4- привод; 5- бункер;
6-манжета; 7- отражательные козырьки;
8- втулка; 9- пластина

Рис.2. Вибрационное устройство для выпуска вязных, липких и слеживающихся материалов [4]

В конструкции [5] загрузочный участок снабжен в нижней части элементами с положительной плавучестью, что предотвращает механическое разрушение узла уплотнения загрузочного участка с патрубком для подачи материалов к шнеку при вибрации и увеличивает срок его работы без ремонта, упрощает сам ремонт и уменьшает время ремонта, а значит, увеличивает в целом производительность.

Литература:

1. Рауендаль, К. Экструзия полимеров: пер. с англ./К.Рауендаль; под ред. А.Я.Малкина.- СПб.: Профессия, 2008. 67-68 с.
2. П. м. РФ №108423 Вибрационное устройство для выпуска вязных, липких и слеживающихся материалов В65G27/00/ А.Б. Голованчиков, А.А. Шагарова, Н.А. Дулькина, А.С. Поливода[и др.], Волгоградский государственный технический университет, 2011.
3. П. м. РФ №114675 Вибрационное устройство для выпуска вязных, липких и слеживающихся материалов В65G27/10/ А.Б. Голованчиков, А.А. Шагарова, Н.А. Дулькина, А.С. Поливода[и др.], Волгоградский государственный технический университет, 2011.
4. П. м. РФ №118622 Вибрационное устройство для выпуска вязных, липких и слеживающихся материалов В65G27/10/ А.Б. Голованчиков, Л.В. Кетат, А.А. Шагарова, Н.А. Дулькина[и др.], Волгоградский государственный технический университет, 2012.
5. П. м. РФ №125981 Вибрационное устройство для выпуска вязных, липких и слеживающихся материалов В65G27/10/ А.Б. Голованчиков, А.А. Шагарова, Н.А. Дулькина, А.П. Шапошников [и др.], Волгоградский государственный технический университет, 2012.

КООПЕРАЦИЯ МИП ООО "ТРАНСАВТОМАТИКА", ВПИ (ФИЛИАЛ) ВолгГТУ И ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

А.П. Кулько, доцент кафедры "Автомобильный транспорт", директор ООО "Трансавтоматика", г. Волжский; П.А. Кулько, доцент кафедры "Автомобильный транспорт", г. Волжский; Гольцов А.С., профессор, зав. каф. "Автоматика, электроника и вычислительная техника", г. Волжский; В.Н. Князев, директор по науке ООО "ВАП "Волжанин", г. Волжский; И.О. Игнатенко, директор ООО "Акорпус", г. Волгоград

Малое инновационное предприятие (МИП) ООО «Трансавтоматика», созданное при ВПИ (филиал) ВолгГТУ, разрабатывает энергосберегающие технологии автоматизированного управления тепловым режимом в салоне коммерческого транспортного средства. Продукцией предприятия должны стать системы климат-контроля для автобусов, изотермических фургонов, железнодорожных рельсовых автобусов.

Автоматизированный климат-контроль улучшает тепловые условия работы водителя, положительно влияет на здоровье водителя и безопасность при перевозке пассажиров, экономит топливо, расходуемое на отопление и охлаждение салона. В России системы автоматизированного климат-контроля для коммерческих транспортных средств не производятся. Применение зарубежных разработок для отечественных транспортных средств невозможно, так как конструкция и программное обеспечение систем климат-контроля должны быть адаптированы к тепловым и аэродинамическими характеристикам кузовов конкретных марок и модификаций транспортных средств.

Основой разработки является зональное и линейное регулирование расхода теплоносителей в зависимости от текущей потребности в тепле. Линейность регулирования тепловой мощности отопительных устройств и уменьшение энергетических потерь обусловлены найденными в результате НИОКР оптимальными конструктивными и гидравлическими характеристиками системы.

В рамках данной НИОКР ООО «Трансавтоматика» совместно с производителем автобусов вырабатывает техническое задание на климатические системы и устройства; разрабатывает программное и аппаратное обеспечение; разрабатываются схемы, конструкторскую и технологическую документацию в сотрудничестве с профильными кафедрами ВПИ и ВолгГТУ и производственными партнерами (рис. 1).

Разработан климатический контроллер управления фронтальным отопительным устройством кабины водителя автобуса (рис. 2). Совместно с научными работниками и студентами кафедры «Автоматика, электроника и вычислительная техника» разработано программное обеспечение системы.

Ряд предприятий Волгоградской области являются производственными партнерами ООО «Трансавтоматика». ООО «ВАП «Волжанин» разрабатывает техническое задание, проводит заключительные испытания, является потребителем продукции. ООО «Акорпус» по разработанным чертежам производит координатный раскрой, формовку и перфорацию листа на координатно-пробивном прессе (рис. 3,а), гибку листа на станках (рис. 3,б), сварку, порошковой покраску деталей корпусов климатических устройств. Это оборудование обеспечивает высокую точность и оптимальную себестоимость деталей.

ОАО «Волжскрезинотехника» разрабатывает угловые силиконовые рукава, ООО «Прогресс технологии плюс» производит уплотнения валов воздушных заслонок, на МУП «Волжская автоколонна - 1732» происходит испытание климатических устройств в режиме эксплуатации.

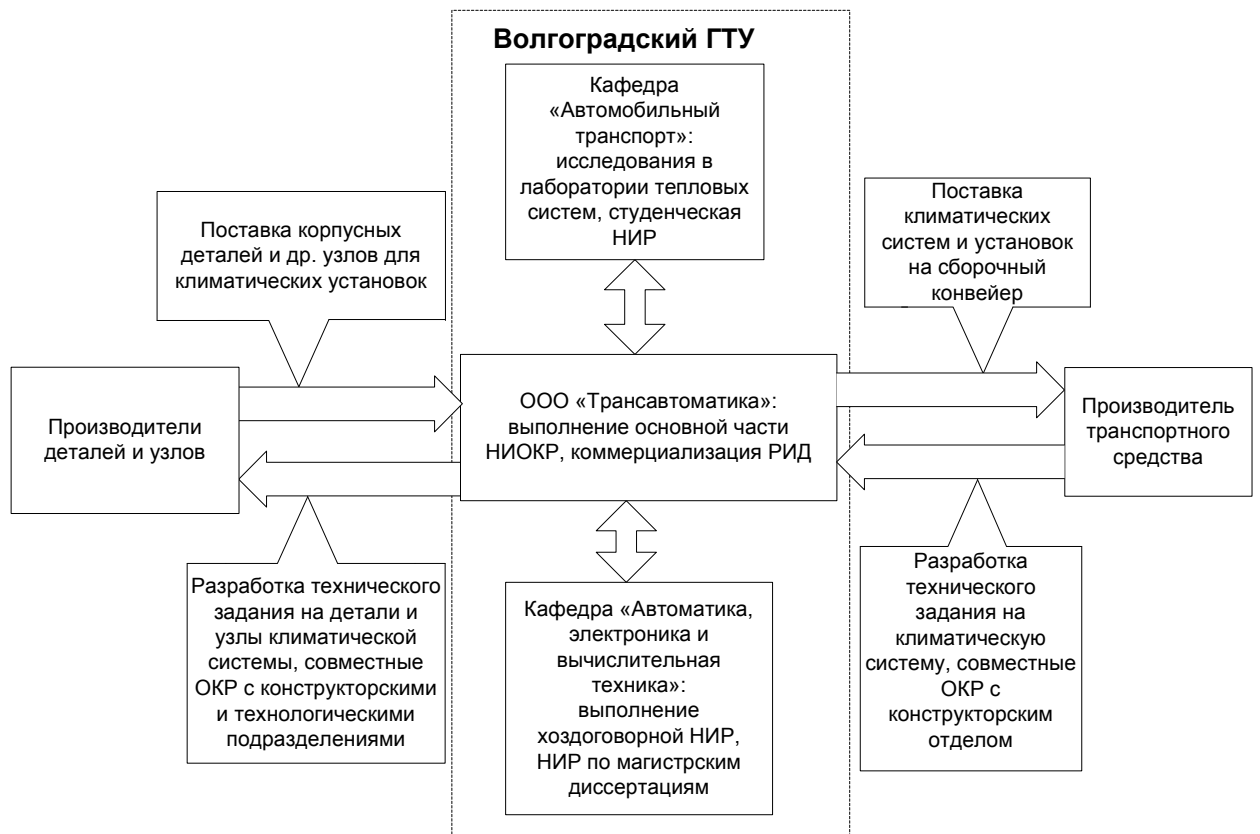


Рис. 1. Схема кооперации участников проекта

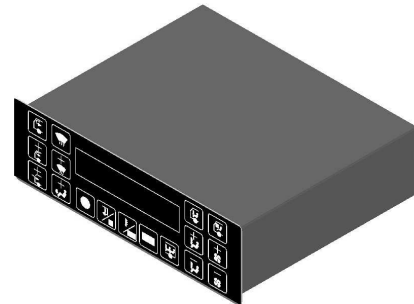
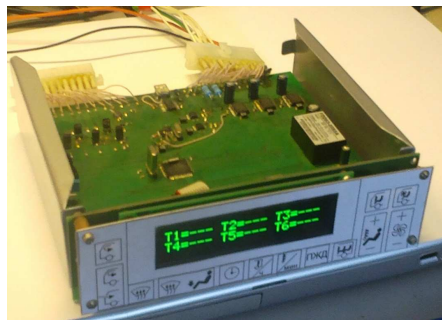


Рис. 2. Климатический контроллер управления отопительным устройством кабины водителя автобуса



а)



б)

Рис. 3. Оборудование для обработки листового металла на ООО «Акорпус»

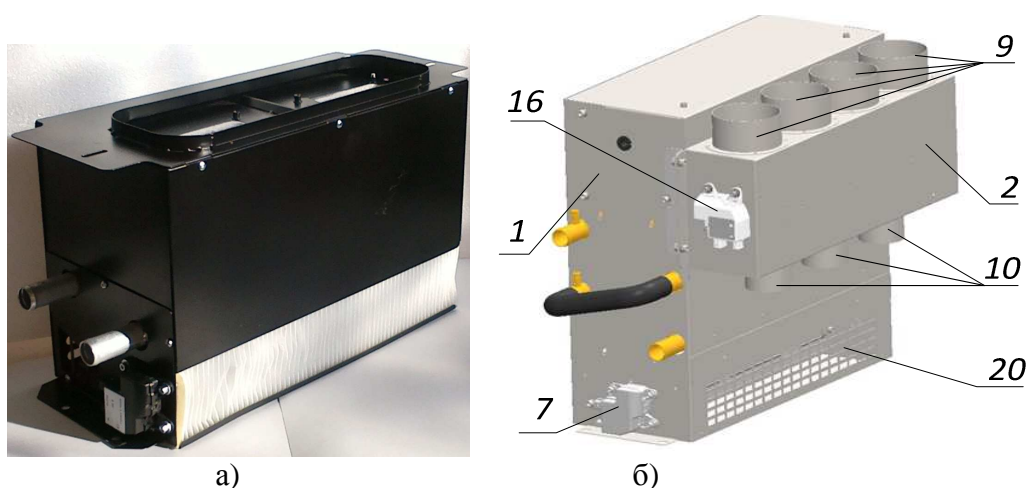


Рис. 4. Отопители рабочего места водителя автобусов среднего класса и большого классов

ООО «Трансавтоматика» с 22 апреля 2013 г. производит поставку на сборочный конвейер «Волжского автобусного производства «Волжанин» фронтальных отопителей (рис. 4, а) для восьмиметрового автобуса среднего класса «Волжанин-3290». Готовится производство фронтального отопителя (рис. 4,б) для автобусов большого и особо большого классов с элементами автоматического управления.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОЧНОСТИ ВАЛКОВ НА РАБОТУ ВАЛКОВОЙ МАШИНЫ

Майкова И. А., Бердникова Н. Ю.

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ

Технология переработки отходов полимерных материалов, включающая в себя измельчение, мойку, сушку, переработку в червячно-дисковых экструдерах, требует значительных затрат электроэнергии, трудовых затрат, увеличение производственных площадей, что приводит к увеличению себестоимости продукции. В связи с этим предлагается непрерывная технология переработки отходов пленочных полимерных материалов на вальцах. Применение данной технологии предполагает снижение энергозатрат, трудовых затрат, сокращение производственных площадей, что приведет к уменьшению себестоимости продукции.

Также проводится значительная модернизация валковых машин, направленная на конструктивное усовершенствование и унификацию узлов машин, уменьшение веса и габаритов оборудования.

Среди основных методов усовершенствования прочности конструкции валков выделяют два – отбеливание чугуна и диффузионное хромирование. Процесс отбеливания чугуна заключается в образовании структуры белого чугуна (цементита) в отливках из серого чугуна, обычно в их тонких сечениях или на поверхности отливки, соприкасающейся со стенкой формы. Причины отбела: пониженное содержание в металле С и Si и повышенное - карбидообразующих элементов, низкая температура заливки чугуна, большая скорость охлаждения залитого металла. Отбелённый чугун применяют в износостойких, прочных и термостойких отливках. Структуру белого чугуна получают увеличением скорости охлаждения отливки с помощью установленных в литейную форму металлических холодильников, окрашиванием литейной формы краской с карбидообразующими элементами.

Метод диффузионного хромирования валков - применяется с целью повышения их работоспособности за счет высокой разгароустойчивости и износостойкости. Отжиг вал-

ков с нанесенным электролитическим хромовым покрытием проводится в газовых средах, снижающих склонность белых чугунов к графитизации, способствующих образованию свободных и связанных сложных карбидов, препятствующих окислению и содержащих глубокоочищенные и осушенные газы с точкой росы не выше - 50°C (водородно-азотный и инертный газы). Диффузионное хромирование проводится традиционными методами погружения в стационарную ванну, или с прокачкой электролита из бака через ячейку цилиндра-анода.

В результате проведения анализа, можно сделать вывод о том, что в качестве усовершенствования конструкции валка целесообразнее всего воспользоваться методом отбеливания чугуна. Этот метод является наиболее эффективным и менее затратным. Метод диффузионного хромирования является более затратным и используется крайне редко.

Также можно сделать вывод о том, что в результате проведения отбеливания поверхности валков, мы можем достичь увеличения производительности продукции на 20% и уменьшение себестоимости на 29%.

РЕАКТОР С ВНУТРЕННИМИ ПРОДОЛЬНЫМИ РЕБРАМИ ТРУБ

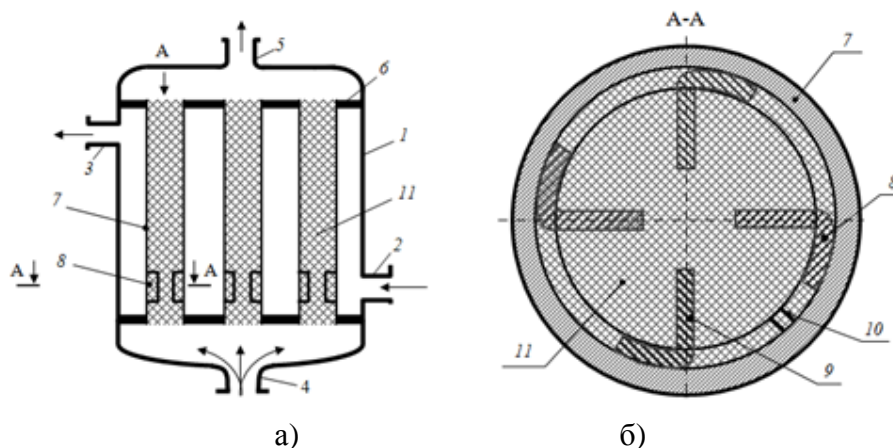
*д.т.н. А.Б. Голованчиков, доц. Н.А. Дулькина, Ю.В. Аристова, Н.И. Фотина
Волгоградский государственный технический университет*

Рассматривается конструкция реактора для проведения неизотермических каталитических и некаталитических реакций с выделением и поглощением тепла.

В кожухотрубном реакторе в каждую трубу трубного пучка на входе в нее потока реакционной массы дополнительно установлена гильза с наружным диаметром, равным внутреннему диаметру трубы, причем гильза имеет сквозную вертикальную прорезь по длине и вертикальные ребра из вырезанной и отогнутой части боковой поверхности гильзы (Рис. 1).

Сквозная вертикальная прорезь по всей длине гильзы позволяет при установке гильзы в трубу сжимать ее и устанавливать на входе в трубу на фиксированном расстоянии от входа в нее потока реакционной массы. Выполнение вертикальных ребер из вырезанной и отогнутой части боковой поверхности гильзы упрощает их изготовление и установку внутри каждой трубы трубного пучка.

Выполнение вертикальных ребер из вырезанной и отогнутой части боковой поверхности гильзы позволяет значительно упростить как изготовление самих ребер, так и их установку, ремонт и замену в процессе эксплуатации реактора.



- 1 – кожух, 2 – патрубок входа теплоносителя, 3 – патрубок выхода теплоносителя,
4 – патрубок выхода реакционной массы, 5 – патрубок выхода реакционной массы, 6 – трубные решетки,
7 – цилиндрические трубы, 8 – гильза, 9 – вертикальные ребра, 10 – вертикальная прорезь,
11 – зерна катализатора

Рис. 1.

Литература:

1. Пат. RU 2217443 С2. Способ получения привитого сополимера поликапроамида/ Первалова Е.А., Желтобрюхов В.Ф., Москвичев С.М., Леденев С.М. -27.11.2003.
2. Первалова, Е.А. Интенсификация процесса получения модифицированного поликапроамидного волокна/ Е.А. Первалова, В.Ф. Желтобрюхов, С.М. Москвичев// Журнал прикладной химии, Санкт-Петербург./ т.77, Вып.1, 2004.- С.148-151.

ВЛИЯНИЕ СМЕЩЕНИЯ УСИЛИЙ ЗАЖИМА НА УПРУГИЕ ДЕФОРМАЦИИ КОЛЬЦА ПОДШИПНИКА В КУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ

А. А. Копецкий*, В. А. Носенко**, В. Н. Тышкевич**

*ОАО ВПЗ, **ВПИ (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ

Проблема повышения точности механической обработки колец подшипников непосредственно связана с точностью методик анализа и определения первичных погрешностей. Погрешности формы колец от упругой деформации усилиями зажима и резания при механической обработке колец закрепленных в патронах во многих случаях значительно превышают погрешности, вызванные биением шпинделей, неточностью установки и другими факторами. Исследованию упругих деформаций колец подшипников при закреплении в кулачковом патроне посвящено много работ [1-5], но в разработанных моделях не учитывается смещение усилий зажима относительно плоскости центров тяжести поперечных сечений Π (осевой плоскости).

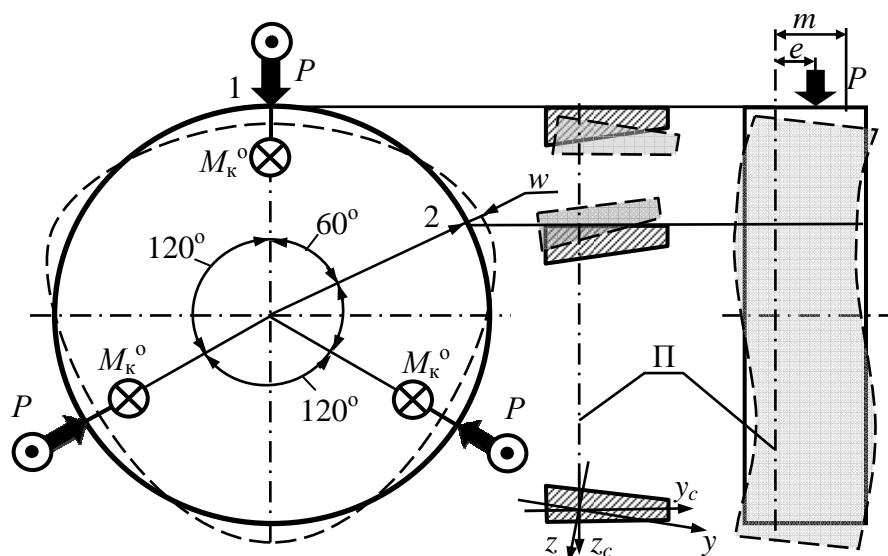


Рисунок 1 - Схема нагружения и характер деформации кольца при смещении усилия зажима P на величину e относительно плоскости центров тяжести поперечных сечений Π (осевой плоскости)

ных сечений кольца (осевой плоскости).

Характер деформации кольца в трёх кулачковом патроне при смещении усилий зажима от осевой плоскости, представленный на рис. 1, обуславливает появление у кольца после механической обработки погрешностей формы не только в виде некруглости, но и конусности наружной цилиндрической поверхности и изменение угла конусности внутренней поверхности. Величина радиальных деформаций переменна по высоте кольца.

В расчётной схеме нагружения кольца в этом случае добавится нагрузка крутящими моментами $M_k^0 = Pe$ (рис. 1), где P - усилие зажима, e – смещение усилия зажима.

Кольцо, как замкнутая пространственная рама, в общем случае шесть раз статически неопределимо. На рис. 2 показаны положительные направления внутренних сило-

вых факторов и положительные направления (против часовой стрелки) текущей коорди-

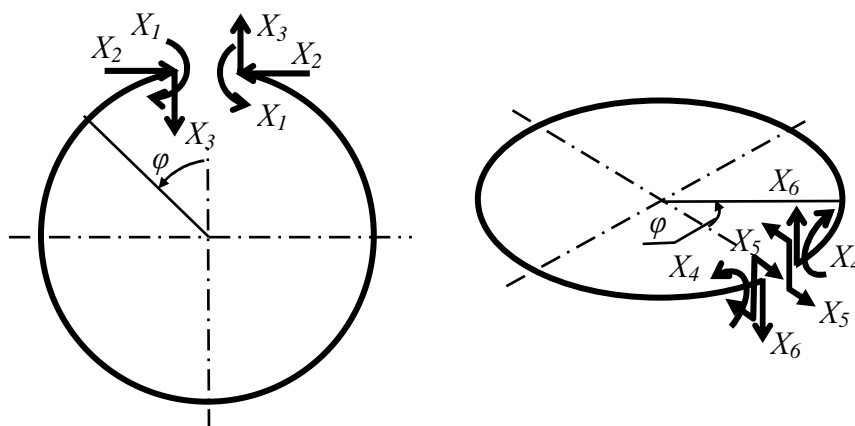


Рисунок 2 - Внутренние силовые факторы в кольце

наты при вычислении перемещений. Предполагается, что кольцо имеет малую кривизну (отношение средней толщины к радиусу осевой линии, проходящей через центры тяжести поперечных сечений меньше 0,2) и не учитываются перемещения от действия продольных и поперечных усилий.

При раскрытии статической неопределенности методом сил разделим внешнюю нагрузку на лежащую в осевой плоскости кольца - P и перпендикулярную этой плоскости - M_k^0 . Для разделения лишних неизвестных от нагрузки в плоскости кольца и перпендикулярной этой плоскости в последнем случае их обозначаем штрихом X'_i . Учитывая симметричность нагружения, используем свойства симметрии при выборе основной системы для упрощения расчёта. При приложении усилий зажима в осевой плоскости кольца величины лишних неизвестных и радиальное перемещение w в сечениях кольца 1, где приложено усилие зажима, и 2, между усилиями зажима (см. рис. 1), определены, например, в [1-3] и

$$\text{равны для сечения 1: } X_1 = -0,1888Pr; X_2 = -0,2886P; w_1 = \frac{0,01588Pr^3 I_{zc}}{EI_z I_y}, \quad (1)$$

$$\text{для сечения 2: } X_1 = 0,1Pr; X_2 = -0,577P; w_2 = -\frac{0,014Pr^3 I_{zc}}{EI_z I_y}, \quad (2)$$

где r – радиус осевой линии кольца, проходящей через центры тяжести поперечных сечений; I_{zc}, I_y, I_z – осевые моменты инерции относительно главных центральных осей y, z и центральных осей поперечного сечения кольца y_c, z_c (см. рис. 1); E – модуль нормальной упругости материала кольца, знаки перемещений плюс и минус соответствуют направлению перемещения к центру и от центра кольца.

Эквивалентная и единичная системы при определении перемещений в сечении 1 (см. рис. 1) для обеих нагружений показаны на рис. 3. Нагрузка симметрична, поэтому кососимметричные внутренние силовые факторы будут равны нулю ($X_3 = X_5 = X_6 = 0; X'_3 = X'_5 = X'_6 = 0$).

Определяем лишние неизвестные $X'_1 = X'_2 = X'_3$ от внешней нагрузки перпендикулярной плоскости кольца. Моменты от внешней нагрузки M_k^0 в основной системе по участкам будут равны: 1-й участок: $0 \leq \varphi_1 \leq 2\pi/3$: $M_{zc1}^P = 0,5M_k^0 \sin\varphi_1$; $M_{k1}^P = -0,5M_k^0 \cos\varphi_1$; 2-й участок: $2\pi/3 \leq \varphi_2 \leq \pi$: $M_{zc2}^P = 0,5M_k^0 \sin\varphi_2 + M_k^0 \sin(\varphi_2 - 2\pi/3) = -0,866M_k^0 \cos\varphi_2$; $M_{k2}^P = -0,5M_k^0 \cos\varphi_2 - M_k^0 \cos(\varphi_2 - 2\pi/3) = -0,866M_k^0 \sin\varphi_2$.

Тогда по формулам [5, 6]:

$$X_1' = -\frac{\eta_{zy}}{2\pi} A_z + \frac{1}{\pi} \frac{\eta_{zy} \eta_k}{\eta_y + \eta_k - \eta_{zy}^2} (S_k - C_z) = -\frac{3\eta_{zy}}{2\pi} M_k^0;$$

$$X_2' = -\frac{1}{\pi r} \frac{\eta_{zy} \eta_k}{\eta_y + \eta_k - \eta_{zy}^2} (S_k - C_z) = 0; X_4' = -\frac{1}{\pi} \frac{\eta_k S_k + (\eta_y - \eta_{zy}^2) C_z}{\eta_y + \eta_k - \eta_{zy}^2} = \frac{0,907 M_k^0}{\pi}$$

где

$$\eta_y = \frac{I_{yc}}{I_{zc}}; \eta_{zy} = \frac{I_{yczc}}{I_{zc}}; \eta_k = \frac{EI_y I_z}{GI_{zc} I_k};$$

I_k - момент инерции поперечного сечения при кручении; G — модуль сдвига материала кольца;

$$A_z = \sum_n \int_{\varphi} M_{zc}^P d\varphi = 2M_k^0 \left(\int_0^{2\pi/3} 0,5 \sin \varphi d\varphi - \int_{2\pi/3}^{\pi} 0,866 \cos \varphi d\varphi \right) = 3M_k^0;$$

$$S_k = \sum_n \int_{\varphi} M_k^P \sin \varphi d\varphi = 2M_k^0 \left(\int_0^{2\pi/3} -0,5 \sin \varphi \cos \varphi d\varphi + \int_{2\pi/3}^{\pi} -0,866 \sin^2 \varphi d\varphi \right) = -0,907 M_k^0;$$

$$C_z = \sum_n \int_{\varphi} M_{zc}^P d\varphi = 2M_k^0 \left(\int_0^{2\pi/3} 0,5 \cos \varphi \sin \varphi d\varphi + \int_{2\pi/3}^{\pi} -0,866 \cos^2 \varphi d\varphi \right) = -0,907 M_k^0.$$

Для трапецидальных форм поперечных сечений (рис. 1) при вычислении I_k рекомендуется использовать формулу Гриффитса-Прескота [6].

Здесь и далее интегрирование ведётся для половины кольца и окончательный результат удваивается, учитывая симметрию нагружения.

Радиальные перемещения сечения 1 в любой точке по высоте кольца, задаваемой смещением m от осевой плоскости кольца (см. рис. 1) вычисляем по формуле [6]:

$$w_1 = \frac{r I_{zc}}{3EI_z I_y} \sum_n \int_{\varphi} \left[\eta_y M_{zc} M'_{zc} + M_{yc} M'_{yc} + \eta_k M_k M'_k + \right. \\ \left. + \eta_{zy} (M_{yc} M'_{zc} + M_{zc} M'_{yc}) \right] d\varphi =$$

$$= \frac{2r I_{zc}}{3EI_z I_y} \left\{ \int_0^{2\pi/3} \left[\begin{aligned} &\eta_y 0,5m \sin \varphi (0,5M_k^0 \sin \varphi + X_4' \cos \varphi) + 0,5r \sin \varphi \times \\ &\times (0,5Pr \sin \varphi + X_1 + X_1' + X_2 r - X_2 r \cos \varphi) - \\ &-\eta_k 0,5m \cos \varphi (-0,5M_k^0 \cos \varphi + X_4' \sin \varphi) + \\ &+\eta_{zy} 0,5m \sin \varphi (X_1 + X_1' + X_2 r - X_2 r \cos \varphi) + \\ &+\eta_{zy} 0,5r \sin \varphi (X_4' \cos \varphi + 0,5M_k^0 \sin \varphi) \end{aligned} \right] d\varphi + \right.$$

$$\left. + \int_{2\pi/3}^{\pi} \left[\begin{aligned} &-\eta_y m 0,866 \cos \varphi (-0,866M_k^0 \cos \varphi + X_4' \cos \varphi) - \\ &-0,866r \cos \varphi \left(-0,866Pr \cos \varphi + X_1 + X_1' + X_2 r - \right. \\ &\quad \left. - X_2 r \cos \varphi \right) - \\ &-\eta_k m 0,866 \sin \varphi (-0,866M_k^0 \sin \varphi + X_4' \sin \varphi) + \\ &-\eta_{zy} m 0,866 \cos \varphi (X_1 + X_1' + X_2 r - X_2 r \cos \varphi) - \\ &-\eta_{zy} 0,866r \cos \varphi (X_4' \cos \varphi - 0,866M_k^0 \sin \varphi) \end{aligned} \right] d\varphi \right\} =$$

$$= \frac{2rI_{zc}}{3EI_z I_y} P \left\{ \begin{aligned} &0,02382r^2 + 0,024mr\eta_{zy} + \\ &+ e \left[0,024r\eta_{zy} + m(0,74\eta_y + 0,307\eta_k + 0,7162\eta_{zy}^2) \right] \end{aligned} \right\}, \quad (3)$$

где M_{zc} , M_{yc} , M_k – моменты по участкам эквивалентной системы от внешней нагрузки и лишних неизвестных (рис. 3, а); M'_{zc} , M'_{yc} , M'_k – моменты по участкам единичной системы от единичной нагрузки (рис. 3, б).

Аналогично для сечения 2 между усилиями зажима (см. рис. 1), раскрывая статическую неопределимость и определяя радиальные перемещения, получим: $X'_1 = -3\eta_{zy}M_k^0(2\pi)^{-1}$; $X'_4 = 0,577M_k^0$;

$$w_2 = \frac{2rI_{zc}}{3EI_z I_y} P \left\{ \begin{aligned} &-0,02382r^2 - 0,02mr\eta_{zy} + \\ &+ e \left[-0,021r\eta_{zy} + m(0,695\eta_y - 0,17\eta_k + 0,7162\eta_{zy}^2) \right] \end{aligned} \right\}, \quad (4)$$

При $m = e = 0$ формулы (1) и (3), (2) и (4) совпадают. При отсутствии смещения усилий зажима ($e = 0$) для поперечных сечений кольца с $\eta_{zy} \neq 0$ наружные боковые поверхности кольца получают отклонение от цилиндричности, то есть перемещения по высоте кольца будут различными. Направление отклонения от цилиндричности зависит от знака η_{zy} .

Литература:

1. Корсаков, В. С. Основы конструирования приспособлений: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп./ В. С. Корсаков. - М.: Машиностроение, 1983. - 277 с.
2. Копецкий, А. А. Определение радиальных перемещений при закреплении подшипниковых колец в трёхкулачковом патроне/ А. А. Копецкий, В. А. Носенко, В. Н. Тышкевич // Изв. ВолгГТУ. Серия "Прогрессивные технологии в машиностроении". Вып. 6 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград. 2011. № 12. - С. 8-10.
3. Патроны для установки колец по конической базе: монография / Носенко В.А., Копецкий А.А., Судьин Ю.А., Коротков Б.И., Тышкевич В.Н.; под ред. В.А. Носенко; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. 134 с.
4. Копецкий, А. А. Влияние упругих деформаций на погрешность формы при закреплении и обработке колец подшипников / А. А. Копецкий, В. А. Носенко, В. Н. Тышкевич, С. В. Орлов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2012. № 2/3 (292). - С. 103-107.
5. Носенко, В. А. Определение осевых перемещений при шлифовании торцов подшипниковых колец / В. А. Носенко, В. Н. Тышкевич, С. В. Орлов, В. Б. Светличная // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2010. № 2. - С. 70-74.
6. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник в трех томах. Т. 1/ под ред. И. А. Биргера, Я. Г. Пановко. - М.: Машиностроение, 1988.- 832 с.

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ

В. Н. Тышкевич

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ

Трубопроводы различного назначения являются многократно статически неопределимыми системами нерегулярной структуры, они работают в условиях динамического, статического и малоциклового нагружения внутренним давлением; реакциями опор; массовыми силами; усилиями от монтажных натягов; усилиями температурной самокомпен-

сации, возникающими в трубопроводе при изменении температуры транспортируемой среды, а также при периодических остановах и пусках системы.

При сложившейся практике проектирования трубопроводов совокупность нагрузок, характеризующих заданный режим нагружения и статически неопределимую трубопроводную систему, учитывается только на этапе проверочного расчёта [1-3].

Задача оптимального проектирования трубопровода из армированных пластиков (АП), удовлетворяющего определённым критериям оптимальности, связана с поиском наилучших сочетаний механических свойств, расположения и ориентации армирующих элементов в каждой точке трубопровода, что приводит к локально и глобально неоднородной системе. Связанность задачи определяется зависимостью величин внутренних силовых факторов в статически неопределимой трубопроводной системе от соотношения жесткостей участков, от структурных параметров трубопровода (жёсткости, геометрии участков), а также зависимостью вектора возмущений (в частности, усилий от температурной самокомпенсации) от структурных параметров материала и трубопровода. При создании трубопроводов из АП конструкция и материал формируются одновременно и вопросы оптимального проектирования, конструирования и разработки технологического процесса не могут рассматриваться изолированно.

В работе, в рамках подхода, описанного в работах [4, 5] применительно к системам проектирования оптимальных цельнокомполитных конструкций и к системам создания многоуровневых комплексов моделирования структуры и свойств материалов при технологических воздействиях рассматриваются особенности построения системы оптимального проектирования трубопроводов из АП, которая представлена как совокупность алгоритмически связанных функциональных блоков. В соответствии с современными представлениями о поэтапном проектировании ответственных технических объектов на функциональной схеме (рис. 1) выделены восемь основных блоков, выполняющих следующие задачи [4, 5]: 1) постановка задачи (ПЗ); 2) построение теоретически возможного (идеального) проекта (ТВП); 3) выбор технологии реализации проекта (ТР); 4) разработка рабочего проекта (РП); 5) проверочный расчёт свойств рабочего проекта (ПП); 6) изготовление на основе РП опытного изделия или материализация проекта (МП); 7) организация и проведение натурального эксперимента (НЭ); 8) изготовление конструкции (ИК).

Каждый функциональный блок поддерживается определённой совокупностью компьютерных подсистем в виде вспомогательных программ, информационной базы, системы визуализации результатов, экспертной системы оценки его деятельности и др.

На рис. 1 показаны в основном информационные (функциональные) связи и направление передачи информации из одного блока в другие. Они позволяют целенаправленно вносить коррективы во все подсистемы и выработать компромиссные решения, в том числе и в постановочной части для создания окончательного варианта трубопровода [4, 5].

В данной работе специально не выделены управляющие связи и устройства, которые определяют их передачу в блоки, поскольку рассматривается человеко-машинный вариант системы, как наиболее эффективный для решения плохо формализуемыми приёмами многих сложных вопросов проектирования трубопроводов из АП [5].

Блок ПЗ. Постановка задачи на проектирование трубопровода включает техническое задание и основные требования к теоретически возможному (идеальному) проекту – наиболее полный учёт всех факторов, влияющих на свойства, напряжённо-деформированное состояние, прочность и долговечность проектируемого трубопровода; минимизация затрат на проектирование; разработка и апробация оптимальных вариантов технологий расчёта и изготовления; обоснование необходимости и уровня натуральных экспериментов.

Достаточно общая постановка задачи может быть представлена следующим образом: при заданных параметрах рабочей среды, производительности трубопровода, при некоторых не вполне чётко заданных условиях на пространственную конфигурацию трубо-

провода, расположение и конструкцию опор, конструкцию соединений участков; вид исходных материалов и технологию изготовления требуется подобрать толщину

стенки труб, структуру пакета слоёв (углы армирования, толщины и виды материала слоёв) по всей длине трубопровода, геометрические параметры криволинейных участков таким образом, чтобы: 1) поле напряжений было статически допустимым; 2) поле деформаций – кинематически допустимым; 3) выполнялся закон среды (уравнения связи между напряжениями, деформациями и структурными параметрами); 4) не нарушались условия прочности и технологические ограничения; 5) удовлетворялись требования оптимальности (предельно допустимая нагрузка, минимальная масса, стоимость и др.).

Отсюда следует, что спектр поддерживающих блок ПЗ программ может быть достаточно широким – от традиционных (при формальном подходе к решению оптимизационных задач, таких как необходимые уравнения, условия различного рода, целевые функции или функционалы), до специальных, ускоряющих решение при неформальном подходе [4].

Блок ТВП. На данном этапе строится оптимальный теоретически возможный проект (условно – «идеальный проект») трубопровода. ТВП удовлетворяет необходимые условия поставленной задачи при наиболее полном учёте всех факторов, влияющих: на структуру и свойства материала, структурные параметры трубопровода; на напряжённо-деформированное состояние и прочность трубопровода в условиях характерного нагружения при эксплуатации. При построении ТВП не ограничивается свобода в выборе технологии математической реализации, не ставятся ограничения на математическую сложность двухуровневой оптимизации структуры материала и трубопровода. Для решения сложной многоуровневой связанной задачи МДТТ оптимизации трубопроводной системы при построении ТВП необходима разработка идеального расчётно-моделирующего комплекса (ИРМК).

На рис. 2 показана структура ИРМК для построения ТВП. Выделены основные группы задач (отмечены на рис. 2 римскими цифрами), соответствующих им моделей и методов решения, а также намечены взаимосвязи в полученной системе.

Блок ТР. ИРМК включает наиболее полный комплекс математических моделей, из которых должен быть разработан рабочий расчётно-моделирующий комплекс (РРМК) для построения рабочего проекта трубопровода. Идеальный проект, как правило, трудоёмок в реализации, а соответствующие затраты при разработке и использовании часто не соразмерны поставленной цели. Основной процедурой для последующего построения рабочего проекта является выбор технологии реализации - выбор методов, вычислительных процедур и алгоритмов, соответствующих программных продуктов, операционных систем и аппаратных средств для эффективного решения поставленных задач. Здесь же производится выбор технологии изготовления труб. Необходимая поддержка операций в блоке ТР при выборе возможных видов армирующих элементов, матриц, технологии соединения армирующих элементов с матрицей, технологии изготовления труб осуществляется на основе компьютерного варианта справочника технологий изготовления локально и глобально неоднородных труб и системы экспертной оценки эффективности и стоимости.

Блок РП. Рабочий проект трубопровода строится с использованием РРМК. Отработан вариант алгоритма расчета при создании рабочего проекта трубопровода с моделью локальной оптимизации трубопровода по наибольшей прочности в минимаксной постановке [2, 6]. Расчёт производится для статического и малоциклового нагружения трубопровода. Использование структурно-феноменологического подхода для определения характеристик упругости и прочности материала при статическом и малоцикловом нагружении позволяет учесть влияние основных технологических факторов при изготовлении труб.

Выбор внутреннего диаметра трубопровода производится из заданного условия производительности трубопровода. В первом приближении структурные параметры материала труб и толщина стенки сечения выбираются с учётом действия только внутреннего

давления с использованием базы данных типовых и оптимальных структур. Существенно уменьшает трудоёмкость расчётов при определении напряжённо-деформированного состояния, коэффициентов гибкости криволинейных участков трубопровода использование приближённых аналитических методик [6, 7].

По схеме рис.1 с помощью итерационных процедур расчёта и усложнения расчётных моделей реализуется дальнейшее движение рабочего проекта к идеальному теоретически возможному оптимальному проекту трубопровода. Такой проект трубопровода целесообразно называть не оптимальным, а рациональным, так как он будет соответствовать реально достижимой в настоящее время полноте и строгости выполнения требований в постановке задачи с помощью выбранных технологий, необходимых упрощений, перестройке отдельных элементов проекта и т.д. В этой схеме мы имеем дело с проектированием рациональным в рамках ограничений технологии реализации проекта.

Блок ПРП. Рабочий проект трубопровода строится с использованием РРМК, на основании рабочих математических моделей и методов расчёта и свойства рабочего проекта трубопровода неизбежно будут отличаться от свойств идеального проекта. Расчётная проверка свойств рабочего проекта в блоке ПРП перед изготовлением трубопровода закономерна и даёт возможность оперативно вносить коррективы во все подсистемы, включая и постановочную часть, организовывать итерационные процедуры для уточнения параметров структуры материала и трубопровода. Расчётной основой проверочного расчёта трубопровода служат конечноэлементные модели.

Блок МП. Какими бы ни были сложными вычислительные эксперименты, они не могут в полной мере учесть все нюансы изменения свойств АП в процессе изготовления труб, особенности сборки трубопровода. Поэтому важна опытная апробация рабочего проекта (блок МП). Разработка технологии изготовления труб с заданными свойствами в каждом малом объёме представляет одну из наиболее серьёзных проблем. Она включает в себя разработку специализированных программ и систем управления для решения задачи оптимизации технологических параметров, в том числе для качественного соединения компонентов АП и уменьшения негативных моментов, сопутствующих данной технологии изготовления труб.

Блок НЭ. Заключительный этап в системе связан с подготовкой, проведением и анализом натурного эксперимента изготовленного трубопровода. Именно здесь можно дать окончательную оценку свойств реальной конструкции и выбранной технологии реализации поставленных задач. В связи с этим большое значение в блоке НЭ имеют системы сбора и обработки экспериментальных данных, а также формулирования интегрального критерия качества.

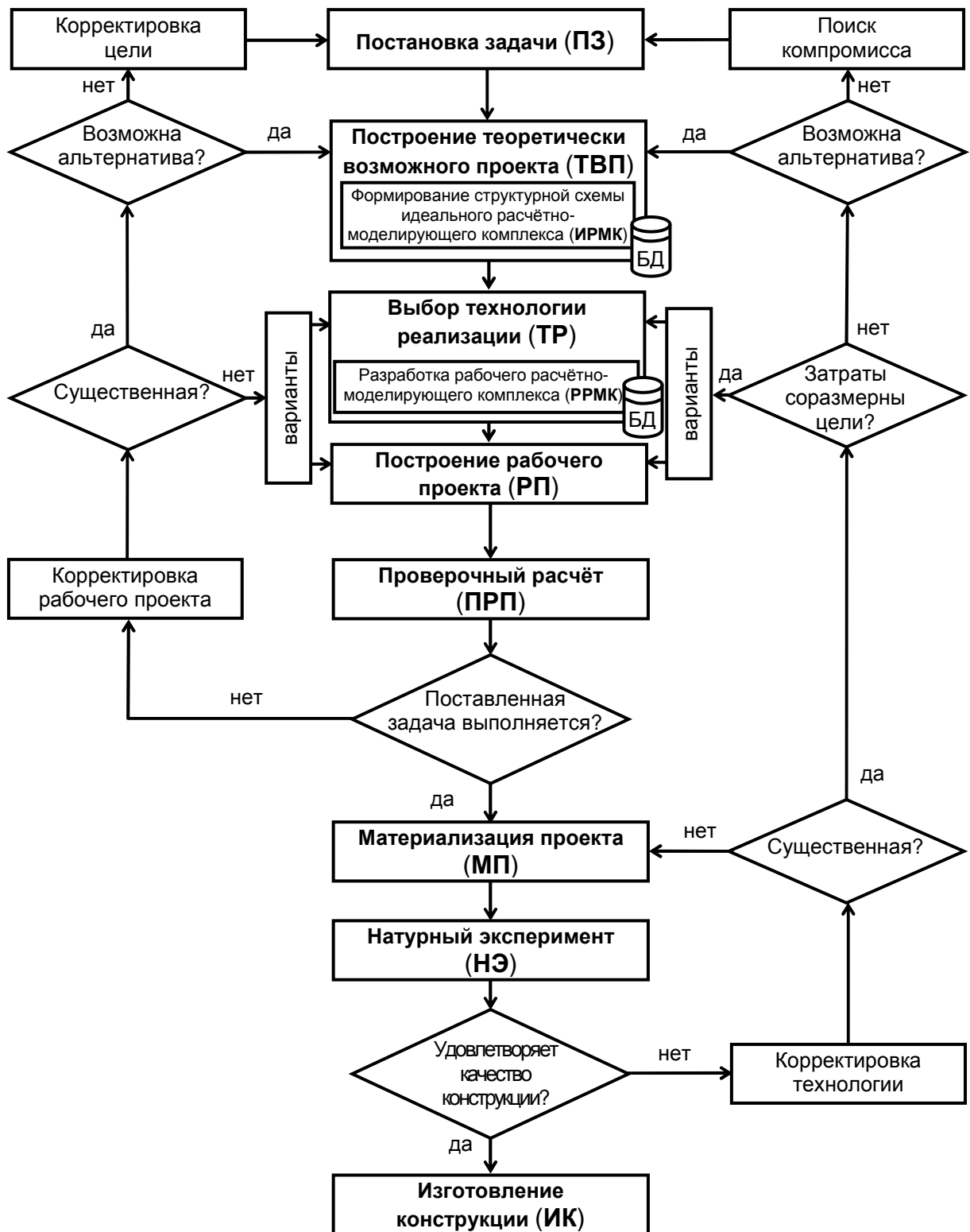


Рисунок 1 - Функциональная структура системы оптимального проектирования трубопроводов из армированных пластиков

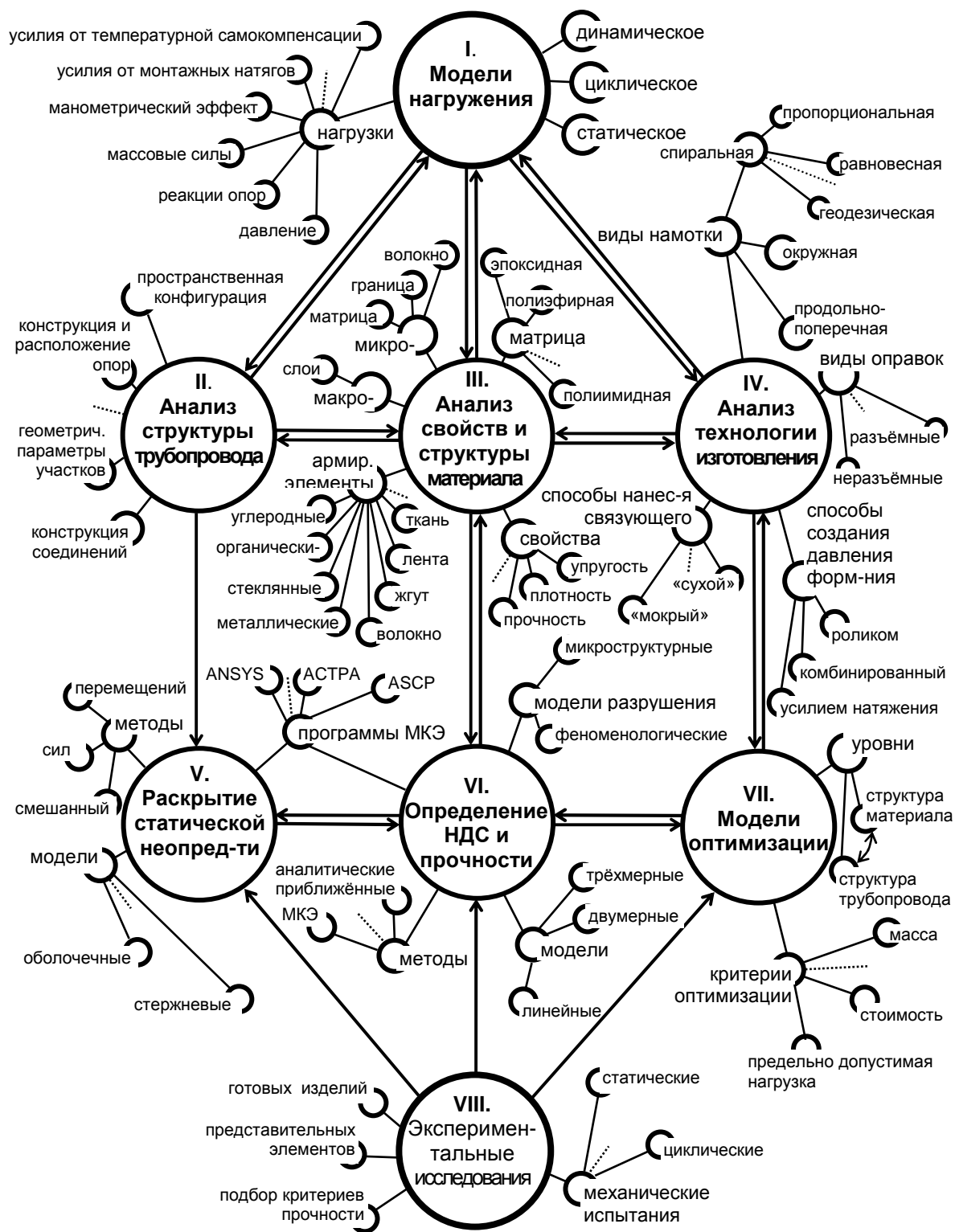


Рисунок 2 - Структура идеального расчётно-моделирующего комплекса для построения теоретически возможного оптимального проекта трубопровода из АП

Литература:

1. *Стасенко, И. В.* Расчет трубопроводов на ползучесть/И. В. Стасенко. – Машиностроение, 1986. 256 с.
2. *Тышкевич, В. Н.* Расчет и рациональное проектирование трубопроводов из армированных пластиков / В. Н. Тышкевич//Конструкции из композиционных материалов.- 2011. № 4. – С. 14-18
3. *Куликов, Ю. А.* Механика трубопроводов из армированных пластиков/ Ю. А. Куликов, Ю. В. Лоскутов: Монография.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 156 с.
4. *Багмутов, В. П.* Система создания оптимальных цельнокомпозитных конструкций/ В.П. Багмутов, Д.В. Багмутов //Изв. Волг. гос. техн. университета. – 2005, № 3.- С. 64-71
5. *Багмутов, В. П.* Компьютерное моделирование процессов обработки и получения материалов в высокоэнергетических системах: монография/ В.П. Багмутов, И.Н. Захаров.- Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011.-160 с.
6. *Багмутов, В. П.* Расчет и рациональное проектирование криволинейных труб из армированных пластиков: монография/ В. П. Багмутов, В. Н. Тышкевич, В. Б. Светличная; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. Волгоград, - 2008. - 158 с.
7. *Багмутов, В. П.* Обзор методов и программ расчёта трубопроводных систем / В.П. Багмутов, В.Н. Тышкевич // Известия ВолгГТУ. Серия "Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении". Вып. 3 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2009. - № 11. - С. 109-112.

УДАРНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ

Благинин С.И., Суркаев А.Л.

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ

Проблема лесных пожаров является актуальной для всего мирового сообщества. Как показывает анализ, в лесах РФ ежегодно возникает более 30 тыс. лесных пожаров на площади 1–2 млн. га. Борьба с ними – процесс сложный, требующий огромных людских и материальных ресурсов.

Целью данной работы является разработка технического решения, позволяющего на базе наземного транспорта наиболее эффективно осуществлять тушение низового лесного и степного пожаров, прокладки заградительной полосы или непосредственным воздействием на кромку пожара противопожарной жидкостью с использованием ударного воздействия электрического взрыва проводника.

На сегодняшний день в соответствующей литературе описаны различные предложения, разработки, устройства, способы и т.п. тушения пожаров взрывом, используя взрывчатое веществ (ВВ), в частности [1, 2], которые имеют свои достоинства и недостатки. Формирование ударной волны с использованием энергии электрического разряда, электрического взрыва проводников в этом случае выглядит более предпочтительно. Использование наземного транспорта с установленной на его базе разрядно-импульсной установки, можно получить желаемый эффект. На рисунке 1 представлена модель предлагаемого технического решения. Ударная волна образуется за счет электрического взрыва проводников 1 установленных в системе электродов и закрепленных с ними надежным электрическим контактом, размещенными в полости (рис. 2) параболического профиля разрядных камер (смоделированный образец) 2 с щелевидным продольным соплом, установленных на боковых бортах шасси рамного типа, путем подачи высокого напряжения с энергетического накопителя 3.

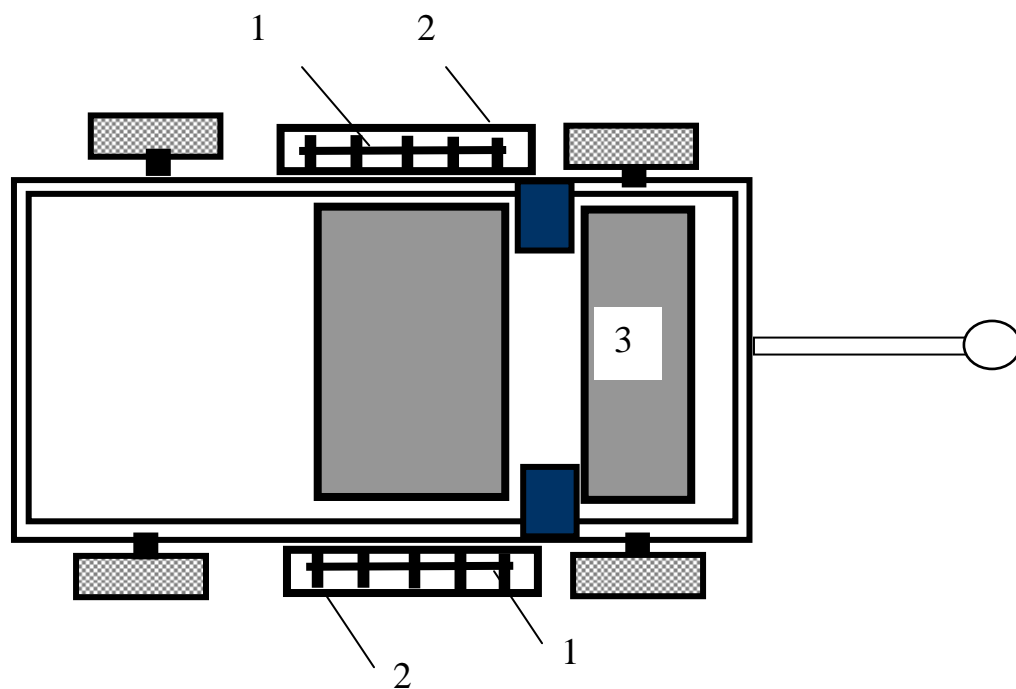


Рис. 1

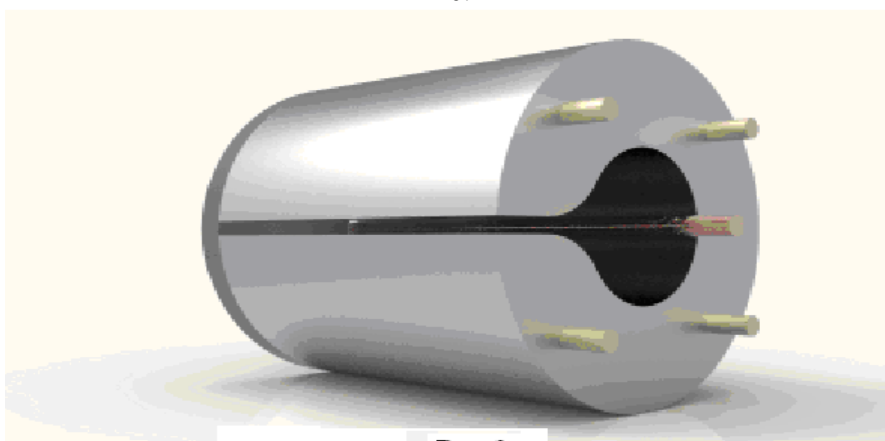


Рис. 2

При проведении пожаротушения транспортное средство с прицепленным шасси рамного перемещается вдоль линии фронта пожара. Осуществляя электрический взрыв проводников посредством генератора импульсных токов, в полости разрядной камеры параболического профиля формируется расходящаяся воздушная ударная волна цилиндрической симметрии. Отражаясь от стенки разрядной камеры параболического профиля, воздушная ударная волна в пространстве разрядной камеры формирует область повышенного давления с большой плотностью энергии. Воздушные потоки, выходящие из щелевидного продольного сопла разрядной камеры, играющей роль массивного отражателя, обладают высокой энергией и скоростью, тем самым в пространстве формируется ударная волна направленного действия, которая сбивает пламя пожара, разрушает очаги пожара и отбрасывает горючие материалы от кромки пожара. Противопожарная жидкость, в частности, фосфорсодержащий полимер, находится непосредственно в разрядной камере при определенной ее заполнении. Образуется тонкая пленка противопожарной жидкости, прекращающая доступ воздуха, понижающая температуру горючих материалов и приводящая к тушению пожара.

Таким образом, используя энергию электрического взрыва проводника, генерируемого ударную волну направленного действия за счет применения разрядных камер пред-

лагаемых геометрий достигается повышение эффективности пожаротушения, качества обработки объекта и эффективности действия противопожарной жидкости.

Литература:

1. О. П. Коробейничев, А. Г. Шмаков, А. А. Чернов, Т. А. Большова и др. Тушение пожаров с помощью аэрозолей растворов солей. Физика горения и взрыва, 2010, № 1, т. 46, с.
2. Гришин А, М, Алексеев Н.А, Голованов А.Н. а.с. СССР № 1644976, кл. А 62 С 3/02, 1988,
3. Стельмахович С.В., Груманс В.М. Патент № 2189263, МКИ А62С3/02, от 20.09.2002,

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕАКТОРА СИНТЕЗА ФОРМАЛЬДЕГИДА

О.А.Тишин, И.О. Семеновкина, Н.Ю. Бердникова

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ

Формальдегид является основным продуктом при производстве искусственных смол, связывающих вещество древесных материалов (например, древесно-слоистых пластиков, древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит), в качестве отделочных средств в текстильной промышленности (при обработке тканей), дезинфекционного средства и консерванта.

Россия входит в число мировых лидеров по выпуску продукции деревообрабатывающей промышленности, экспорт которых в Европу и Китай благотворно сказался на производстве формальдегида. В 2004-2009 гг. увеличился объем производства фанеры, ДСП и ДВП в связи с пуском новых предприятий.

Интеграция производства метанола, формальдегида и продукции деревообработки в один комплекс способствует росту спроса на формальдегид в России и остальных странах бывшего СССР. Об этом свидетельствует сокращение экспорта формалина на фоне растущего производства. Растущие потребности рынков диктуют необходимость увеличения объемов производства и наращивания мощностей формальдегида.

Способы производства формалина известны, они делятся на высокотемпературный и низкотемпературный синтез формальдегида из метанола. Главной проблемой в обоих способах является термическое разложение продукта, как в зоне контактирования с катализатором, так и в свободной зоне. Во избежание потери продукта, требуется быстрое охлаждение контактных газов до температур $\sim 120^\circ\text{C}$. Для этих целей, после реакционной зоны в реакторе располагается подконтактный холодильник.

Целью работы является выбор теплоносителя, конструктивных и технологических параметров системы охлаждения реактора синтеза формальдегида для получения максимального выхода продукта при производстве.

Для достижения поставленной цели использовалась математическая модель охлаждения газовой смеси, которая состоит из системы дифференциальных уравнений первого порядка:

$$\frac{dC_{\text{CH}_2\text{O}}}{dl} = \frac{r(T)}{v_0}, \quad (1)$$

$$\frac{dT}{dl} = \frac{T_0}{T \cdot v_0 \cdot \rho_{\text{см}}(T) \cdot c_p(T)} \cdot \left(\Delta H(T) \cdot r(T) - \frac{F \cdot K(T)}{V_T} \cdot (T - T_T) \right), \quad (2)$$

$$\frac{dT_T}{dl} = - \frac{F \cdot K(T)}{V_T \cdot c_{p,T} \cdot v_T \cdot \rho_T} \cdot (T - T_T). \quad (3)$$

где $C_{\text{CH}_2\text{O}}$ - концентрация формальдегида, моль/м³;

l - координата вдоль труб холодильника, м;

r - скорость реакции разложения формальдегида, моль/(м³·с);

T, T_T – температура реакционной смеси и теплоносителя соответственно, К;
 v_0 – скорость реакционной смеси на входе в холодильник, м/с;
 $\rho_{см}$ – плотность реакционной смеси, кг/м³;
 $c_p, c_{p,T}$ – удельная теплоемкость реакционной смеси и теплоносителя при постоянном давлении соответственно, Дж/(кг·К);
 F – площадь поверхности теплообмена, м²;
 K – коэффициент теплопередачи через стенку трубы охладителя, Вт/(м²·К);
 V_T – объем, занимаемый теплоносителем, м³.

Коэффициент теплоотдачи смеси в трубном пространстве в случае засыпки цилиндрической насадки рассчитывался по следующей формуле:

$$\alpha(T) = \frac{0.125 \text{Re}^{0.75} \lambda_{эф}(T)}{d_{экв}}, \text{ при } d_{экв}/d_{тр} > 0,32,$$

где $\lambda_{эф}$ – эффективный коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К);

$d_{экв}, d_{тр}$ – эквивалентный диаметр насадки и диаметр труб холодильника, м.

Была составлена математическая модель и проведен анализ эффективности охлаждения формальдегида различными теплоносителями.

В качестве теплоносителей использовали: исходную парогазовую смесь, которая далее в соответствии с технологической схемой идет в реактор, воду, которая кипит в межтрубном пространстве. В результате моделирования было получено, что водяное охлаждение продуктов реакции в большей степени сохраняет продукт синтеза. Для более интенсивного теплоотвода при водяном охлаждении было предложено заполнить трубы теплообменника металлическими телами. Таким образом, в ходе моделирования были получены следующие результаты.

На рисунке с результатами моделирования наглядно видно, что охлаждение исходной паровоздушной смесью не эффективно, не позволяет охладить формальдегид до устойчивых температур и при этом в результате распада теряется практически 50% продукта. Водяное охлаждение позволяет достигнуть требуемой температуры и тем самым получить на выходе из реактора 60% формальдегида. Однако из результатов предыдущих работ [1] известно, что после слоя катализатора выход формальдегида составляет порядка 90% при селективности метанола равным 99%. Для достижения более высоких показателей выхода необходимо увеличить скорость охлаждения, тем самым, сократить время протекания побочной реакции термического распада формальдегида. Для этого было предложено в трубки подконтактного холодильника засыпать насадку, для увеличения теплопередачи. Предварительные расчеты доказывают верность предположения. Шпильными линиями отмечены результаты расчетов с водяным охлаждением при засыпке трубок насадкой.

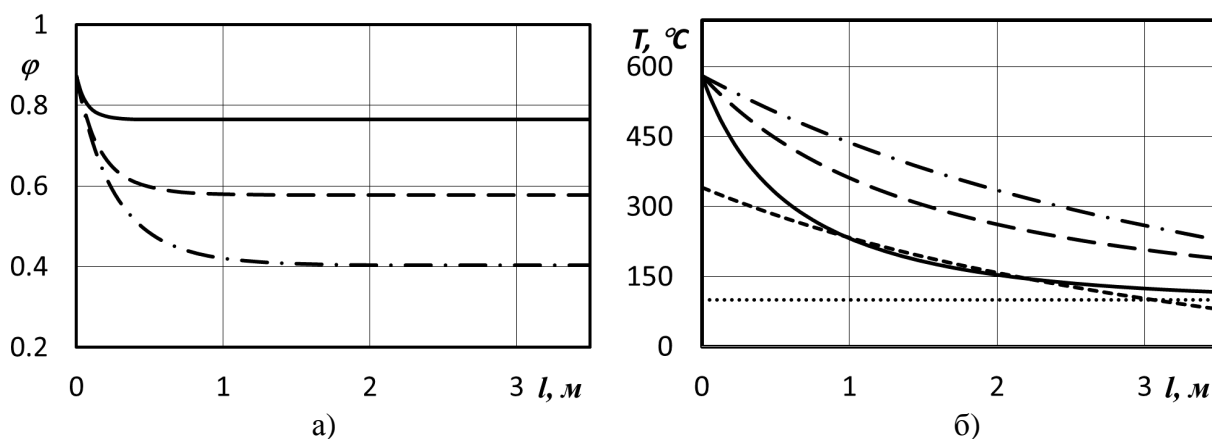


Рисунок 1. Изменение выхода формальдегида (а) и температуры (б) по длине трубки: штрих-пунктир – при охлаждении исходной парогазовой смесью; пунктир – водяное охлаждение; сплошная линия – водяное охлаждение с насадками в трубках.

Литература:

1. Тишин, О.А., Математическое моделирование процесса синтеза формальдегида /, О.А. Тишин, Н.Ю. Бердникова // XII региональная конференция молодых исследователей Волгогр. обл., г. Волгоград, 13–16 ноября 2007 г.: тез. докл / ВолгГТУ [и др.] – Волгоград, 2008. – с. 10–11.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДВС

В. В. Староверов

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО ВолгГТУ

Самой распространенной силовой установкой в настоящее время является тепловой двигатель. История двигателестроения перешагнула во второе столетие, однако основные показатели, характеризующие двигатели внутреннего сгорания, такие как удельный расход топлива, уровень шума, выбросы вредных веществ в окружающую среду, материалоемкость, надежность и др. не претерпели существенных изменений с начала прошлого века. Это обосновывает необходимость поиска новых подходов к проблеме совершенствования тепловых двигателей. Одним из путей решения этой проблемы является переход к новым концепциям на принципиальном уровне. Одной из таких концепций является разработка математического аппарата термодинамики нестационарных процессов.

Существующие методы проектирования двигателей внутреннего сгорания, основанные на классической теории транспортных двигателей, базирующейся на термодинамике равновесных стационарных процессов [1-2], не позволяют в настоящее время создавать высокоэффективные двигатели без длительного процесса их доводки в экспериментальных отделах предприятий и институтов. Наиболее рациональными путями повышения топливной экономичности двигателей внутреннего сгорания являются те, которые позволяют перераспределить основные составляющие теплового баланса в направлении сокращения потерь теплоты в систему охлаждения и с отработавшими газами. Для реализации этой концепции необходимо выявить факторы, которые определяют соотношение составляющих теплового баланса, поскольку традиционные методы воздействия на известные факторы уже не дают ощутимых результатов, а существующий уровень эффективности преобразования энергии теплосиловыми установками существенно ниже принципиально возможного. Это позволяет сделать заключение о том, что не все возможные резервы еще использованы и требуется совершенствование теоретических представлений о процессах, происходящих в тепловых двигателях.

Для выявления определяющих факторов и наиболее эффективных направлений их изменения проанализируем известное соотношение, по которому вычисляется значение эффективного КПД: $\eta_e = \eta_t \eta_g \eta_m$, где η_e – эффективный КПД двигателя; η_t – термический КПД; η_g – относительный КПД; η_m – механический КПД.

Количество теплоты, уходящее с отработавшими в цилиндре двигателя газами, определяет величину термодинамического КПД (η_t), который зависит, главным образом, от степени сжатия или, точнее, от степени расширения рабочего тела после сообщения ему теплоты, преимущественно в результате сжигания топлива. Увеличение этого показателя может быть осуществлено за счет повышения температуры и давления рабочего тела в начале расширения или снижения параметров конца расширения. Анализ этих зависимостей показывает целесообразность снижения параметров конца расширения, что осуществимо в роторных двигателях. Для решения этой проблемы необходимо выяснить, чем определяется доля энергии рабочего тела, пошедшая на совершение работы в процессе расширения газов в цилиндре двигателя, и от чего зависит доля энергии рабочего тела, отводимая в форме теплоты в систему охлаждения. Если рассмотреть в этом плане предельные случаи, то можно установить некоторые из факторов, которые оказывают влияние на характер этого перераспределения энергии в процессе расширения. Например, при отсутствии пе-

ремещения поршня в цилиндре двигателя и достаточно хорошей герметизации полости будет иметь место изохорный процесс. В этом случае внутренняя энергия рабочего тела имеет возможность изменяться только в результате энергообмена с окружающей средой в форме теплоты. После сжигания горючего в камере сгорания температура продуктов сгорания рано или поздно станет равной температуре окружающей среды, сколь бы совершенной не была теплоизоляция стенок камеры. При перемещении поршня часть энергии превращается в работу, а некоторая её часть, также как и при неподвижном поршне, передается через стенки в окружающую среду в форме теплоты. По мере увеличения скорости расширения доля энергии, превращающаяся в работу, увеличивается, а отдаваемая в форме теплоты - уменьшается. Это положение наглядно иллюстрируется характером изменения относительного КПД на скоростной характеристике.

Как известно, с увеличением частоты вращения двигателя интенсивность теплообмена уменьшается. Следовательно, можно предположить, что при некоторой скорости расширения доля энергии рабочего тела, отводимая в форме теплоты, станет существенно меньше доли энергии, превращенной в работу. Такой случай можно классифицировать как адиабатное расширение. Здесь необходимо ввести критерий быстроты протекания термодинамических процессов. В качестве такого критерия предлагается использовать закономерность изменения объема термодинамической системы во времени, которая получена на основе соотношений, приведенных в работах Седова Л.И. [3-4]. Согласно этим соотношениям, плотность свободно расширяющегося газообразного вещества обратно пропорциональна квадрату времени, следовательно, объем термодинамической системы пропорционален квадрату времени [5]: $V = G_0 t^2 / 2$. Коэффициент пропорциональности (G_0) по смыслу является термодинамическим ускорением, имеет размерность $\text{м}^3/\text{с}^2$ и определяется как вторая производная от объема системы по времени. Введение термодинамического ускорения как новой термодинамической функции открывает широкие возможности для анализа процессов изменения состояния газообразных веществ, позволяя рассматривать их во времени. В этом случае время становится параметром состояния термодинамической системы. Таким образом, предлагается принципиально новый подход к анализу рабочего процесса тепловых двигателей, основанный на сопоставлении скорости расширения рабочего тела в реальном двигателе со скоростью свободного расширения, которая определяется закономерностью изменения объема термодинамической системы во времени, полученной путем введения новой функции состояния - термодинамического ускорения.

Использование систем машинного проектирования устройств, для сжигания горючих, в том числе двигателей внутреннего сгорания, является одним из перспективных направлений совершенствования энергетики, в особенности транспортной. До настоящего времени в процессе разработки новых моделей и доводки существующих двигателей основным методом является экспериментальный, так как аналитическое описание такой многофакторной и многоэкстремальной системы, которой является двигатель внутреннего сгорания, представляет собой чрезвычайно сложную задачу. В качестве одной из основных трудностей при решении этой задачи можно выделить уравнение, описывающее закон тепловыделения в процессе сгорания топлива.

Характер изменения термодинамического ускорения в цикле двигателей внутреннего сгорания легко поддается аналитическому описанию, что позволяет получить математическую модель рабочего процесса, адекватно описывающую экспериментальные зависимости, полученные на различных двигателях в широком диапазоне скоростных и нагрузочных режимов.

На рис. 1 приведен пример расчетной индикаторной диаграммы двигателя. Проверка на адекватность математической модели производилась путем расчета характеристик существующих двигателей и сопоставления их с экспериментальными. У карбюраторного двигателя отклонения расчетных и экспериментальных значений не превышают различий, обусловленных цикловой нестабильностью. У дизельного двигателя различия

находятся в пределах точности измерений, проводившихся с помощью анализатора AVL в конструкторском бюро рабочих процессов Волгоградского моторного завода.

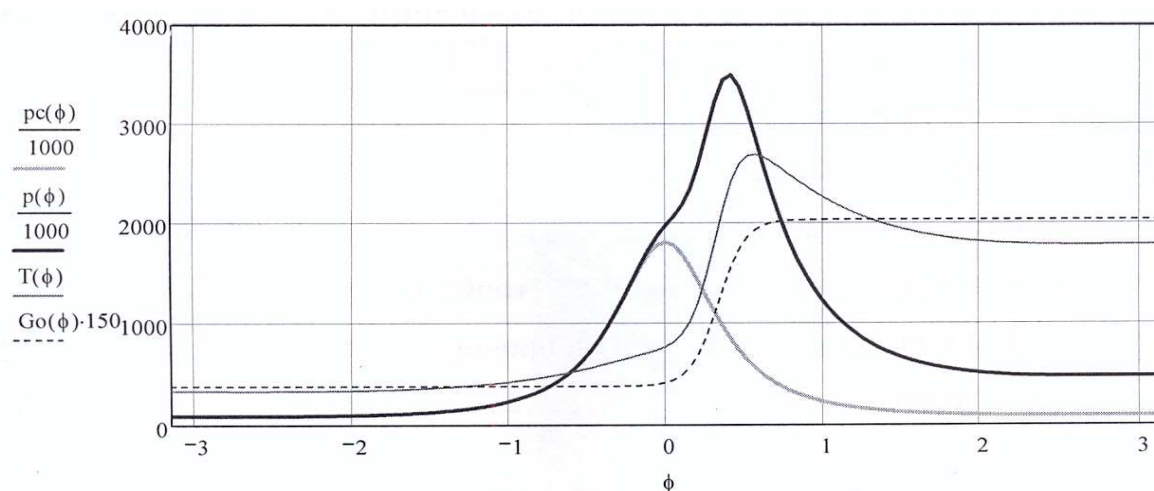


Рисунок 1 - Расчетная индикаторная диаграмма двигателя φ - угол поворота вала [рад]; $p_c(\varphi)$ – давление в цилиндре при отсутствии сгорания [кПа]; $p(\varphi)$ – давление в цилиндре при сгорании [кПа]; $T(\varphi)$ – температура в цилиндре при сгорании [K]; $Go(\varphi)$ – термодинамическое ускорение[м³/с²]

Таким образом, убедившись в адекватности полученной математической модели рабочего процесса, можно выполнить расчет двигателя, не имеющего реального прототипа.

Разработанная теория рабочего процесса двигателей внутреннего сгорания, базирующаяся на методах термодинамики нестационарных процессов, позволяет осуществлять расчет индикаторных показателей и производить построение скоростных, нагрузочных и регулировочных характеристик практически всех существующих и еще не существующих в природе поршневых и роторно-поршневых двигателей внутреннего сгорания, в том числе роторно-лопастных. Конструктивная проработка роторно-лопастного двигателя позволила выявить ряд охраноспособных решений, которые оформлены в виде заявки на предполагаемое изобретение, по которой получен патент [6]. На рис 2. представлен общий вид одного из вариантов такого двигателя.

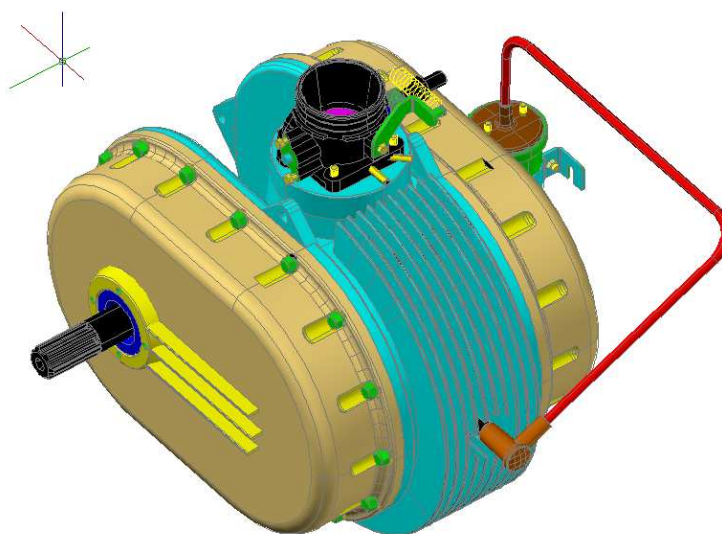


Рисунок 2 - Роторно-лопастной двигатель

Литература:

1. Вукалович, М. П. Техническая термодинамика / М. П. Вукалович, И. И. Новиков. - М.: Энергия, 1968. - 496 с.
2. Жуковский, В. С. Термодинамика / В. С. Жуковский. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 303 с.
3. Седов, Л. И. О динамическом взрыве равновесия / Л. И. Седов // Доклады АН СССР, 1957. - Том 112, № 2. - Гидромеханика, С. 211-212.
4. Седов, Л. И. Методы подобия и размерности в механике / Л. И. Седов. - М.: Наука, 1987. - 431 с.
5. Староверов, В. В. Взаимосвязь скорости расширения с показателями рабочего процесса двигателя / В. В. Староверов // Деп. в ЦНИИТЭИтяжмаш. 04.09.89. № 455-тм 89.
6. Патент № 2063526 РФ. Роторный двигатель./ Староверов А.В., Староверов В.В.; опубл. 10.06.96 Г. БИ № 19.

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПАРТНЕРСТВА КОМПАНИИ "ЭКОНЕКС" С ВЫСШИМИ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ

Авторы: Д.В. Завьялов¹, К.В. Галанский¹, А.А. Силаев², В.Е. Костин², А.Н. Кокарев²
1 ООО "Эконекс"; 2 Волжский политехнический институт

Одним из направлений партнерства компании "Эконекс" и Волжского политехнического института является проведение исследовательских работ по разработке автономной системы автоматического освещения с применением солнечных батарей и светодиодного осветительного оборудования. Сочетание фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии и современной светодиодной осветительной техники даёт возможность создавать адаптивные энергоэффективные автономные системы освещения мест общего пользования и аварийного освещения.

Развитие и исследование альтернативных источников энергии и осветительного оборудования является важнейшей задачей в связи с ограниченностью и использованием традиционных источников энергии. Поэтому необходимо развивать данную отрасль производства.

Волгоградская область является регионом с высокой степенью излучения солнечной энергии, что повышает перспективы использования альтернативных источников на основе солнечной энергии.

Структурная схема системы автоматического освещения на основе солнечных батарей, показана на рисунке 1.



Рисунок 1. Структурная схема системы автономного освещения

Два фотоэлектрических преобразователя номинальной мощностью по 80 Вт и номинальным напряжением 12 В предназначены для улавливания падающей радиации и преобразования её в постоянный электрический ток.

Контроллер заряда Morningstar SunSaver SS-MPPT-15L максимальным током 15 А с блоком ШИМ предназначен для управления процессом заряда, который делится на три этапа: предварительный заряд (при глубокой разрядки аккумулятора), режим быстрого заряда постоянным током (основной режим работы) и режим быстрого заряда постоянным напряжением до максимальной ёмкости (ток заряда снижается, напряжение поддерживается с заданной точностью). Кроме того, контроллер позволяет накапливать и передавать данные о параметрах работы экспериментальной установки в режиме реального времени на персональный компьютер.

Гелиевый необслуживаемый аккумулятор номинальным напряжением 12 В и ёмкостью 200 А*ч предназначен для накопления энергии.

Инвертор «чистый синус» предназначенный для преобразования постоянного тока в переменный ток промышленной частоты с напряжением 220 В. Входное напряжение 10,5 – 14,5 В, номинальная мощность 350 Вт.

Светодиодный светильник компании “Эконекс” Board 24 k30 имеет номинальную мощность 60 Вт. По силе освещения светильник является аналогом прожектора на лампах накаливания мощностью в 500 Вт. Напряжение питания светильника 220 В. Применение такого светильника незначительно удорожает стоимость всей конструкции системы освещения (2%), но позволяет повысить надёжность по резервированию всей системы от 220 В.

С помощью персонального компьютера осуществляется сбор экспериментальных данных, которые сохраняются в архиве для дальнейшего анализа. Пример сохранённых данных по напряжению питания аккумулятора и тока его заряда приведён на рисунке 2.

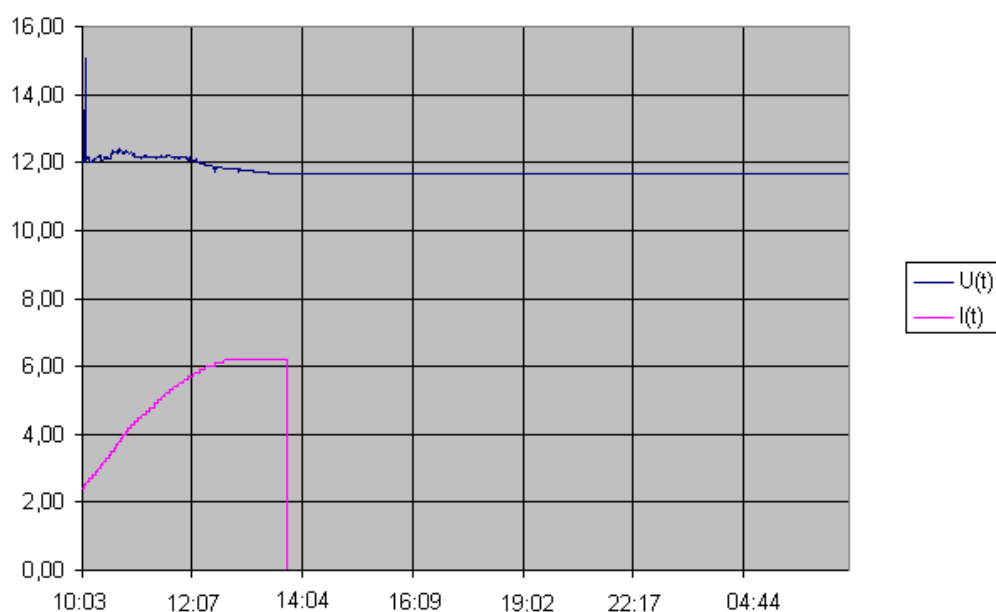


Рисунок 2. Напряжение питания и ток заряда аккумулятора.

В результате проведённых экспериментов можно сделать следующие выводы:

за день в пасмурную погоду заряд аккумулятора от солнечной батареи (120 Вт) составляет 70% (ёмкость 200А*час);

режим разряда аккумулятора, прожектором фирмы Ecomex (60ВТ) составляет до 16 часов бесперебойной работы;

в солнечную погоду, заряд аккумулятора происходит за 6 часов.

Таким образом, данная экспериментальная установка подтверждает возможность использования солнечной энергии в нашем регионе для создания автономных систем освещения.

ЛАБОРАТОРНО-УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ГИДРО - И ВЕТРО- ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

*А.К. Бологова, методист ВУЦ «КорУнГ»-филиал ОАО «Рус Гидро»
А.В. Саразов, ст. преп. ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский*

Лабораторно-учебный модуль (ЛУМ) предназначен для проведения лабораторных работ для исследования процессов, протекающих при производстве электроэнергии на гидро- и ветро- электростанциях и получения студентами и школьниками навыков проведения элементов научных исследований.

ЛУМ разработан при участии СКБ ВПИ (филиал) ВолгГТУ и изготовлен школьниками на занятиях кружка технического творчества. Исследования и апробация проводились школьниками гидроэнергокласса, организованного в рамках Программы ОАО «Рус-Гидро» «От новой школы к рабочему месту». Программа направлена на привлечение молодых кадров в гидроэнергетическую отрасль, формирования у школьников мотивации на овладение инженерными профессиями, а также для знакомства и развития активной позиции по вопросам использования возобновляемых источников электроэнергии у школьников и студентов.

ЛУМ состоит из действующих моделей гидравлической и ветряной турбин, методических материалов для проведения наблюдений и исследований за проходящими физическими и электрическими процессами, расчетного комплекса по определению отдельных физических и электрических характеристик энергетических установок.

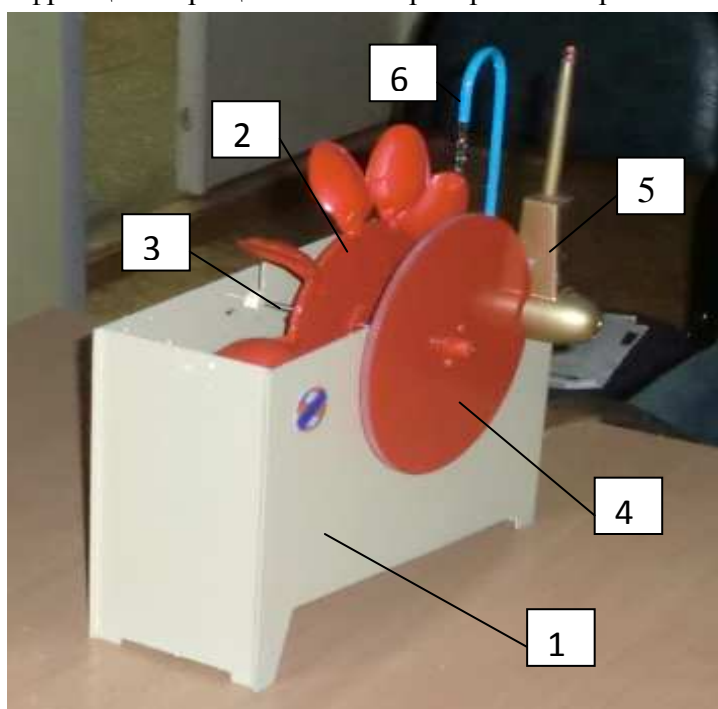
Модель гидравлической турбины представлена на рисунке 1.

Принцип работы модели гидравлической турбины заключается в следующем: собранная модель помещается на устойчивую поверхность, вода из водопровода или напорной емкости подается на лопасти турбины и вращает вал ротора, на котором размещено маховое колесо. Маховое колесо через фрикцион вращает вал генератора. Электрический ток от генератора поступает на сигнальную лампу и на вольтметр.

Расход воды можно регулировать с помощью вентиля, величину напора - с помощью трубок для подачи воды разной высоты.

- 1 - корпус-емкость,
- 2 - водяное колесо,
- 3 - ось ротора,
- 4 - маховое колесо,
- 5 - генератор,
- 6 - трубка для подачи воды,
- 7 - наливной шланг,
- 8 - сливной шланг,
- 9 - вентиль.

(Позиции 7,8,9, не показаны)



Модель ветряной турбины представлена на рисунке 2.

- 1- кейс - рабочая площадка,
 - 2 - источник подачи воздуха с регулятором вращения,
 - 3 - ротор с лопастями различных видов и типоразмеров,
 - 4 - мачта ротора с генератором,
 - 5 - регулируемое основание мачты,
 - 6 - вольтметр,
 - 7 - амперметр,
 - 8 - анемометр.
- (Позиции 7,8 не показаны)

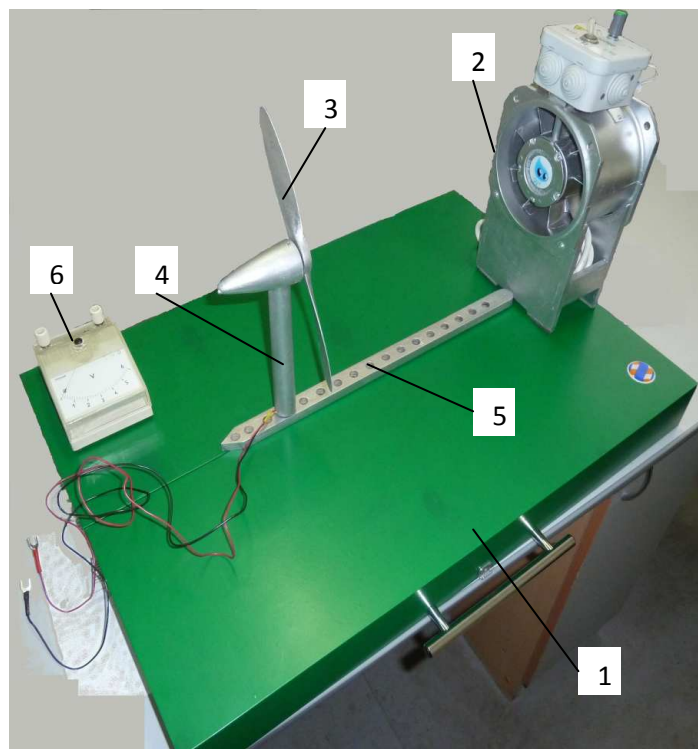


Рисунок 2 – Модель ветряной турбины

Принцип работы модели ветряной турбины состоит в следующем: на рабочей площадке (внешняя сторона кейса) размещаются источник подачи воздуха и основание для мачты. В паз основания устанавливается турбина с выбранным типом ротора. При включении источника подачи воздуха начинает вращаться турбина и вал генератора. Электрический ток от генератора поступает на сигнальную лампу и на вольтметр.

Скорость потока воздуха может регулироваться регулятором вращения вентилятора и (или) изменением расстояния мачты ротора от вентилятора. Угол атаки можно менять поворотом мачты ротора или регулируемого основания мачты.

Лабораторно-учебный модуль позволяет проводить следующие виды лабораторно-исследовательских работ:

1. Определение влияния на эффективность работы гидротурбины величины расхода воды, величины напора воды; ветротурбины - скорости ветра, угла атаки ветра.
2. Сравнение характеристик различных типов водяного колеса, лопастей ветроустановки.
3. Определение КПД конкретной установки.

На данный момент, лабораторно-учебный модуль полностью готов к эксплуатации:

- модели изготовлены, оснащены необходимыми приборами,
- разработаны методические указания (Рисунок 4),
- разработаны расчетные модули (Рисунок 3),
- изготовлены обучающие видео ролики по работе с моделями.

Проведена апробация ряда лабораторных работ, устранены, выявленные недостатки моделей, расчетные модули показали хорошую сходимость рассчитанных и измеренных параметров.

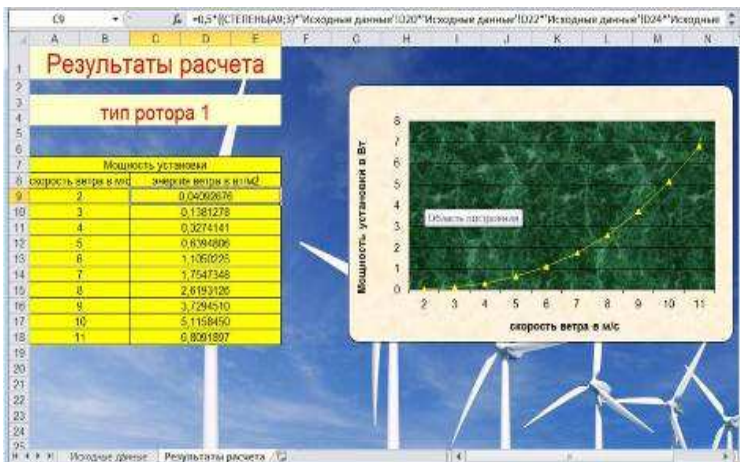


Рисунок 3 - Расчетный комплекс по определению отдельных физических и электрических характеристик энергетических установок

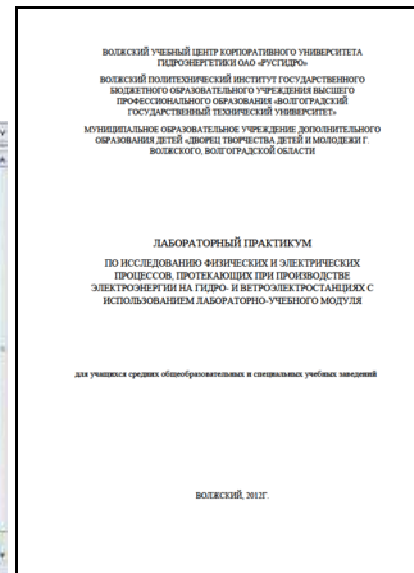


Рисунок 4 - Методические материалы для проведения наблюдений и исследований за проходящими физическими и электрическими процессами

КВАЗИПЛОСКОЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ ДЛЯ ТЕЧЕНИЯ В РЕЗИНОСМЕСИТЕЛЕ

Суковицын Н.П., Шаповалов В.М.

В общем случае, течение материала в смесительной камере трёхмерно. Пройгнорируем продольный характер движения материала и будем течение рассматривать как плоское. Кроме того, ротор в окрестности гребня имеет довольно сложную геометрию. Будем рассматривать поверхность ротора в окрестности стенки камеры как наклонную плоскость. Далее, область течения (клин) достаточно тонкий, поэтому пренебрегаем кривизной канала, считая стенку камеры плоской. Перемешиваемая среда является неньютоновской жидкостью, однако в целях упрощения задачи будем считать её ньютоновской (вязкой) жидкостью. А неньютоновость учтем введением эффективной вязкости. Используем для течения квазиплоское приближение, согласно которому давление изменяется по длине канала, но однородно по его высоте. Поле скоростей, при этом, двумерно.

Цель настоящей работы выяснить влияние параметров течения на интегральные характеристики: потребляемую мощность, распорное усилие, крутящий момент, распределение давления по длине зазора.

Составлены уравнения квазиплоского течения ньютоновской жидкости. Кривизной поверхности стенки пренебрегаем. Течение вызывается не перепадом давления, а относительным движением стенок жидкостного канала. Одной из стенок является стенка смесительной камеры, а другой – поверхность ротора.

Найдено распределение давления в зазоре, поле скоростей, а также интегральные характеристики течения: распорное усилие, крутящий момент, потребляемая мощность. Проведён численный анализ математической модели. Получены графики зависимости для максимального давления, и интегральных параметров. Предложена методика расчёта резиносмесителя.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФРАКЦИОННОГО ЭФФЕКТА ПЛОСКОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ НА ТЕЛЕ ВРАЩЕНИЯ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ

*Зубович С.О., к.ф.-м.н., доцент кафедры ВПФ ВПИ,
Суркаев А.Л., к.т.н., доцент кафедры ВПФ ВПИ,
Харитонов В.Н., к.т.н., доцент кафедры ТМО ВПИ.*

Высоковольтный электрический разряд широко используется как в научных исследованиях, так и в различных технологических процессах промышленного производства. Передача возмущения к технологическому объекту осуществляется посредством некоторой конденсированной среды, чаще всего воды. Электрогидравлический способ преобразования энергии применяется в листовой штамповке, очистке отливок, прессовании порошков, интенсификации процессов прокатки, кристаллизации слитков и т.д. [1].

Цель данной работы – экспериментальное и аналитическое исследование дифракционного эффекта импульса давления ударно-акустической волны, возбуждаемой электрическим взрывом плоской кольцевой фольги, на конусе, расположенном соосно в цилиндрической взрывной камере с конденсированной средой.

На сегодняшний день аналитического решения системы уравнений, описывающих электрический взрыв проводника (ЭВП) как цилиндрической формы, так и электрического взрыва плоской кольцевой фольги (ЭВПКФ), формирующей плоскую ударную волну [2], не существует, поэтому для оценки адекватности результатов эксперимента использовалось численное решение. Представленная работа является продолжением ранее проводимых исследований [3]. Схема задачи представлена на рис.1. Начало цилиндрической системы координат помещено в центре фольги. Ось x направлена по оси симметрии взрывной камеры. Внутренний диаметр цилиндрической камеры D . Радиус фольги r , ее толщина δ . Диаметр конуса 5 равен d , высота h , расстояние от фольги до конуса ℓ . На электроды 3 и 4 подается импульсное напряжение от энергетического накопителя конденсаторного типа (ЭН), что приводит к электрическому взрыву плоской кольцевой фольги 2. Образовавшаяся ударная волна распространяясь вдоль ось взрывной камеры 1, трансформируется в плоскую. На участке $\ell < x < \ell+h$ плоская ударная волна испытывает нелинейное отражение от конуса 5, что приводит к образованию дифракционного эффекта. Регистрация радиального импульса давления дифракционной ударно-акустической волны осуществлялась волноводным пьезокерамическим датчиком [4] импульсных давлений 7, электрический сигнал с которого через RC – цепочку подается на вход цифрового запоминающего осциллографа (ЭО).

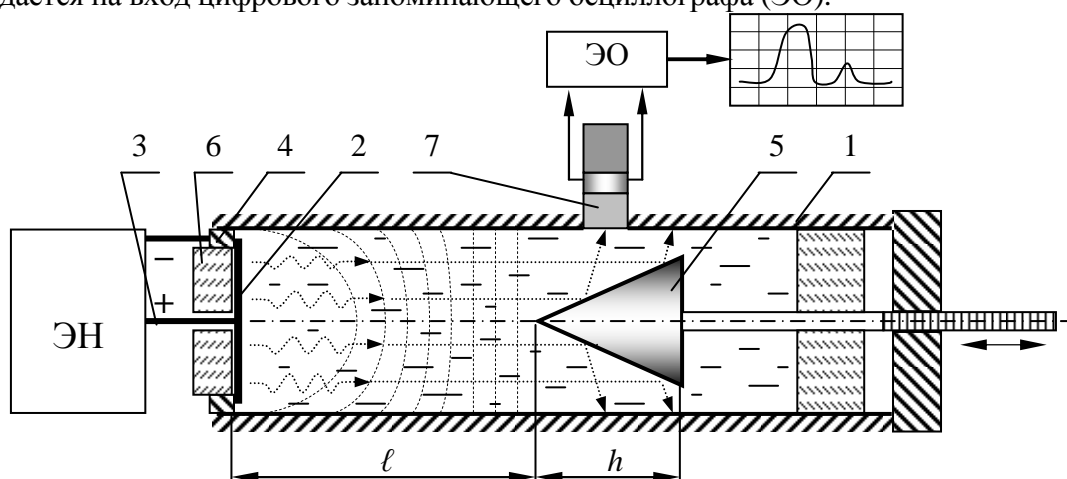


Рис.1. Схема экспериментальной установки: 1 – цилиндрическая взрывная камера; 2 – взрывающаяся фольга; 3 – центральный электрод; 4 – кольцевой электрод; 5 – тело вращения в виде конуса; 6 – диэлектрический цилиндр; 7 – волновой пьезокерамический преобразователь; ЭН – энергетический накопитель конденсаторного типа; ЭО – электронный осциллограф.

Физический и численный эксперименты проводились при следующих параметрах: $D = 30 \text{ мм}$; $r = 14 \text{ мм}$; $\delta = 0,01 \text{ мм}$; $d = 25 \text{ мм}$; $h = 19 \text{ мм}$; $\ell = 215 \text{ мм}$; энергия, затраченная на электрический взрыв $W \sim 640 \text{ Дж}$.

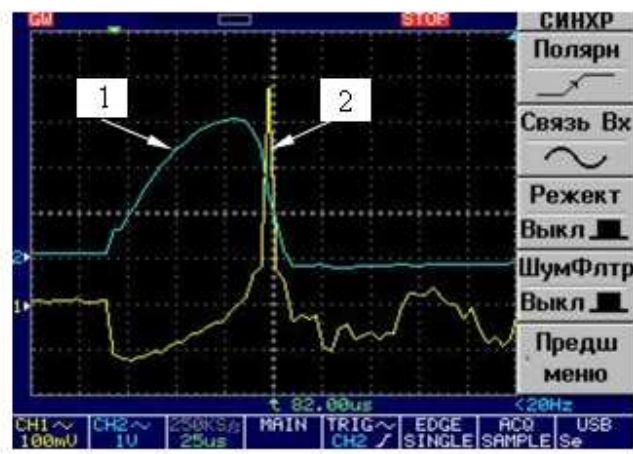


Рис.2

В результате проведенного физического эксперимента получены временные осциллограммы протекающего тока электрического взрыва фольги, регистрируемого с помощью пояса Роговского, и импульса давления, регистрируемого волноводным пьезодатчиком 7 (рис.2, кривые 1 и 2, соответственно).

Электрический взрыв кольцевой фольги протекает в режиме близким к согласованному, т.е. энергия накопителя реализуется в первый полупериод взрыва. Радиальный импульс давления дифракционной ударно-акустической волны достигал $p \sim 10^7 \text{ Па}$. Время электро-взрыва $t \sim 10^{-4} \text{ с}$, указывает на относи-

тельно медленный взрывной процесс, что соответствует затраченной энергии W .

В результате проведенного численного эксперимента получена графическая зависимость распределения давления p для точки, лежащей в пределах участка $\ell < x < \ell+h$, по времени t (рис.3).

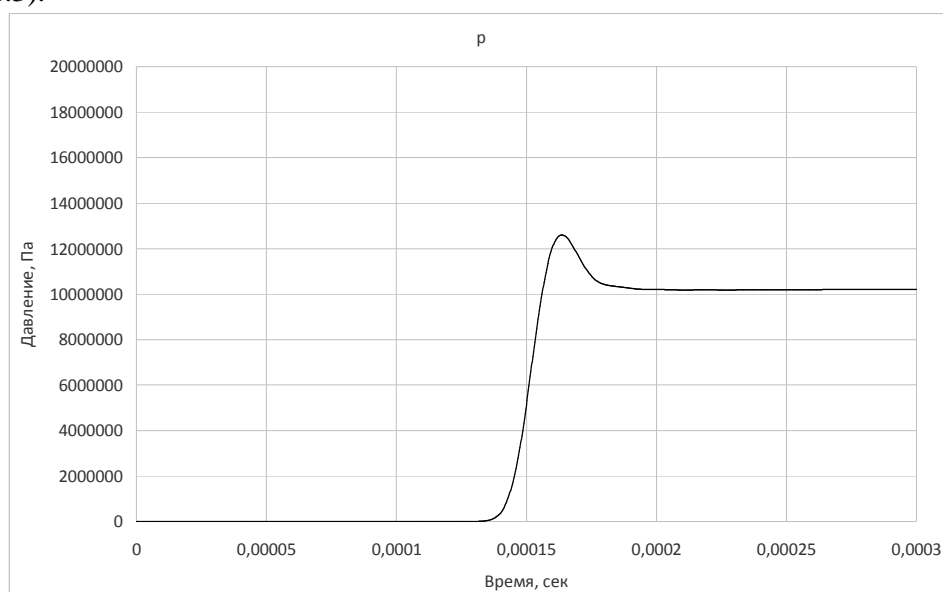


Рис.3

Импульсное давление и время электровзрыва совпадают по порядку с результатами физического эксперимента, т.е. построенная математическая модель вполне адекватна.

Список библиографических источников

1. Поздеев В.А. Прикладная гидродинамика электрического разряда в жидкости. – Киев: Наукова думка, 1980. – 192 с.
2. Пат. 2378075 РФ, МПК В 21 D 26/10. Электрогидроимпульсный способ запрессовки труб в труднодоступных местах / А.Л. Суркаев, В.А. Суркаев, М.М. Кумыш. – 10.01.2010.
3. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М. Оценка давления, создаваемого при электрическом взрыве кольцевой фольги в воде / Письма в ЖТФ, 2010, том 36, вып. 7, С.7-12
4. Пат. 2241212 РФ, МПК 7 G 01 L 9/08, 23/10. Волноводный датчик импульсных давлений / А.Л. Суркаев, Ю.П. Муха, В.А. Суркаев. – 27.11. 2004.

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА
 ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УДАРНО-ВОЛНОВЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ
 ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА КОЛЬЦЕВОЙ ФОЛЬГИ В ЖИДКИХ СРЕДАХ**
 Кумыш М.М., Муха Ю.П., Суркаев А.Л., Усачев В.И. ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Электрический разряд в виде электрического взрыва проводника (ЭВП) находит широкое применение в современных научных исследованиях, а также в технологических процессах машиностроения и в других областях индустрии для создания мощных импульсных воздействий на объект, подвергая его разрушению, формообразованию, изменению структурных свойств [1, 2, 6]. Целью работы является разработка информационно-измерительной системы для исследования ударно-волновых возмущений электрического взрыва плоской кольцевой фольги (ЭВКФ) в пространстве конусной геометрии с конденсированной средой [8, 10]. Блок-схема ИИС показана на рис.1.

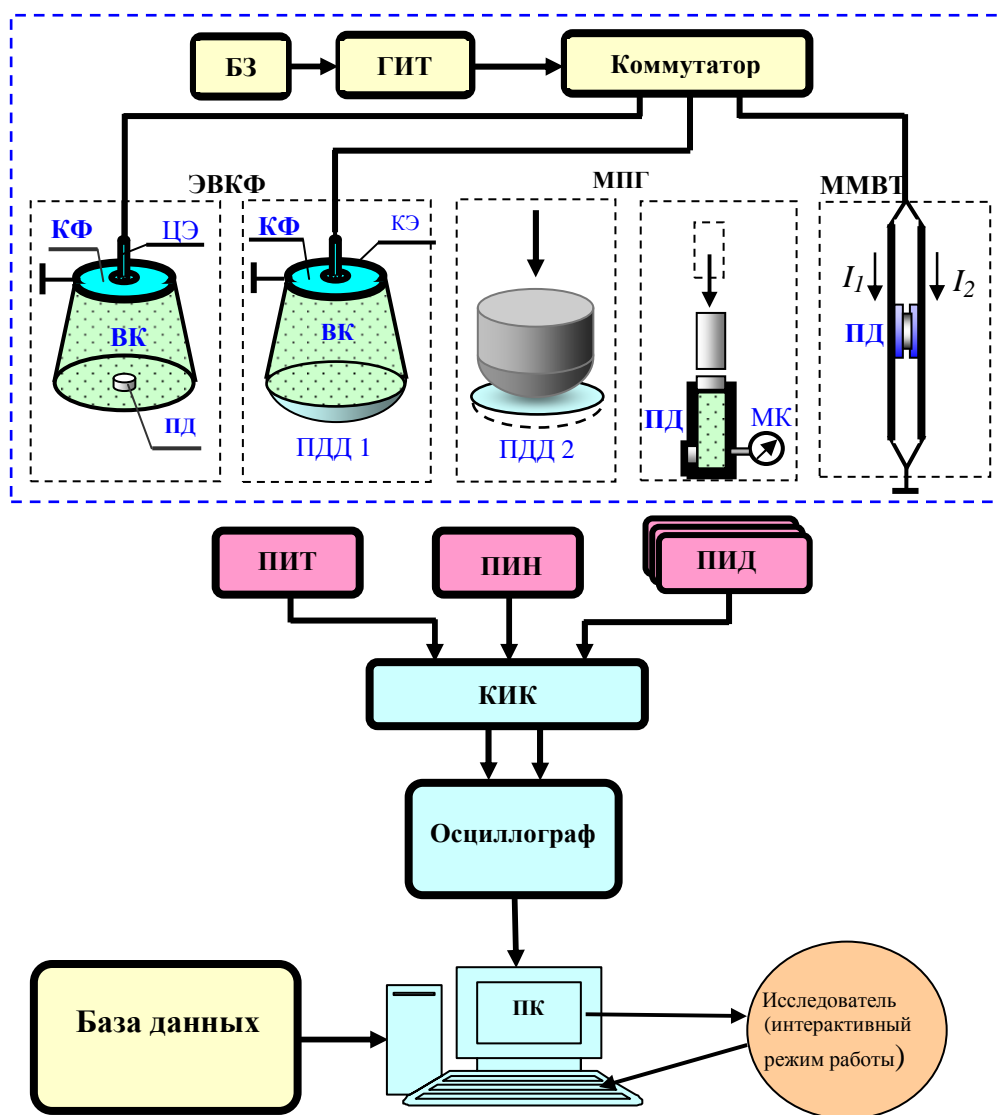


Рис.1. Блок-схема ИИС для исследования ударно-импульсных возмущений электрического взрыва кольцевой фольги в жидкой среде: БЗ – блок запуска; ГИТ – генератор импульсного тока; ВК – взрывная камера, заполненная жидкостью; КФ – кольцевая фольга; ЦЭ – центральный электрод; КЭ – кольцевой электрод; ПД – пьезокерамический преобразователь давления; ПДД – пластинчатый датчик давления; МК – микрометрический индикатор часового типа; ПИН, ПИТ, ПИД – преобразователи импульса напряжения, тока и давления, соответственно; КИК – коллектор информационных каналов; ПК – компьютер

Высокое напряжение, вырабатываемое генератором импульсного тока конденсаторного типа (ГИТ), посредством блока запуска (БЗ) и коммутирующего устройства, подается на центральный стержневой электрод (ЦЭ) и кольцевой электрод (КЭ), которые подключаются соосно к взрывающейся кольцевой фольге (КФ), что обеспечивает протекания тока по КФ в радиальном направлении. КФ располагается на торце прочного диэлектрического цилиндра. На противоположном торце взрывной камеры предусмотрена возможность устанавливать пьезокерамический преобразователь давления (ПД) или пластинчатый датчик давления (ПДД). В качестве преобразователя импульсного тока (ПИТ) используется пояс Роговского. Преобразователем импульсного напряжения (ПИН) является высокоомный омический делитель. Электрические сигналы, генерируемые преобразователями тока, напряжения и давления поступают в коллектор информационных каналов (КИК), и далее на устройство обработки данных, в состав которого входит запоминающий двухканальный цифровой осциллограф, связанный с персональным компьютером (ПК). Информационное обеспечение представляет собой базу экспериментальных данных и базу технических характеристик. База экспериментальных данных содержит информацию об основных показателях каналов измерения и предназначена для получения эмпирических моделей сигналов и отдельных динамических характеристик информационных каналов.

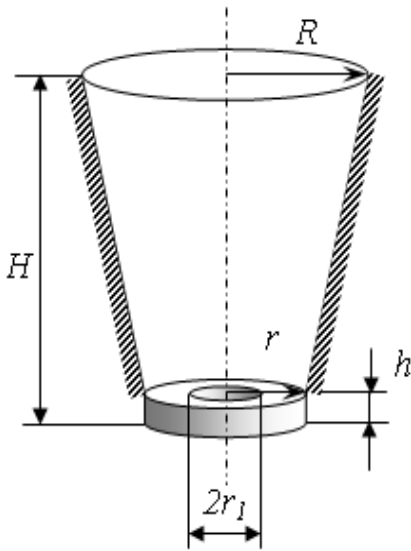


Рис.2. Модель замкнутого пространства конусной геометрии с взрывающейся кольцевой фольгой

В рамках данной работы была разработана математическая модель ЭВКФ во взрывной камере конусной геометрии (рис.2), заполненной жидкостью [3,4,5], причем КФ рассматривалась в качестве инициатора электрического разряда, то есть не рассматривались физические процессы, протекающие в металлической фазе. Также считалось, что процесс протекания разряда является квазистатическим, т.е., время достижения максимального значения тока разряда на много больше времени прохождения звуковой волны вдоль камеры. Исходя из уравнения сохранения массы, уравнения состояния жидкости в форме Тэта и уравнения баланса энергии разрядного контур, были получены выражения, определяющие:

1) давление как функцию от степени сжатия жидкости ε плазменным «поршнем»:

$$P = \frac{(\gamma-1)E}{\varepsilon^2 V'} - \frac{(\gamma-2)A}{\varepsilon^2} \left(\frac{\varepsilon(1-\varepsilon)^{-\alpha+1}}{(\alpha-1)} - \frac{(1-\varepsilon)^{-\alpha+2}}{(\alpha-1)(\alpha-2)} - \frac{\varepsilon^2}{2} \right).$$

2) интеграл действия тока $S = \int_0^{t_{\text{маз}}} I^2(t) dt$ как функцию от степени сжатия жидкости ε плазменным «поршнем»

$$S = \frac{2\pi^2 \sigma' A H^2 \chi^2}{9 \ln(R_1/r_1) \xi} \left[\frac{\varepsilon^2 [(1-\varepsilon)^{-\alpha} - 1]}{(\gamma-1)} + \frac{(\gamma-2)}{(\gamma-1)} \left[\frac{\varepsilon(1-\varepsilon)^{-\alpha+1}}{(\alpha-1)} + \frac{1 - (1-\varepsilon)^{-\alpha+2}}{(\alpha-1)(\alpha-2)} - \frac{\varepsilon^2}{2} \right] \right].$$

Таким образом, по величине интеграла действия тока можно прогнозировать величину амплитуды давления, генерируемого при ЭВКФ.

Для определения величины давления использовались пьезоэлектрические преобразователи ЦТС-19, которые предварительно необходимо было градуировать. Для проведения градуировки пьезоэлектрического преобразователя были разработаны экспериментальные установки, в которых использовались различные физические принципы:

1) метод падающего груза [8]; 2) метод магнитного взаимодействия двух параллельных токов [9].

В первом случае установка для градуировки представляла собой металлический цилиндр с поршнем, заполненный передающей жидкой средой. В нижней части цилиндра на боковой поверхности были установлены симметрично с противоположных сторон пьезоэлектрический преобразователь давления и малоинерционный механический индикатор. При воздействии падающего груза на поршень, в среде возникает импульсное возмущение, которое передается на пьезопреобразователь и механический индикатор, посредством которого измеряется перемещение поршня. Меняя высоту H подъема груза, изменяется его импульс и, соответственно, величина амплитуды импульсного воздействия на передающую среду. Оценка давления производилась тремя способами на основе уравнений математической модели гидроудара и уравнения Жуковского.

Во втором случае пьезоэлектрический преобразователь подвергался гидроударному воздействию методом магнитного взаимодействия двух параллельных токов. Оценка давления также производилась на основе полученного уравнения.

На следующем этапе пьезоэлектрический преобразователь подвергался воздействию ЭВКФ во взрывной конусной камере, заполненной жидкостью. Отклик пьезоэлектрического преобразователя записывался осциллографом. Оценка давления производилась на основе уравнений математической модели ЭВКФ [7].

На рис.3 представлена зависимость интеграла действия тока от высоты, расширяющегося плазменного «поршня». Определяя значение интеграла действия из результатов эксперимента, были получены значения давления в конусной камере порядка $P \approx 10^8 \text{ Па}$, что соответствовало показаниям пьезокерамического преобразователя давления.

Результаты экспериментальных исследований по градуировке пьезокерамического преобразователя давления с использованием методик, основанных на различных физических эффектах, представлены в таблице.

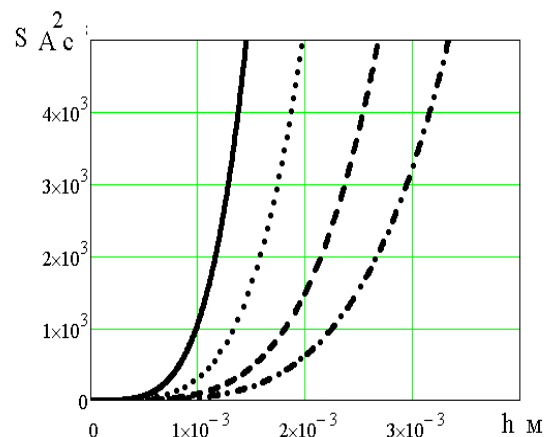


Рис.3. Зависимость интеграла действия $S(h)$ от высоты плазменного «поршня»

Градуировочный параметр	Метод падающего груза			Метод магнитного взаимодействия двух параллельных токов
	способ 1	способ 2	способ 3	
Передаточный коэффициент пьезопреобразователя, $k_{пд}$, 10^5 Па/В	0,72	0,61	0,60	0,61

Результаты исследования электрического взрыва плоской кольцевой фольги в конусной камере с конденсированной средой, полученные на базе разработанной и технически реализованной информационно-измерительной системы, представлены на осциллограммах (рис. 4). Анализ результатов показывает достоверность информации о ЭВКФ в конденсированной среде, работоспособность и состоятельность использования ИИС.

Основные выводы и результаты.

1. Разработанная ИИС позволяет проводить исследования генерируемых ударно-акустических волн при ЭВКФ во взрывной камере конусной геометрии с конденсированной средой.

2. Представленная математическая модель оценки импульсного давления при ЭВКФ во взрывной камере конусной геометрии с конденсированной средой адекватно описывает протекающие физические процессы и определяет амплитудное значение давления ударно-акустической волны.

3. Разработанные и используемые методики, основанные на математических моделях различных физических эффектах, градуировки пьезокерамического преобразователя давления позволяют получить усредненное значение переводного коэффициента.

4. Проведенный метрологический анализ градуировки пьезокерамического преобразователя давления выявляет существование возможных методических и инструментальных погрешностей порядка 15% .

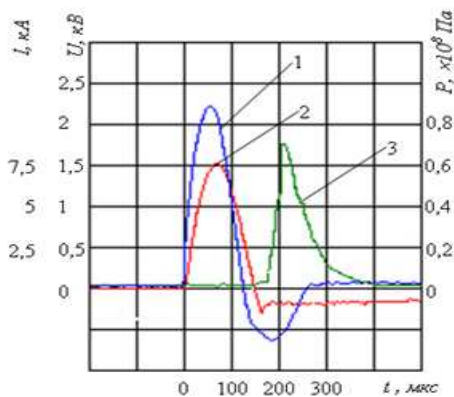


Рис.4. Осциллограммы электрического взрыва алюминиевой кольцевой фольги в воде: 1 – импульса напряжения $U(t)$; 2 – импульса тока $I(t)$; 3 – импульса давления ударно-акустической волны $P(t)$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кривицкий Е.В. Динамика электровзрыва в жидкости. - Киев: Наукова думка, 1986. – 205 с.
2. Бурцев В.А., Калинин Н.В., Лучинский А.В. Электрический взрыв проводников и его применение в электрофизических установках. - М: Энергоиздат, 1990. - 217 с.
3. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М. Оценка давления, создаваемого при электрическом взрыве кольцевой фольги в воде. // Письма в ЖТФ, 2010. Том 36, вып. 7. С. 7-12.
4. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М. Элементы гидродинамики электрического взрыва плоской кольцевой фольги // Современные наукоемкие технологии, № 6, 2010. – М.: РАЕ. С. 83-88.
5. Суркаев А.Л., Кумыш М.М., Зубович С.О., Усачев В.И. Моделирование квазиоднородного электрического взрыва кольцевой фольги //V Всерос. научно-практ. конф. «Инновац. тех-ии в обуч. и произв.» Камышин, 3-6 дек. 2008 год. С. 236-239.
6. Суркаев А.Л., Кумыш М.М., Усачев В.И. Динамическое воздействие ударной волны электрического взрыва кольцевой фольги в конденсированной среде // Межрегиональная конф. «Моделирование и создание объектов энерго- и ресурсосберегающих технологий» МЭИ, 22-25 сентября 2009. С. 111-115.
7. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М., Усачев В.И. Оценка давления, создаваемого при ЭВП в жидкости, с использованием энергетического накопителя конденсаторного типа //VII Всероссийская научно-практ. конф. «Инновационные технологии в обуч. и произ.»/ Камышин, 22-23 дек. 2010 год. Том 4. С. 90-92.
8. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М., Усачев В.И. Элементы информационно-измерительной системы регистрации давления ударно-акустической волны электрическо-

го взрыва плоской кольцевой фольги //VII Всероссийская научно-практ. конф. «Инновац. техн. в обуч. и произв.»/ Камышин, 22-23 дек. 2010 год. Том 4. С. 93-96.

9. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М., Усачев В.И. Градуировка пьезокерамического преобразователя методом магнитодинамического взаимодействия параллельных импульсных токов. //VIII Всерос. научно-практ. конф. «Инновационные тех-ии в обуч. и произв.» Камышин, 23-25 нояб. 2011 год. С. 236-239.

10. Суркаев А.Л., Кумыш М.М., Зубович С.О., Усачев В.И. Элементы информационно-измерительной системы для исследования импульсного давления электрического взрыва плоской кольцевой фольги в конденсированной среде. // VI Межрег. науч-практ. конф. «Взаимод. вузов пром. пред-тий для эффек. развития инновац. деят-ти» г. Волжский, 18-19 мая 2010 г. www.volpi.ru С. 120-122.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ ДАВЛЕНИЯ УДАРНО-АКУСТИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ВЗРЫВЕ ПРОВОДНИКОВ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ

Сухова Т.А., Суркаев А.Л.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,

vpf@volpi.ru

Электрический взрыв проводников (ЭВП) широко используется как в фундаментальных научных исследованиях, так в различных технологических процессах [1, 2] уже немало лет. Определенный интерес представляет электрический взрыв плоской кольцевой фольги [3], для реализации которого разность потенциалов подается на ее центральную и периферийную области.

Целью данной работы является экспериментальное исследование поля давления ударно-акустической волны электрического взрыва плоской кольцевой фольги “самоприжатого” разряда в замкнутой камере с конденсированной средой, ток разряда по которой протекает в радиальном направлении.

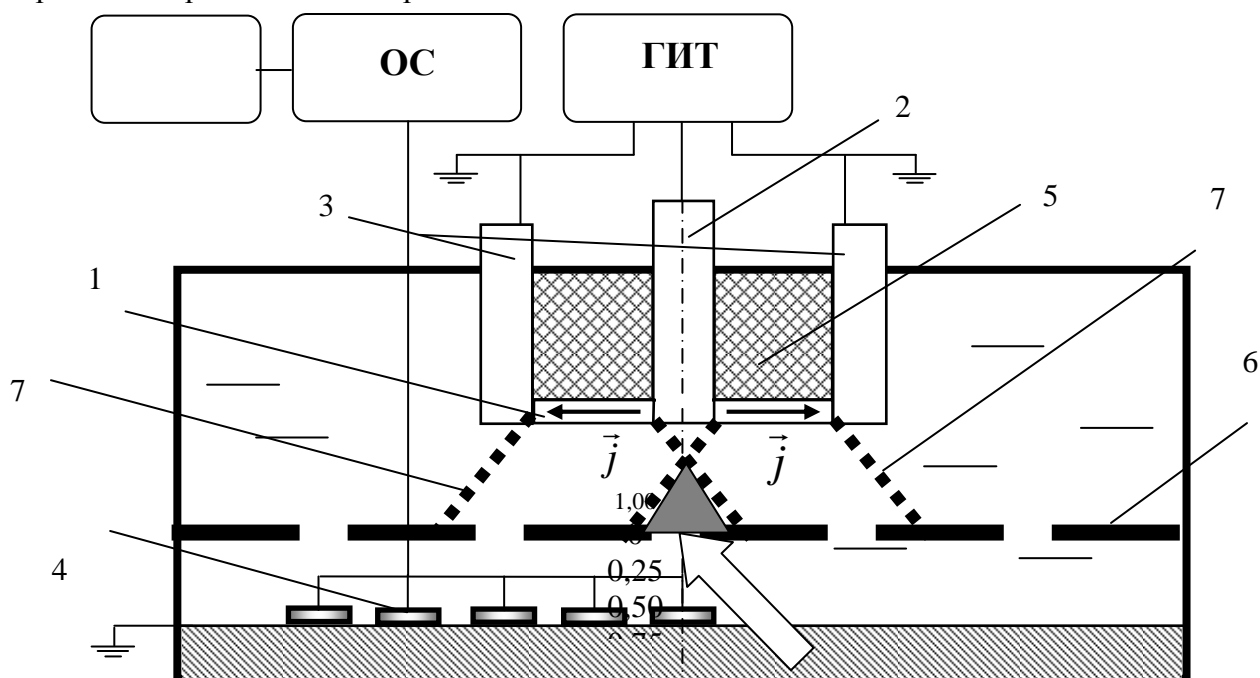


Рис. 1. Экспериментальная установка: 1 – взрывающаяся кольцевая фольга; 2 – центральный электрод; 3 – кольцевой электрод; 4 – пьезокерамические преобразователи давления; 5 – диэлектрический цилиндр, 6 – деформируемая алюминиевая пластина, 7 – воображаемая боковая граница волнового фронта ударно-акустической волны.

Взрывающаяся плоская кольцевая фольга из алюминия 1, соединена (рис. 1) надежным электрическим контактом со стержневым электродом 2 и располагается на торце прочного диэлектрического цилиндра 3, что определяет условие осуществления “самоприжатого” разряда. В качестве регистратора поля давления использовалась линейка пьезокерамических преобразователей (ЦТС-19) в виде таблеток 4, которые располагались вдоль радиуса камеры на массивной диэлектрической подложки. Пьезотаблетки использовались производства одной серии, равных размеров и коэффициентом преобразования [4]. Вторым кольцевым электродом является крышка цилиндрической взрывной камеры 5. Размеры взрывающейся фольги: наружный диаметр $d_1 = 25 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, внутренний диаметр $d_2 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, толщина $h_f = 10 \mu\text{m}$. Геометрические размеры взрывающейся кольцевой фольги выбирались из условия протекания электрического взрыва близким к согласованному режиму [5], в частности, реализация энергии конденсаторного накопителя в первой половине периода разряда. Взрывная камера наполнена дистиллированной водой.

На (рис.2) представлены временные осциллограммы тока, получаемого с пояса Роговского, и давления ударно-акустической волны, регистрируемого центральным (а) и третьим от центра (в) пьезокерамическими преобразователями. Осциллограммы тока демонстрируют полную реализацию энергии взрыва в первой половине периода, что свидетельствует о квазиоднородном взрыве фольги и режиме протекания электрического взрыва близким к согласованному. Амплитуда импульса давления в центральной области поля достигала до $p_1 = 19.5 \text{ МПа}$, в то время как в области, находящейся непосредственно над центральной частью взрывающейся фольги, амплитуда была порядка $p_3 \approx 8,5 \text{ МПа}$. Интерпретировать полученные результаты можно следующим образом. Ударно-акустическая волна, генерированная электрическим взрывом плоской кольцевой фольги, имеет расходящийся волновой фронт кольцевой геометрии (рис. 1, линия АВ). В некоторой точке С в центральной области произойдет взаимодействие участков ударных волн, распространяющихся противоположных сторон взрывающейся фольги. В силу нелинейности уравнений гидродинамики, амплитуду ударно-акустической волны можно представить [6] в виде суммы двух членов: волны малой амплитуде p' , соответствующей линеаризованным уравнениям и p'' - квадратичной поправки, $p = p' + p''$. Для плоской волны в лагранжевых координатах справедливо волновое уравнение: $p''_{tt} - c_0^2 p''_{\zeta\zeta} = 0$, где индексы обозначают соответствующие производные. Для квадратичной поправки уравнение выглядит следующим образом: $p''_{tt} - c_0^2 p''_{\zeta\zeta} = G(p'^2)_{tt}$, где G - коэффициент нелинейности: $G = \frac{1}{\rho_0 c_0^2} \left[1 + \frac{1}{2} \rho_0 \left(\frac{dc^2}{dp} \right)_0 \right]$. Сама квадратичная поправка для плоской волны представляется в виде: $p'' = \frac{1}{2} G t (p'^2)_t$. При рассмотрении нелинейного взаимодействия двух плоских волн [6], нарушается справедливый для линейного случая принцип суперпозиции, и квадратичная поправка представляется в виде: $p'' = \frac{1}{2} G t (p'_1)^2_t + \frac{1}{2} G t (p'_2)^2_t + G t (p'_1 p'_2)_t$, где индексы 1,2 соответствуют первой и второй волне. При взрыве кольцевой фольги с учетом эквивалентности волн, излучаемых с противоположных сторон фольги, получаем результирующую волну давления с квадратичной поправкой:

$$p = 2 p' + 2 G t (p'^2)_t \quad (1).$$

Воспользуемся уравнением состояния среды в форме Тэта: $p = B \left[\left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^n - 1 \right]$,

где коэффициенты для воды $B = 3.045 \cdot 10^8 \text{ Pa}$; $n = 7.15$; ρ, ρ_0 - плотности жидкости возбужденного и равновесного состояния. Коэффициент нелинейности для идеальной жидкости можно представить в виде:

$$G = \frac{1}{\rho_0 c_0^2} \left(\frac{n^2(n-1)}{2} + 1 \right). \quad (2)$$

Рассмотрим волну давления [7] с экспоненциальной зависимостью в виде:

$$p = at e^{-rt}, \quad (3)$$

где $a = 9.5 \cdot 10^{11}$, $r = 4 \cdot 10^4$ - некоторые коэффициенты. На рисунке 3 представлены графики давления волны согласно экспериментальным осциллограммам (кривая - 1) и предлагаемой теоретической (3) зависимостью (кривая - 2), построенные с помощью программы "Mathcad". Таким образом, используя выражения (1), (2) и (3), можно получить давление результирующей волны:

$$p = 2at e^{-rt} \left[1 + (1-rt) \frac{2at}{\rho_0 c_0^2} \left(\frac{n^2(n-1)}{2} + 1 \right) e^{-rt} \right]. \quad (4)$$

Подстановка численных значений дает для амплитуды давления значение $p_{max} = 21,1 \text{ MPa}$, что достаточно убедительно согласуется с экспериментом.

Для визуализации распределения поля давления ударно-акустической волны электрического взрыва плоской кольцевой фольги в качестве регистратора применялся пластинчатый датчик в виде круглой тонкой пластины, которая подвергается пластической деформации. Пластина расположена и жестко закреплена на торце полой цилиндрической подложки. Представленная конструкция располагалась в взрывной камере на фиксированном расстоянии от взрывающейся фольги, которое в процессе проведения экспериментов менялось $\ell = 11 \div 15 \text{ mm}$. При осуществлении электрического взрыва фольги возникшая ударно-акустическая волна, воздействует на круглую пластину (в нашем случае из алюминия Al2), пластически деформируя ее. Величина и геометрия деформации может служить источником информации о параметрах ударно-акустической волны, в частности, о распределении поля давления. Диаметр активной зоны пластины $D = 100 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, толщина стенки $h = 68 \mu\text{m}$.

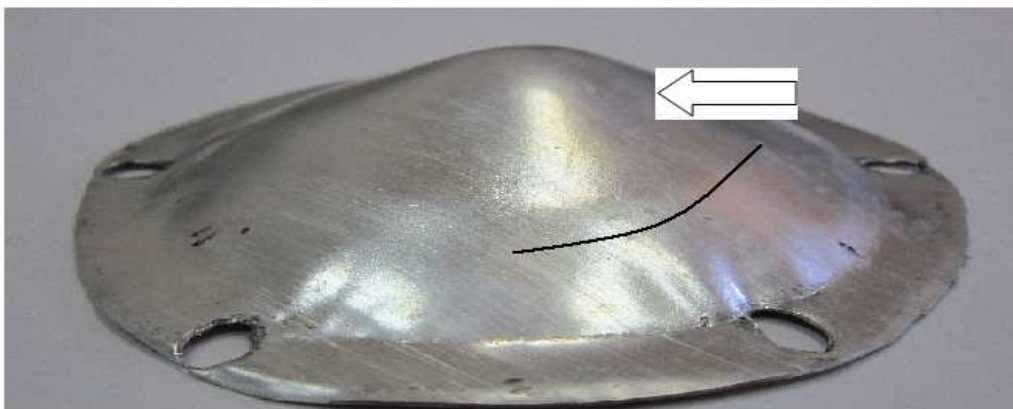


Фото. Распределение поля давления ударно-акустической волны электрического взрыва плоской кольцевой фольги с использованием пластической деформации пластины с заземленными краями.

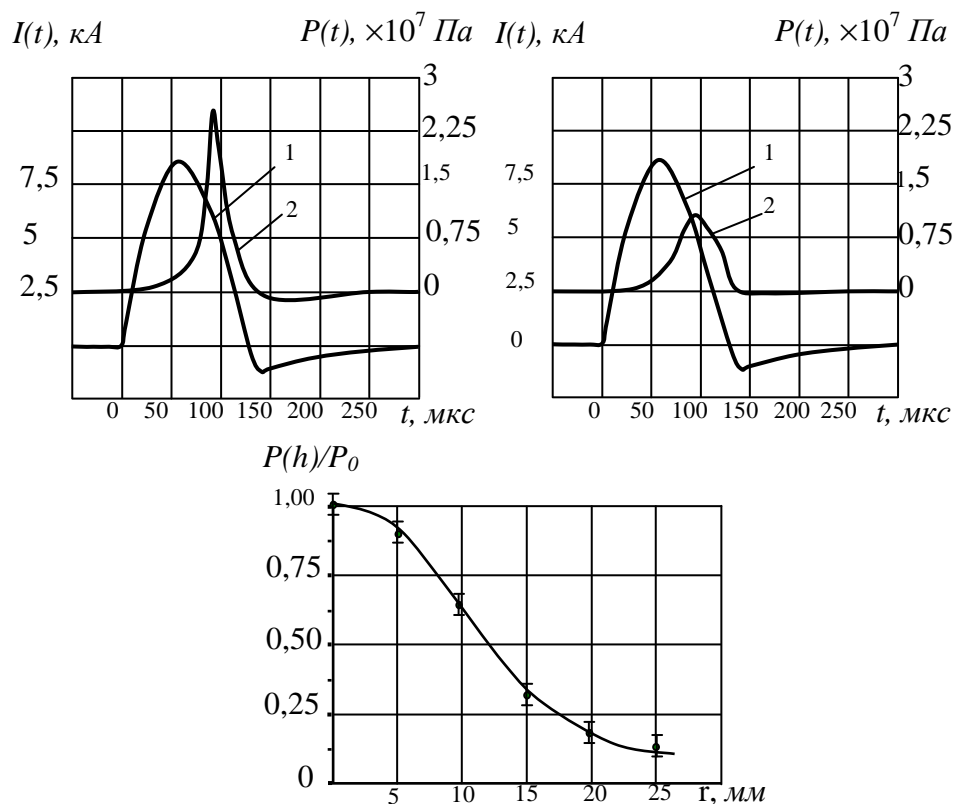


Рис. 2а. Осциллограммы разрядного тока ЭВКФ и импульса давления $P(t)$ ударно-акустической волны; 2 б. Зависимость амплитуды давления $P_m(r)$ от расстояния r от центральной точки поля давления

В результате проведенных экспериментальных исследований получены образцы (рис.3) пластически деформированной круглой пластины. Визуально наблюдается (показано белой стрелкой) наличие ярко выраженной симметричной деформации в центре пластины по отношению к другим ее участкам. Величины деформации составляла порядка $w_{max} \approx 20 \text{ mm}$. Кроме того, на поверхности пластины имеется своеобразное кольцевое ребро (показано черной стрелкой и пунктирной линией) диаметром, $d \approx 65 \text{ mm}$ и высотой $w \approx 10 \text{ mm}$ расположенное также симметрично относительно центра пластины.

Наличие кольцевого ребра на поверхности круглой пластины можно рассматривать как границу между расходящейся ударно-акустической волной и просто акустической (звуковой) волной. Угол расхождения составил $\alpha = (26 \div 28)^\circ$. Используя классическую модель Кирхгофа-Ляве о равномерно рассредоточенном воздействии на круглую пластину из упругопластического материала с жестко заземленной по контуру, можно оценить давление по стреле прогиба: $p = 16 E h^3 / 3 R^4 (1 - \mu^2) w_{max}$, где E – модуль Юнга; h – толщина; R – радиус; w_{max} – стрела прогиба центральной части пластинки. Оценка дает заведомо предполагаемый результат давления меньшего значения $p \approx 4.6 \text{ MPa}$ вследствие того, что в рассматриваемом случае осуществляется импульсное воздействие на пластину.

Список литературы

1. Бурцев В.А., Калинин Н.В., Лучинский А.В. Электрический взрыв проводников и его применение в электрофизических установках. - М: Энергоиздат, 1990. - 217 с.
2. Кривицкий Е.В. Динамика электровзрыва в жидкости. - Киев: Наукова думка, 1986. – 205 с.

3. Суркаев А.Л., Суркаев В.А., Кумыш М.М. Электрогидроимпульсный способ запрессовки труб в труднодоступных местах. - Патент РФ Пат. 2378075 РФ, МПК В 21 D 26/10 - 2010.
4. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М., Усачев В.И. // Известия ВолгГТУ. Серия «Электроника, измерительная техника, радиотехника и связь». Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - № 6. - Волгоград, 2012. г. С. 69-74.
5. Суркаев А.Л., Кумыш М.М., Усачев В.И. // Письма в ЖТФ, 2011, том 36, вып. 23, С. 97-104.
6. Исакович М.А. Общая акустика. – Москва: Наука, 1973. - 496 с.
7. Суркаев А.Л., Муха Ю.П. //Письма в ЖТФ 2002,. т. 28, вып. № 15, С. 43-45.

СТРАТООБРАЗОВАНИЕ ПРИ МИЛЛИСЕКУНДНОМ ВЗРЫВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКОВ

Суркаев А.Л., Сухова Т.А.

*Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,
vpf@volpi.ru*

Одним из перспективных методов получения микро и наноразмерных металлических порошков является электрический взрыв проводников (ЭВП), благодаря которому возможно влиять на физические, химические, дисперсные и другие характеристики получаемых порошков. Для эффективного влияния и управления технологии получения нанопорошков (НП) необходимо понимание сложных физических процессов при ЭВП. Одним из явлений, возникающих при электрическом взрыве, является порождение страт – чередующихся слоёв с различным значением плотности вещества. На сегодняшний день не существует единой точки зрения, объясняющей данный феномен. В частности, возникновение страт можно рассматривать как результат развития перегревных магнитогидродинамических (МГД) неустойчивостей. В случае, когда удельное сопротивление вещества увеличивается с ростом температуры, развитие перегревных МГД-неустойчивостей приводит к возникновению страт. Образование страт также наблюдается при электрическом взрыве фольг (ЭВФ).

Целью данной работы является экспериментальное исследование возникновения страт при миллисекундном электрическом взрыве цилиндрической проволоочки и плоской фольги в воздухе.

Экспериментальная установка является традиционной и представляет собой энергетический накопитель конденсаторного типа с соответствующей электродной системой. Взрывающийся проводник располагалась между двумя полосками стекла на расстоянии $h = 1 \div 4$ мм. Разрядный ток регистрировался поясом Роговского, напряжение – высокоомным делителем.

Результатом экспериментов является получение образцов (Рис. 1), где наблюдается поперечное чередование плотности вещества (на фото показано стрелками, линии – границы полоски фольги) электрического взрыва алюминиевой фольги. Электрический взрыв протекал в близком к согласованному (оптимальному) режиму, при котором энергия конденсаторного

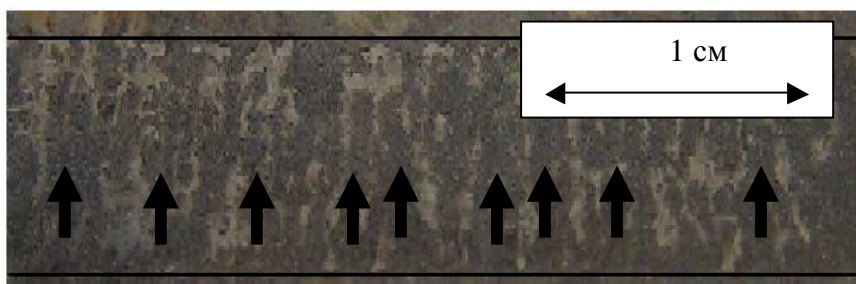


Рис 1. Чередование плотности вещества при электрическом взрыве алюминиевой фольги

накопителя реализуется в первой половине периода разряда. Возможно, что образование страт в большей степени наглядности проявляется при взрыве тонкой фольги, вследствие самой геометрии взрывающегося проводника. Геометрические размеры получаемых частиц порошка, при этом, имели значительный разброс, что говорит об неоднородности взрыва.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗНОЖЕСТКОСТИ ОПОРНЫХ ШЕЕК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ

*Д.т.н., профессор В.А. Санинский,
магистрант Ю.Н. Платонова, студент К. Алексеева.
Волжский, ВПИ (филиал) ГОУ ВПО ВолгГТУ*

Известен опыт и результаты исследования разножесткости длинномерных коленчатых валов [1]. Он показывает, что при измерении биения коренных шеек длинномерных коленчатых валов тяжелых дизелей возникают погрешности измерения, превышающие допустимые. Необходимо совершенствование метрологического обеспечения контрольно-измерительной системы предприятий мотороремонтного профиля.

Методику измерений биения 5-и опорных шеек распределительного вала с помощью разнонаправленных измерительных наконечников индикаторных головок можно применить в методике оценки его разножесткости, учитывающей от собственного веса деформацию вала, установленного в центрах или призмах на крайние шейки. распределительных валов (рис. 1).

Ведь упругие деформации распределительных валов и погрешности расположения их базовых поверхностей также могут превышать допуски, общепринятые в двигателестроении.

В случае подтверждения этой гипотезы теоретическими расчетами, можно прийти к выводам, что для повышения точности измерения радиального биения 5-и опорных шеек нужно изменить общепринятую схему измерения одним прибором и принять новую схему (рис. 1).

Эта схема установки измерительных приборов для проводимых измерений и контроля, а также конструктивная схема распределительного вала, его контролируемые технические параметры и требования представлены на рис. 1.

Кроме того на рис. 1 показаны схемы определения составляющих полного радиального биения распределительного вала и его составляющие: возможные погрешности формы в поперечном сечении

1 – 1, 2 – 2 – плоскости поперечного сечения опорных шеек, в которых производилась установка измерительных наконечников индикаторных головок;

1 ш ... 5 ш – номера с 1-ой по 5-ую шеек распредвала;

О-О – общая ось, являющаяся базой для отсчета углов поворота распредвала.

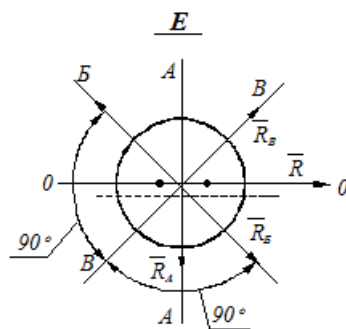
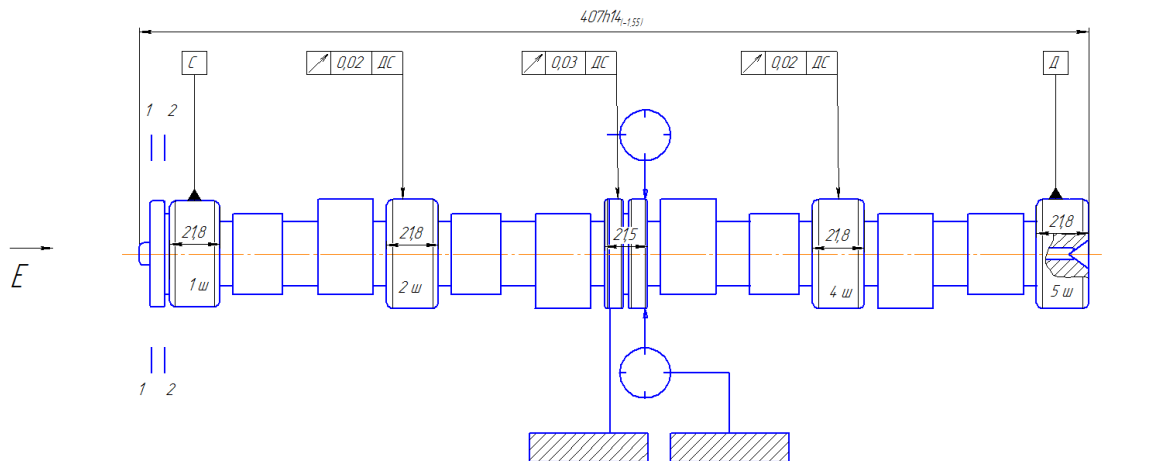


Рисунок 1 - Схема измерений биений опорных шеек: \bar{R}_i - возможное направление измерения биений R_A, R_B, R_B ; I - I, II - II; A - A; B - B, B - B.

Расчет осевых моментов инерции поперечных сечений кулачков распределительного вала.

Поперечные сечения кулачков распределительного вала одинаковы по геометрическим параметрам, что позволяет один расчет для всех кулачков

Сечение кулачка распределительного вала представляет собой геометрическую фигуру сложной формы, показанную на рис. 1.

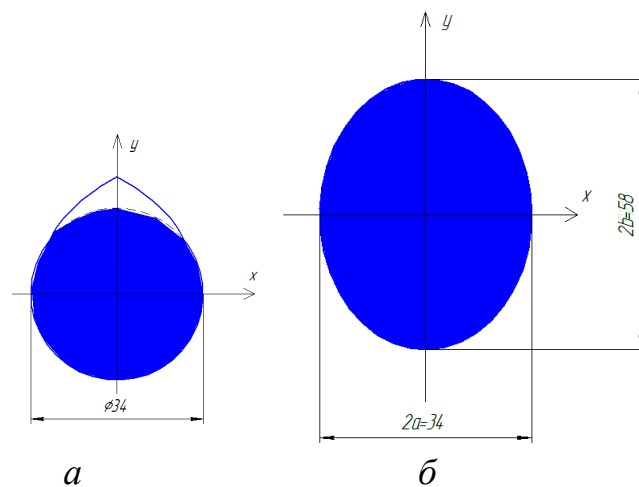


Рисунок 2 - Схемы поперечного сечения кулачка распредвала: а - расчетная схемы; б - условная расчетная схема с параметрами эллипса

Чтобы рассчитать осевые моменты инерции для такой фигуры, нужно выполнять расчет следующим образом:

1) Примем поперечное сечение кулачка распределительного вала за эллипс. Поместим его в систему координат и рассчитаем осевые моменты инерции.

$$J_x = \frac{\pi \cdot a \cdot b^3}{4} \approx 0.7854 \cdot a \cdot b^3;$$

$$J_y = \frac{\pi \cdot a^3 \cdot b}{4} \approx 0.7854 \cdot a^3 \cdot b.$$

Подставив известные значения, получим:

$$J_{x1} = 0,0032563 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$$

$$J_{y1} = 0,0011190 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$$

2) Рассчитаем моменты инерции для круга с диаметром 34 мм:

$$J_x = J_y = \frac{\pi \cdot d^4}{64} = \frac{\pi \cdot r^4}{4};$$

$$J_x = J_y \approx 0.05 \cdot d^4.$$

Подставив известные значения, получим:

$$J_{x2} = J_{y2} = 0,0006681 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$$

3) Найдем моменты инерции выделенного сектора.

Для этого из моментов инерции эллипса J_{x1} и J_{y1} вычтем соответственно моменты инерции круга J_{x2} и J_{y2} , делим полученные значения на 2:

$$J_{x3} = (J_{x1} - J_{x2})/2 = 0,0012941 \text{ кг}\cdot\text{м}^2.$$

$$J_{y3} = (J_{y1} - J_{y2})/2 = 0,00022545 \text{ кг}\cdot\text{м}^2.$$

4) Осевые моменты инерции профиля кулачка, представленного на рис. 1 :

$$J_x = J_{x2} + J_{x3} = 0,0019622 \text{ кг}\cdot\text{м}^2.$$

$$J_y = J_{y2} + J_{y3} = 0,00089355 \text{ кг}\cdot\text{м}^2.$$

Поскольку форма эллипса была принята в качестве приближенной фигуры, и полученные результаты являются приближенным, то результаты расчета считаются авторами условно достаточно точными для достижения поставленной цели по выявлению разножесткости.

В то же время очевидно, что эллипсная форма поперечного профиля более плавно будет работать в механизме газораспределения двигателя, что также позволяет считать расчет достаточно полезным

Эти результаты показывают, что осевой момент инерции по оси ОХ более чем в 2 раза больше, чем по оси ОУ, что незначительно расходится с данными исследований [2].

На основании произведенного микрометража и приведенных исследований можно сделать предварительные выводы, обосновывающие необходимость проведения в дальнейшем более обширных и углубленных исследований.

1 Существующая стандартная методика определения полного радиального биения распределительных длинномерных валов часто не учитывает разножесткости длинномерных валов, возникающей от существующего различия полярных моментов инерции сечений кулачков вала и влияния его веса и длины на радиальную деформацию вала.

2 Биение опорных шеек длинномерных распределительных валов следует рассматривать как векторную сумму полного радиального биения и собственной деформации от составляющей силы веса.

3 Сложный характер сопротивления изгибу длинномерных распределительных валов предполагает необходимость уточнения определения «длинномерный вал» и соответствующих понятий «укладки вала» на измерительных приспособлениях при измерениях биений.

4 Необходима разработка рекомендаций и методик по определению полного биения и их уточнения в части квалификации браковочных признаков по биению.

Библиографический список

1 Санинский, В.А. Влияние неравномерности прогибов коленчатого вала на результаты измерений биений коренных шеек / В.А. Санинский, В.Н. Тышкевич, Ю.Н. Платонова // Научный потенциал студенчества в XXI веке : матер. IV междунар. науч. конф. студ., аспирантов, молодых ученых. Т. 1. Естественные и технические науки / ГОУ ВПО "Сев.-Кав. гос. техн. ун-т" [и др.]. - Ставрополь, 2010. - С. 297-299.

2 Санинский В. А. Шадающий контроль микроструктур в сердцевине шеек коленчатых валов // Автомобильная промышленность. 2002. № 8. С. 28.

3 Санинский В. А. Меньшенин Г. Г. Определение составляющих полного радиального биения коренных опор и подшипников в картерах дизелей // Автомобильная промышленность. № 10. С.29-32.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАВНОМЕРНОГО ОРОШЕНИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

П.С. Васильев, ассистент кафедры ПАХП ВолгГТУ

А.Б. Голованчиков, заведующий кафедрой ПАХП ВолгГТУ

Л.С. Рева, доцент кафедры ПАХП ВолгГТУ

Для оросительных теплообменных аппаратов открытого типа, в которых теплоносители не смешиваются друг с другом, и теплообмен происходит через теплообменную поверхность, на которую осуществляется распыл одного теплоносителя, актуальным является задача равномерного и полного орошения теплообменной поверхности этим теплоносителем. Значения локальных коэффициентов теплоотдачи при этом будут равны друг другу на каждом участке теплообменной поверхности, что приведет к уменьшению ее площади поверхности при сохранении интенсивности процесса теплоотдачи. Для решения этой задачи в конструкцию аппаратов вводят дополнительные элементы и устройства, что приводит к увеличению их металлоемкости и энергетических затрат на процесс теплопередачи. Данную задачу возможно решить иначе, если использовать в качестве оросителя трубу круглого сечения с внутренним диаметром d с выполненной в ней продольной щелевой прорезью длиной L и переменной шириной δ , в которую подается жидкость с начальным расходом Q_n . Жидкость полностью вытекает из трубы через продольную щелевую прорезь, причем удельный расход жидкости через нее должен быть постоянным по длине рассматриваемого участка

$$q = \frac{Q_n}{L} = \text{const}. \quad (1)$$

Запишем граничные условия вдоль оси трубы OX

$$\left. \begin{aligned} x = 0: \quad Q = Q_n; \quad p = p_n \\ x = L: \quad Q = 0; \quad p = p_a \end{aligned} \right\}, \quad (2)$$

где p_n – давление на входе в трубу; p_a – атмосферное давление на выходе из трубы.

Расход жидкости, протекающей внутри трубы, согласно (1) и (2) равен

$$Q = Q_n - q \cdot x = Q_n \cdot (1 - x/L). \quad (3)$$

Бесконечно малую убыль расхода жидкости внутри трубы можно выразить через ширину продольной щелевой прорези δ и скорость u вытекающей через нее жидкости

$$dQ = \frac{Q_n}{L} \cdot dx = u \cdot \delta \cdot dx. \quad (4)$$

Общие потери давления в рассматриваемой системе складываются из линейных потерь, возникающих за счет сил вязкого трения,

$$\Delta p_1 = \lambda \cdot \frac{x}{d} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}, \quad (5)$$

где v – скорость жидкости, протекающей внутри трубы, λ – коэффициент трения; ρ – плотность жидкости, и местных потерь, возникающих за счет изменения направления движения вытекающей через продольную щелевую прорезь жидкости,

$$\Delta p_2 = \zeta \cdot \frac{\rho \cdot u^2}{2}, \quad (6)$$

где ζ – коэффициент местных гидравлических потерь.

Из основного уравнения неразрывности потока имеем

$$v = \frac{4 \cdot Q_n \cdot (1 - x/L)}{\pi \cdot d^2}, \quad (7)$$

а из уравнения (4) –

$$u = -\frac{dQ}{\delta \cdot dx} = \frac{Q_n}{L \cdot \delta}. \quad (8)$$

В уравнении (5) коэффициент трения λ зависит от относительной шероховатости стенки трубы ε и от режима течения жидкости внутри трубы, который определяется значением числа подобия Рейнольдса

$$\text{Re}_v = \frac{v \cdot d \cdot \rho}{\mu} = \frac{4 \cdot \rho \cdot Q_n \cdot (1 - x/L)}{\pi \cdot \mu \cdot d}, \quad (9)$$

где μ – коэффициент динамической вязкости жидкости.

Значение коэффициента трения в уравнении (5) определяется по известным уравнениям, приведенным в литературе.

В уравнении (6) коэффициент местных гидравлических потерь ζ , являющийся справочной величиной, зависит от вида местного сопротивления и от режима истечения жидкости через продольную щелевую прорезь, который определяется значением числа подобия Рейнольдса

$$\text{Re}_u = \frac{u \cdot d_{\text{э}} \cdot \rho}{\mu} = \frac{2 \cdot \rho \cdot Q_n^2}{L \cdot \mu}, \quad (10)$$

где $d_{\text{э}} = 2 \cdot \delta$ – эквивалентный диаметр щелевой прорези.

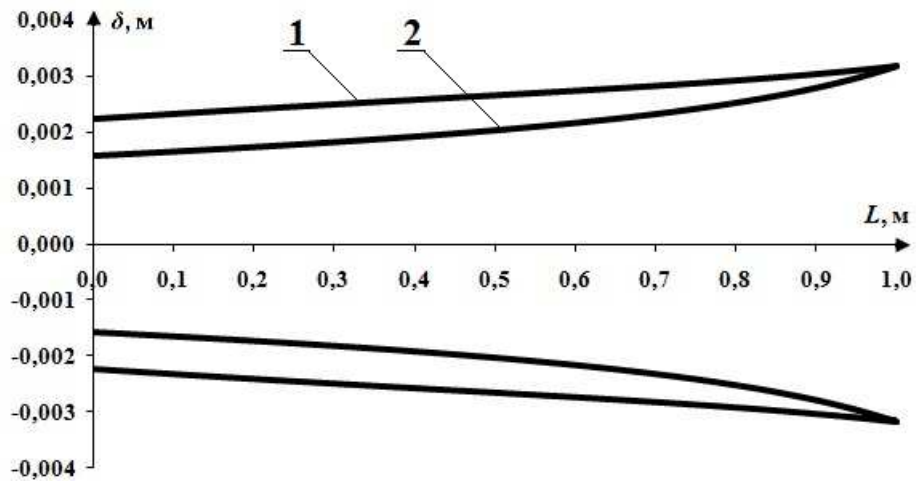
Для упрощения расчетов примем, что общее изменение давления внутри трубы меняется по линейному закону, и с учетом (5)-(8) запишем

$$\Delta p = p_n - \frac{(p_n - p_a) \cdot x}{L} = \frac{8 \cdot \lambda \cdot \rho \cdot Q_n^2 \cdot (1 - x/L)^2 \cdot x}{\pi^2 \cdot d^5} + \frac{\zeta \cdot \rho \cdot Q_n^2}{2 \cdot L^2 \cdot \delta^2}, \quad (11)$$

откуда выразим ширину продольной щелевой прорези в круглой трубе

$$\delta = \sqrt{\frac{\zeta \cdot \rho \cdot Q_n^2 / (2 \cdot L^2)}{p - \frac{(p_n - p_a) \cdot x}{L} - \frac{8 \cdot \lambda \cdot \rho \cdot Q_n^2 \cdot (1 - x/L)^2 \cdot x}{\pi^2 \cdot d^5}}}. \quad (12)$$

На рис. 1 показаны профили продольных щелевых прорезей в круглой трубе, полученные для следующих данных: $\rho=1000$ кг/м³; $\mu=1 \cdot 10^{-3}$ Па·с; $d=0,08$ м; $\varepsilon=2,5 \cdot 10^{-3}$; $L=1$ м; $q=0,1$ (м³/с)/м.



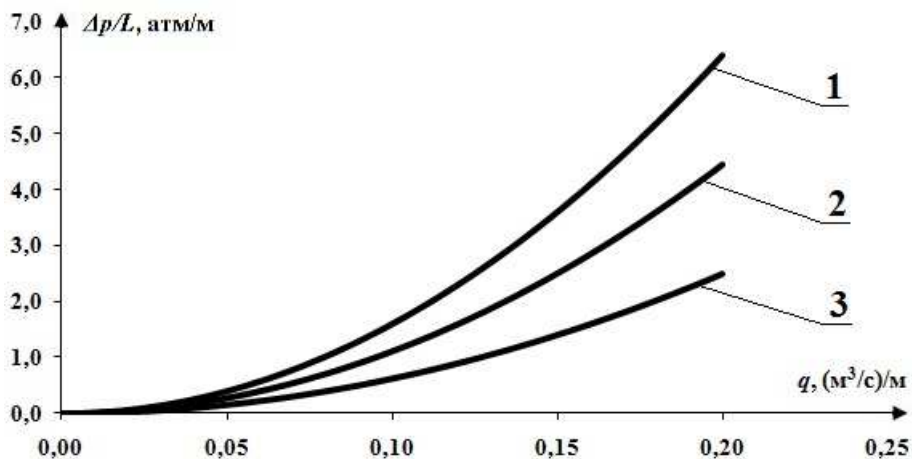
1 – $p_n=2$ атм; 2 – $p_n=4$ атм

Рис. 1. Профили продольных щелевых прорезей в круглой трубе

Для подбора насоса, обеспечивающего подачу жидкости на орошение теплообменной поверхности, необходимо знать характеристику сети для круглой трубы с продольной щелевой прорезью, которая искалась в виде функциональной зависимости $\Delta p/L = f(q)$ при $x=L$, так как именно в конце трубы щелевая прорезь имеет наибольшую ширину (рис. 1), которая по технологическим соображениям не должна превышать значения $\delta_k \leq d/10$. С учетом уравнения (11) эта функциональная зависимость имеет вид

$$\frac{\Delta p}{L} = \frac{\zeta \cdot \rho}{2 \cdot L \cdot \delta_k^2} \cdot q^2. \quad (13)$$

Задаваясь различными значениями δ_k , построим по уравнению (13) номограмму характеристик сети для круглой трубы с продольной щелевой прорезью (рис. 2).



1 – $p_n=2$ атм; 2 – $p_n=4$ атм
 1 – $\delta_k=0,005$ м; 2 – $\delta_k=0,006$ м; 3 – $\delta_k=0,008$ м

Рис. 2. Характеристики сети для круглой трубы диаметром $d=0,08$ м и длиной $L=1$ м с продольной щелевой прорезью

Зная для трубы d и L и ее характеристику сети для заданного q , а также характеристику насоса, можно определить рабочую точку. После этого для выбранной рабочей точки по известному значению $\Delta p/L$ по уравнению (12) рассчитывают геометрию профиля продольной щелевой прорези в круглой трубе.

ОЦЕНКА СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ ПО ПРОДАЖЕ И УСТАНОВКЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН Г. ВОЛЖСКОГО

Бондарев А. Н., Чернова Г. А., Попов А. В.

По данным МРЭО в 2012 году г. Волжском зарегистрировано 73390 легковых автомобилей (категории В), 2042 автобуса (категории D) и 3787 грузовых автомобилей (категории С). (Ответ МРЭО г. Волжского представлен в Приложении 1). В список легковых автомобилей входят грузовые автомобили ГАЗель. Из 2042 автобусов на перевозке пассажиров в городе осуществляют около 1500 автобусов ГАЗель, у которых пробег за год составляет до 80-90 тысяч километров и которые учитываются при расчёте рынка автошин. Оставшиеся 542 автобуса – это автобусы средней, большой вместимости МУП ВАК-1732 (200 ед.) и предприятий города. Замена и учёт автошин на этих автобусах проводится на самих предприятиях. Грузовые автомобили в количестве 3787 единиц принадлежат предприятиям города и индивидуальным предпринимателям. На долю индивидуальных предпринимателей принимаем 1000 грузовых автомобилей, которые производят замену автошин в сервисных центрах города.

Исследования рынка продаж автошин показал, что центры продают для легковых автомобилей и автобусов автошины, производимыми около 30-ю фирмами-производителями. Провести маркетинговые исследования по продаже автошин конкретно по каждому производителю не представляется возможным, так как продавцы такую информацию исследователям не предоставят. В основном на рынке наибольший спрос имеют около 18 марок автошин, в основном импортного производства и отечественного производства «Белшина», «Кама».

При расчёте емкости рынка необходимо рассматривать, что в регионе присутствуют три типа потребителей: первый тип - те, кто однозначно является клиентами фирмы; второй тип - те, кто ни при каких условиях не станет клиентом фирмы, и третий тип - сомневающиеся. За сомневающимися обычно и идёт борьба между конкурирующими поставщиками.

В случае города Волжского потребителей автошин можно рассматривать следующим образом:

- жители города, зарегистрировавшие автомобили в МРЭО г. Волжского и г. Волгограда, приобретающие автошины в центрах продаж, расположенных в городе Волжском, посёлке Средняя Ахтуба;
- жители города Волгограда, преимущественно живущие на Спартановке, приобретающие автошины в центрах продаж, расположенных в городе Волжском;
- жители других близлежащих городов и посёлков, приобретающие автошины в городе для своих автомобилей, а также владельцы транзитных автомобилей;

Из-за невозможности получить полные сведения о клиентуре каждого из центров продаж города Волжского, произведён расчёт ёмкости потенциального рынка автошин для случая, когда автошины приобретаются для тех автомобилей, которые зарегистрированы в городе Волжском.

Расчет ёмкости рынка продаж автошин проводится на основе потребительского принципа, то есть определяется количество автошин, необходимых для замены в течение года на легковых и грузовых автомобилях, автобусах по годовому пробегу.

Нормы эксплуатационного пробега шин, принимаются по документе РД 3112199-1085-02 «ВРЕМЕННЫЕ НОРМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПРОБЕГА ШИН АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ», Москва 2003 г.(действует).

Средний срок пробега легковых автомобилей за год принимаем 50000 км, автобусов 50000 км, грузовых автомобилей 70000-80000 км.

Ёмкость рынка продаж автошин P_a в год составит:

$$P_a = \frac{N_a \cdot L_r \cdot n_a}{L_э},$$

где N_a – количество автомобилей; L_r – принятый годовой пробег автомобиля;
 n – количество шин на автомобиле; $L_э$ – нормируемый эксплуатационный пробег автошины до замены.

В таблицу 1 сведён расчёт ёмкости рынка автошин, подлежащих замене в течение года на легковых автомобилях, автобусах «ГАЗель» и грузовых автомобилях.

Таблица 1- Сегментация потребителей автошин и расчёт рынка продаж автошин

№ п/п	Автомобили	Признак потребителя	Кол-во автомобилей	Пробег в год, тыс. км	Срок замены автошин (пробег до замены)	Кол-во автошин в год, штук
1	Легковые - 4 шин	1. Постоянно пользующийся автомобилем в течение рабочего дня: - служебные автомобили; - индивидуальные автомобили. 2. Частично пользующийся автомобилем от случая к случаю: поездки на дачу, культурно-бытовые поездки	52003	30		124808
	Грузовые автомобили- 6 шин	- грузовые автомобили «ГАЗель»	20000	10-15	50000км	16000-24000
2	Автобусы «ГАЗель» - 6 шин	Перевозка пассажиров. Постоянно пользующийся автобусом в течение рабочего дня до 12-16 часов в сутки	1500	80-90	50000км	14400-16200
Итого, штук			158808-168608			
3	Грузовые автомобили ИП	1. Постоянно пользующийся автомобилем в течение рабочего дня до 8 часов в сутки – автомобили предприятий	2787	50-70	70000-80000	10452-16722
		2. Постоянно пользующийся автомобилем в течение рабочего дня до 8 часов в сутки – автомобили ИП	1000			6000
Итого, штук			164808-174608			

В таблице 1 жирным шрифтом отмечен расчёт количества автошин необходимых для замены в год для грузовых автомобилей предприятий. Не исключено, что частичная

замена автошин или их приобретение будет происходить в сервисных центрах города. В ёмкость рынка автошин они не включаются.

Особенностью эксплуатации автомобильных шин является их перестановка или приобретение во время перехода на летний или зимний периоды, то есть обращение владельцев в сервисные центры происходит 2 раза в год. Снятые автошины могут храниться в том центре, где проводилась замена шин. При перестановке старых шин и при покупке новых занимается стационарный пост, трудоёмкость в этих двух случаях одинакова и составляет 1 автомобиль в час. В случае повреждения автошин клиенты ремонтируют их обычно в мелких мастерских.

При расчёте ёмкости рынка рассчитано общее количество автошин, необходимых для замены по пробегу независимо от того, летние или зимние шины.

Потенциальный рынок продаж автомобильных шин составляет: 164808-174608 штук в год: 140808-148808 для легковых автомобилей; 14400-16200 штук для автобусов «ГАЗель», 3600 штук для грузовых автомобилей «ГАЗель»; 6000 штук для грузовых автомобилей.

На рисунке 1, показано расположение сервисных центров в г. Волжский.

Таблица 2 - Позиции сервисных центров на карте г. Волжского.

№ п/п	Название центра	Адрес
1,6	Шинный центр «Vianor» ИП «Ситников»	Ул. Автодорога №6, стр. 31а
2	Шинный центр «Cordiant»	Ул. Логинова, 1г
3	Шинный центр «Vianor»	-й Индустриальный проезд, 18
4	Торгово-сервисный центр «StarШина»	Ул. Автодорога №6, стр. 21
5	Шинный центр «Poleposition»	Пос. Средняя Ахтуба, ул. Кузнецкая, 1/24
7	«Shina 34»	Ул. Горького, 102а
8	ООО «Мир Шин»	Ул. Автодорога №6, стр. 21
9	«Virbac»	Ул. Горького, 100г
10	Эконом-Шина 02	Ул. Пушкина, 35г
11	Эконом-Шина 03	Ул. Горького, 4
12	«Yokohama»	Пр. Ленина, 359а
13	ООО «Шин сервис»	Ул. Молодёжная, 21
14	Авторынок	Пр. Ленина, 310
15	«Пит-стоп»	Ул. 40 лет Победы, 7
16	«Агротранс-шина»	Ул. Горького, 100
17	700 шин «ИП Чернов Т.Н.»	Складской переулок, 3



Рис. 1. Расположение сервисных центров на карте г. Волжского.

На рисунке 2 представлено распределения сервисных центров в г. Волжский

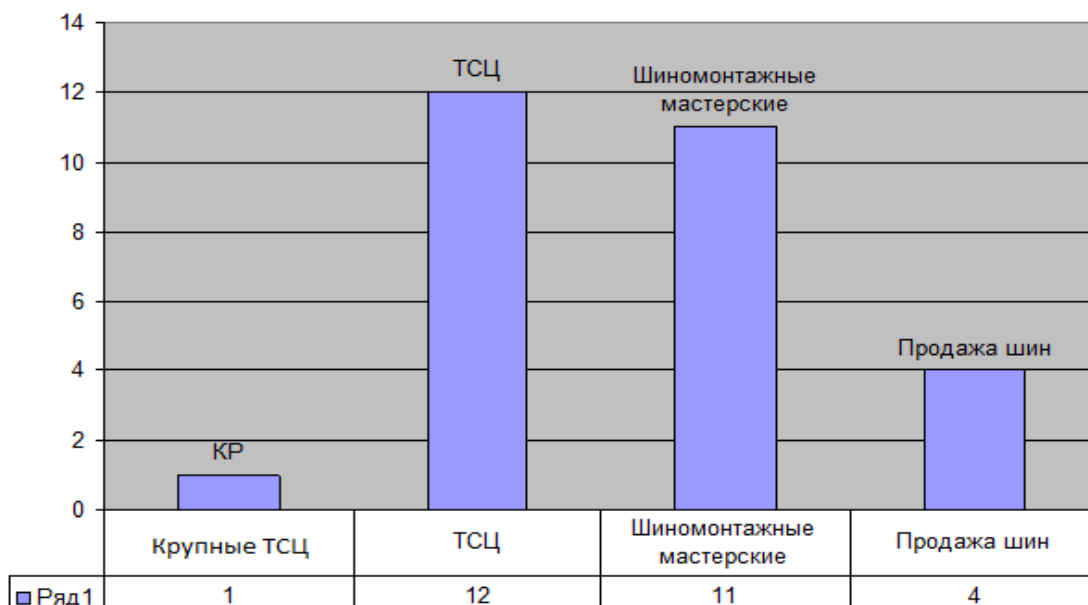


Рис. 2. Распределение сервисных центров в городе Волжском.

Распределение предприятий по потребителю представлено в таблице 3.

Потенциальная мощность предприятий по установке и продаже, представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Расчёт потенциальной мощности предприятий по установке и продаже шин

№ п/п	Название центров	По продаже	По установке
0	700 шин	2270	11328
1	Вианор (ИП Ситников)	2192	10946
2	Cordiant	1098	5474
3	Vianor	2075	10368
4	StarШина	2303	11520
5	Pole position	2440	12194
6	Shina34	1019	5092
7	Мир шин	2303	11520
8	Эконом Шина 02	941	4704
9	Эконом Шина 03	587	-
10	Yokohama	2685	13440
11	ООО «Шин-сервис»	587	-
12	Авторынок	587	-
13	Пит-стоп	1614	8064
14	Virbac-мастер	6912	13824
15	Агротрансшина	587	-
Итого		26056	118472

Таблица 3 – Распределение предприятий по потребителю

№ п/п	Название центра	Виды услуг	Признак потребителя	Кол-во постов
1	«Virbac», ул. Горького, 100г	Продажа и замена автошин, сход-развал, ремонт ходовой, замена масла, диагностика, автоэлектрика	Клиенты с высоким уровнем дохода, для которых важно выполнение всех видов ремонта на автомобиле	Больше 2
2	СЦ 700 шин «ИП Чернов Т.Н.» Складской переулок, 3	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал, ремонт ходовой, замена масла, диагностика, автоэлектрика, сезонное хранение автошин		2
3	Шинный центр «Вианор» (ИП Ситников), г. Волжский, Автодорога № 6,с.31а	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал		2
4	Торгово-сервисный центр «StarШина», г. Волжский, Автодорога № 6, д. 21	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал		2
5	Торгово-сервисный центр «Мир Шин», г.Волжский, Автодорога №6, д. 21	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал, сезонное хранение автошин		2
6	Шинный центр «Cordiant», г.Волжский, ул. Логинова, 1Г	Продажа и замена автошин легковых автомобилей. Сезонное хранение автошин. Отсутствует возможность заказа шин для грузовых автомобилей и с/технику		1
7	Шинный центр «Pole position» р.п. Средняя Ахтуба, ул. Кузнецкая, 1/24	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал		2
8	Yokohama, Пр-т Ленина, 359а	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал		2
9	Пит Стоп, Ул. 40 лет Победы, 7а	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал		1
	Пит Стоп, Ул. 40 лет Победы, 7а	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомобилей, сход-развал		2
10	Шинный центр «Vianor»,	Продажа и замена автошин легковых и грузовых автомо-	2	

	г.Волжский, 1-й индустриальный проезд, 18	билей, сход-развал	Клиенты со средним уровнем дохода, для которых важно выполнение всех видов услуг по замене автошин	
11	Торгово-сервисный центр Shina 34, Ул. Горького, 102а	Продажа и замена автошин легковых автомобилей, сход-развал		1
12	ООО «Шин-сервис» (Авто-тройка)	Продажа и замена автошин легковых автомобилей, сход-развал	Клиенты со средним и не высоким уровнем дохода – приобретение шин с последующей установкой лично или в мастерских	Нет
13	Авторынок, Пр. Ленина 310	Только продажа автошин		Нет
14	Агротранс-шина, Ул. Горького, 102	Только продажа автошин		Нет
15	Эконом Шина 03, Ул. Горького. 4	Только продажа автошин		Нет
16	Эконом Шина 02, Ул. Пушкина, 39г	Только продажа автошин		Нет
17	Мастерские по ремонту шин. Кол-во 12 наиболее крупные.	Только замена автошин, ремонт автошин	Клиенты со средним и не высоким уровнем дохода - замена и ремонт автошин	1

Таблица 5 - Расчёт свободной доли рынка по установке и продажи автошин

№ п/п	Наименование	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Итого	
Ёмкость рынка автошин						
1	Количество автомобилей, ед.	73003	1500	1000	75503	
2	Ёмкость рынка автошин при замене по пробегу, штук	127208 24000	167408	16200	6000	173408
Занятая ниша по установке и продаже автошин						
3	Кол-во установленных шин (по загрузке постов), штук:					
	Новых				118472	
	уменьшение за счёт повторной установки (летние, зимние) на 10%				11848	
	уменьшение за счёт неполной загрузки постов по организационным причинам и отсутствия клиентов на 15%				17768	
	Итого				88856	
4	Кол-во установленных шин (по загрузке постов) шиномонтажными мастерскими, штук				12000	
5	Кол-во проданных автошин				26056	
6	Итого ёмкость рынка автошин				126912	
Свободная ниша по установке и продаже автошин						
7	Свободная доля рынка					
	Автошин				46496	
	Автомобили				11624	
8	Количество постов шиномонтажа, соответствующих свободной доли рынка при загрузке 11000-12000 автошин в год				3-4	

Суммарная ёмкость рынка автошин, включающий объём продаж автошин вместе с установкой в этих же центрах и мастерских и с объёмом продаж автошин на вынос составил: $88856+12000+26056=126912$ штуки. Свободная доля рынка автошин составила: $173408 - 126912 = 46496$ штук.

Таблица 6 - Марки шиномонтажного оборудования

№ п/п	Шиномонтажные станки	Балансировочные машины
1	Hofmann Monty 3550/ GPVAS 6346 Автомат Германия	Sivik Sputnik автомат (Россия)
2	Trommelberg 1885IT Автомат Германия	Trommelberg CB 1448 авто- мат (Германия)
3	Mb TC 328 IT + techno swing Полуавтомат Италия	Sivik Galaxy автомат (Россия)
4	Monty Universal 2gp Автомат Германия	Hofmann geodina 4900-2p автомат (Германия)

5	Monty 3300 plus Автомат Германия	Hofmann geodyna 4500 автомат (Германия)
6	SICAM Colibri BL512 512IT Полуавтомат Италия	Dunlop DWB 953 автомат (Великобритания)
7	Areo smonther 450 Полуавтомат Италия	MB WB 277 автомат (Италия)
8	SICE S41 Полуавтомат Италия	-
9	Hofmann Monty 3300GP Автомат Германия	-
10	Hofmann Monty 3300GP-24 Автомат Германия	-
11	DUNLOP DTM185 ti Автомат Великобритания	-

Вывод: Анализ рынка и расчет мощности центров показал, что имеется возможность для расширения сферы сервисных услуг по продаже и установке автошин, с увеличением 3-4 постов на установку около 50000 автошин.

Резервы центров имеются в применении высокопроизводительного оборудования, увеличения торговых и производственных помещений.

РАЗРАБОТКА ВОДНОГО ПРОТИВОПРИГАРНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ СТАЛЬНОГО ЛИТЬЯ ПО ГАЗИФИЦИРУЕМЫМ МОДЕЛЯМ (ЛГМ)

Кидалов Н.А. – д-р техн. наук, проф.,

Закутаев В.А – канд. техн. наук, доц. Чурюмов Н.В. - студент

Литье по газифицируемым моделям, как технологический процесс, появился в конце 50-х годов. Его назначением является получение отливок высокой точности практически любой конфигурации. Однако при заливке формы жидким металлом образуется слой пригара на поверхности отливки. Для решения данной технологической проблемы используют противопригарное покрытие.

В ВолгГТУ разработано водное противопригарное покрытие на основе цирконового концентрата, при разработке которого были поставлены следующие условия: не высокая динамическая вязкость покрытия, хорошая кроющая способность, высокая адгезия к пенополистиролу, не растрескивание после высыхания, повышенная газопроницаемость после прокаливании, доступность и дешевизна компонентов.

В первую очередь проверялось не растрескивание слоя покрытия, нанесенного на пенополистироловую модель. После подбора состава, который подходил данному условию, проверялась динамическая вязкость противопригарного покрытия. Для определения динамической вязкости в работе использовали вискозиметр BrookfieldDV-II + Pro.

Изучая поверхностное натяжение противопригарного покрытия, пользовались методом измерения, работающего по принципу наибольшего давления пузырьков, который

был предложен П.А. Ребиндером. Так же для расчета величины работы адгезии противопригарного покрытия к поверхности пенополистироловой модели были измерены краевые углы смачивания, с помощью специального проекционного прибора.

Для определения газопроницаемости противопригарного покрытия, песчано – жидкостекольные с нанесенным покрытием и без подверглись прокатке при 400 °С. Затем была измерена газопроницаемость этих образцов на приборе модели 042М с помощью специальной гильзы для определения газопроницаемости сухих образцов. По разности измеренных величин образцов без нанесенного покрытия и с нанесенным покрытием, была вычислена газопроницаемость противопригарного покрытия.

По приведенным экспериментам были получены следующие данные: насыпная плотность огнеупорного наполнителя - 2240(кг/м³), плотность противопригарного покрытия - 1740(кг/м³), динамическая вязкость при 25°С - 1665 (мПа*s), сила адгезии покрытия к поверхности пенополистирола -129,64 (мДж/м²), толщина покрытия - 0.55 (мм), величина газопроницаемости - 7,1 (ед.).

Далее на образцы из пенополистирола нанесено разработанное противопригарное покрытие. Образцы заформовывались в песок и затем заливались сталью. Удаление пригара не вызвало усилий, пригар удалялся булавкой.

Состав разработанного водного противопригарного покрытия (% масс):цирконовый концентрат –50, 10% водный раствор карбоксиметилцеллюлозы – 40, жидкое стекло – 10, вода (сверх 100%) – 15.

Проведенные исследования и испытания разработанного противопригарного покрытия, показали, что данное покрытие удовлетворяет поставленным условиям и может использоваться для стального литья по газифицируемым моделям.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В БУРОВЫХ РАСТВОРАХ

Г.Ю. Паршин, научный сотрудник Регионального научно-технического центра
M-I SWACO a Schlumberger Company, г. Волжский

С.В. Васильченко, руководитель Регионального научно-технического центра
M-I SWACO a Schlumberger Company, г. Волжский

Буровые растворы – многофункциональные и многокомпонентные дисперсные системы, применяемые для промывки скважин в процессе бурения. К основным функциям буровых растворов относятся: вынос выбуренной породы из скважины; удержание выбуренных частиц во взвешенном состоянии; контроль пластового давления; поддержание устойчивости ствола скважины; охлаждение, смазка и поддержание долота и буровой компоновки; передача гидравлической энергии на инструмент и долото, коррозионный контроль, а также снижение воздействия на окружающую среду.

Полимеры находят широкое применение в буровых растворах в качестве регуляторов реологических параметров, для структурирования систем, контроля фильтрации, селективной флокуляции и в обеспечении устойчивости ствола скважины.

В связи с этим синтез новых полимеров с комплексом заданных реологических свойств, их испытание и внедрение в буровых системах, является сверхперспективным направлением кооперации и развития совместной инновационной деятельности вузов и предприятий нефтесервисного комплекса.

Одним из наиболее актуальных направлений является получение модифицированных поли- и олигосахаридов, как регуляторов вязкости и водоотдачи буровых растворов.

Другим перспективным направлением является разработка биополимеров – продуктов жизнедеятельности бактерий, которые могли бы обеспечить высокие реологические параметры буровых растворов на водной основе. Наиболее ярким представителем таких полимеров является ксантановая смола – продукт воздействия бактерий рода *Xanthomonas campestris* на углеводы. Поиск альтернативы ксантановой смоле может привести к снижению себестоимости, увеличению термо- и бактериальной стойкости буровых систем на водной основе.

Наряду с модифицированными и немодифицированными биополимерами широкое применение в буровых растворах как на водной, так и на углеводородной основе находят синтетические полимеры. Их используют в качестве ингибиторов глин и глинистых сланцев путём инкапсуляции, загустителей растворов, флокулянтов, понизителей водоотдачи и смазки. Однако, как и в случае биополимеров, применяемые синтетические полимеры имеют ряд недостатков: высокая цена, чувствительность к выбуренной породе, рН среды, жесткости воды и высокой температуре. В связи с этим, поиск недорогих синтетических полимеров с высокой инкапсулирующей способностью, обеспечивающий плоский реологический профиль растворов и высокие значения вязкости при низких скоростях сдвига является актуальной задачей.

Таким образом, синтез новых полимерных материалов, которые могли бы успешно использоваться в буровых растворах, имеет огромное практическое значение.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ТИОСУЛЬФАТОВ НА СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И РЕЗИН

*Шабанова В.П., доцент, к. т. н.; Каблов В.Ф., директор, д.т.н., профессор;
Аксенов В.И., доцент, к. х. н.; Романюк В.С., студент, Просвинова Е.А., студент
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,
404121, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Энгельса, 42а
E-mail: v.schabanova@yandex.ru; www.volpi.ru*

В последние десятилетие прослеживается отчетливая тенденция увеличения загрязнения окружающей среды вследствие интенсивной техногенной деятельности человека. Отмечается постоянное увеличение количества связанного азота в биосфере, вследствие возрастания масштабов промышленного производства, потребления топлива, использования азотсодержащих удобрений, выбросов, в атмосферу оксидов азота, аммиака. Производственные процессы нефтехимической промышленности не механизированы и не герметизированы, вследствие чего в воздух рабочих помещений поступают большие количества пыли. Частицы пыли, оказывают ощутимое отрицательное воздействие на организм человека и часто являются причиной серьезных нарушений здоровья. Кроме того, пыль ингредиентов и образующиеся при вулканизации газообразные вещества в составе вентиляционных выбросов попадают в окружающую природную среду и наносят вред флоре и фауне.

Большую роль для получения высококачественной резины играют ускорители вулканизации. Они значительно сокращают время, снижают температуру процесса, а иногда позволяют проводить его без нагревания (холодная вулканизация). Благодаря этим добавкам можно уменьшить количество вводимой серы.

Повышение экологической безопасности при изготовлении резиновых смесей достигается путем исключения или сокращения содержания токсических ингредиентов, выделяющих канцерогенные и вредные соединения. В этой связи перспективным направлением профилактики является замена высокотоксичных и потенциально опасных ингредиентов на нетоксичные соединения. Значимость использования этих соединений заключается в возможности замены в рецепте резиновых смесей нескольких порошкообразных компонентов одним соединением полифункционального действия с достижением улучшения экологической ситуации на производстве резиновых изделий вследствие уменьшения выделения пыли и устранения образования канцерогенных нитрозоаминов в процессах вулканизации. Одним из перспективных путей повышения экологической безопасности производства и применения резиновых изделий является замена аминсодержащих ускорителей серной вулканизации фосфорорганическими ускорителями, проявляющими аналогичные свойства в резиновых смесях. Перспективно использование также аминсодержащих ингредиентов фосфорсодержащими соединениями полифункционального действия, способными одновременно проявлять свойства ускорителей серной вулканизации, замедлителей подвулканизации, противосгарителей и противоутомителей резин.

Диффузия молекул ускорителей из эластомерной композиции происходит в процессах ее приготовления, где ингредиенты подвергаются принудительному смешению. При этом в начальный момент молекулы ускорителей диффундируют в объеме, через определенное время хранения начинают диффундировать на поверхность резиновой смеси, что можно рассматривать как миграцию.

Ведущей идеей проведенных научных исследований выбрана экологизация технологий подготовительного производства резиновых технических изделий (РТИ) и предотвращения негативного влияния на биосферу процессов производства, эксплуатации и хранения РТИ путем замены ускорителей серной вулканизации резиновых смесей на основе этилен-пропиленового и бутил - каучуков на экологически безопасные ускорители.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОЛИГОМЕРИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ФРАКЦИИ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ

Ю.В. Думский, д.т.н., проф., заведующий лабораторией ОАО "ВНИКТИнефтехимоборудование" Волгоград, Г.М. Бутов д.х.н., проф., зам. директора по научной работе ВПИ (филиал) ВолгГТУ г. Волжский, Г.Ф. Чередникова, старший научный сотрудник ОАО "ВНИКТИнефтехимоборудование" Волгоград, С.Ю. Думский, к.х.н., доцент ВолгГТУ Волгоград

Нефтеполимерные смолы (НПС) как заменители продуктов природного происхождения и дорогостоящих нефтехимических продуктов находят все более широкое применение в различных отраслях промышленности.

Особое место среди НПС занимает светлая ароматическая нефтеполимерная смола, именуемая Пиропласт-2, являющаяся в настоящее время одним из наиболее эффективных заменителей растительных масел в производстве лакокрасочных материалов.

Синтез Пиропласта-2 осуществлен термической олигомеризацией непредельных углеводородов, содержащихся во фракции C₈-C₉ жидких продуктов пиролиза. В своем составе фракция C₈-C₉ содержит непредельные углеводороды ароматического ряда (стирол, α-метилстирол, винилтолуолы и др.), а также дициклопентадиен и инден, количество которых достигает 70 %.

Характер олигомеризации и состав продуктов реакции зависят как от условий синтеза, так и от поведения указанных мономеров в условиях совместной термической олигомеризации.

Изучение поведения мономеров при соолигомеризации проведено различными современными методами исследования.

Соолигомеризацию исходной фракции проводили при 250 °С в течение 6 ч. Реакция проходила в жидкой фазе; при этом давление составило 0,8-1 МПа. Как установлено, указанные условия являются наиболее благоприятными для синтеза Пиропласта-2

Результаты соолигомеризации приведены в табл. 1.

Содержание компонентов определяли с помощью газо-жидкостной хроматографии. Из приведенных данных видно, что олигомеризация углеводородов заканчивается практически за 4-6 ч. Наибольшей активностью в реакции олигомеризации обладают стирол и дициклопентадиен, конверсия которых через 4 ч составляет соответственно 93 и 85 %, а через 6 ч - 96 и 91 %.

Таблица 1. Кинетика термической олигомеризации при 250 °С фракции C₈-C₉ продуктов пиролиза

Компонент реакционной массы	Массовая доля компонента в реакционной массе (%) при продолжительности реакции				
	0 ч	1 ч	2 ч	4 ч	6 ч
Стирол	20,9	6,3	3,5	1,5	0,8
α-Метилстирол	3,5	3,3	3,2	3,1	3,0
Винилтолуол	7,5	3,6	2,5	2,2	2,1
Дициклопентадиен	22,1	5,6	4,4	3,2	1,9
Инден	12,0	6,6	4,6	3,0	2,6

Низкая конверсия α-метилстирола (12 %) в условиях термической олигомеризации объясняется стерическими затруднениями, создаваемыми метильной группой, находящейся непосредственно у двойной углерод-углеродной связи.

Состав НПС оценивали химическими, спектроскопическими и хроматографическими методами.

Образец НПС на фракции разделяли препаративной жидкостно-адсорбционной хроматографией на колонке с силикагелем, элюенты - гексан, бензол, гексан + бензол (7 :

3), скорость элюирования 2 мл/мин. Контроль разделения вели методом тонкослойной хроматографии.

Для определения состава смолы Пиропласт-2 сравнивали ИК-спектры образцов смолы, синтезированных индивидуальных олигомеров и искусственных смесей олигомеров в различных соотношениях.

Установлено, что смола Пиропласт-2 хорошо растворима в уайт-спирите и совместима с окисированными растительными маслами, при этом, для выяснения влияния компонентов фракции C₈-C₉ на состав НПС и совместимость с маслами были использованы индивидуальные олигомеры.

Термическая олигомеризация индивидуальных непредельных углеводородов, входящих в состав фракции C₈-C₉ продуктов пиролиза, проводилась аналогично олигомеризации самой фракции в растворе ксилола (50 %). В табл. 2 приведены результаты исследований по термической олигомеризации.

Таблица 2. Результаты термической олигомеризации мономеров и фракции C₈-C₉ продуктов среднетемпературного пиролиза бензина

Состав реакционной массы	Конверсия мономера, %	Молекулярная масса олигомера	Выход олигомера, %	Температура размягчения олигомера, °С	Совместимость с окисированным подсолнечным маслом
Стирол	99,5	970	99	93	Не совмещается
Дициклопентадиен	95	792	94,5	92	Совмещается при соотношении олигомер:масло 80 : 20
α-Метилстирол	60,3	1100	10,0	94	Не совмещается
Винилтолуол	99,2	1430	98,0	102	Не совмещается
Инден	92,0	450	96,0	105	Не совмещается
Фракция C ₈ -C ₉	84,2	610	51,5	85	Совмещается

Установлено, что стирол, винилтолуол и дициклопентадиен олигомеризуются практически полностью с образованием твердых олигомерных продуктов. Термическая олигомеризация α-метилстирола не приводит к образованию значительных количеств твердых продуктов с достаточно высокой молекулярной массой. Несмотря на то, что конверсия мономера довольно высокая (60,3 %), около 90 % прореагировавшего мономера представляет собой димеры и тримеры.

Из полученных данных также видно, что из всех компонентов, входящих в состав смолы Пиропласт-2, полностью совмещается с маслом только олигоинден. Олигодициклопентадиен совмещается при 80 % его содержания в смеси; олигомеры стирола, α-метилстирола и винилтолуола с маслом не совмещаются.

Таким образом, хорошую совместимость смолы Пиропласт-2 можно объяснить определенным соотношением в ее составе звеньев стирола, индена и дициклопентадиена.

Углеводородный состав смолы Пиропласт-2 определен по разности между содержанием олигомеризующихся мономеров в исходной фракции C₈-C₉ и содержанием их в реакционной смеси после завершения олигомеризации. С учетом полученных данных (табл. 1), смола содержит звеньев стирола - 36,2, α-метилстирола - 0,9, винилтолуола - 9,7, дициклопентадиена - 36,3 и индена - 16,9 %.

Определение молекулярно-массового распределения дало следующие результаты: 20 % смолы имеет молекулярную массу до 300, 60 % - от 400 до 1000, 20 % - от 1000 до 1600.

ИК-спектры фракции смолы близки к ИК-спектру смолы Пиропласт-2.

Анализ ИК-спектров смолы Пиропласт-2, синтезированных индивидуальных олигомеров и механических смесей гомоолигомеров различного состава позволил установить, что смола является преимущественно стирол-дициклопентадиен-инденовым олигомером с различным соотношением мономерных звеньев в цепи.

Производство НПС типа Пиропласт-2 планируется на одном из предприятий Волгоградского региона.

ПОВЫШЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ

Т.А. Гринькова студент, Н.А. Кейбал проф., И.Я. Шиповский проф.,

С.Н. Бондаренко доц., О.В. Головешкина асп.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ, г.Волжский,

www.volpi.ru

Потребительский спрос на химические и натуральные волокна и нити со стороны предприятий технической промышленности постоянно увеличивался. Основным направлением расширения и улучшения ассортимента химических волокнистых материалов является не столько разработка новых видов, сколько модификация уже существующих волокон с целью придания им новых свойств.

Придание гидрофильности и сорбционных свойств полиэфирным нитям позволит расширить области их применения.

Для решения поставленной задачи были разработаны пропиточные составы на основе фосфорборсодержащего метакрилата (ФБМ), акриламида и персульфата натрия. Пропитку полиэфирных нитей проводили в течение 5 минут при комнатной температуре с последующим отжимом избытка пропиточного состава и термофиксацией в течение 30 минут при 150⁰С.

С целью определения эффективности разработанных составов и определения оптимальных условий обработки проведены исследования по изменению сорбционной ёмкости, водопоглощения, гигроскопичности и основных физико-механических показателей модифицированных полиэфирных нитей.

По результатам проведенных исследований установлено, что обработка полиэфирных нитей данными составами обеспечивает увеличение сорбционной ёмкости с ростом времени сорбции с 1 до 6 суток при оценке степени извлечения ионов никеля и меди от 2,20 до 90 мл/г.

Было выявлено, что применение разработанных пропиточных составов приводит к росту гидрофильности модифицированных полиэфирных нитей. При этом улучшаются водопоглощение и гигроскопичность, в результате чего уменьшается электризуемость.

Также установлено, что обработка разработанными пропиточными составами приводит к увеличению физико-механических показателей и огнестойкости полиэфирных нитей.

Таким образом, нами установлено, что предлагаемые пропиточные составы могут широко применяться для получения полиэфирных нитей с улучшенным комплексом свойств, а именно - повышенной сорбционной емкостью, водопоглощением, гигроскопичностью, огнестойкостью, улучшенными физико-механическими показателями, что расширит спектр их применения.

ОЗОНИРОВАННЫЙ ИЗОПРЕНОВЫЙ КАУЧУК КАК ОСНОВА КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ РЕЗИН

*Д.А. Провоторова аспирант, В.Ф. Каблов профессор,
Н.А. Кейбал профессор, С.Н. Бондаренко доцент
Волжский политехнический институт (филиал)*

*ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,
г. Волжский, Россия, www.volpri.ru*

На сегодняшний день в промышленности существует большое разнообразие полимерных клеев. Среди них широкое применение получили так называемые резиновые клеи, предназначенные для склеивания резиновых изделий, крепления резины к металлу, дереву, стеклу и другим материалам. Основой таких клеев служат натуральный и различные синтетические каучуки.

Аналогом натурального каучука является синтетический изопреновый каучук, но ввиду своей низкой когезионной прочности в клеевых составах применяется гораздо реже.

Несмотря на существование огромного числа клеев, различающихся не только составом и свойствами, но и технологией получения, назначением, проблема создания новых клеев с определенным комплексом свойств остается актуальной. Это связано с тем, что к клеевым составам предъявляются всё более высокие требования, связанные с условиями эксплуатации конструкционных изделий.

Данная проблема может быть решена с помощью направленной модификации пленкообразующего полимера, являющегося основой любой клеевой композиции. Модификация является приоритетным направлением по сравнению с созданием совершенно новых рецептур клеевых составов. Процесс модификации более выгоден как с экономической, так и с технологической точки зрения, и позволяет не только улучшить эксплуатационные характеристики каучуков, но и сохранить базовый комплекс их свойств.

Одним из перспективных методов химической модификации является эпоксидирование, которое представляет собой процесс введения в структуру каучука эпоксидных групп. Эпоксидированные каучуки отличаются повышенной адгезией к металлам, дереву, синтетическим волокнам; большей атмосферостойкостью и лучшими физико-механическими показателями.

Эпоксидирование может осуществляться как с помощью озонирования самого каучука, так и непосредственно в растворах путём введения эпоксисодержащих соединений, способных к взаимодействию с плёнкообразующим полимером.

В настоящей работе исследовалась возможность модификации изопренового каучука путем озонирования с целью последующего его применения в качестве самостоятельного пленкообразующего полимера в клеевых композициях.

Было исследовано влияние времени озонирования на показатель адгезионной прочности при склеивании различных вулканизатов клеевыми композициями на основе СКИ-3. Выявлено, что увеличение адгезионных показателей происходит при времени озонирования 0,5 и 1 ч. Прочность клеевого крепления резин на основе различных каучуков составляет при этом 10-70%.

В работе также проводились исследования по введению аминоксодержащей модифицирующей добавки в клеевые композиции на основе озонированного СКИ-3 с целью повышения их адгезионных показателей. В качестве модифицирующей добавки использовался анилин, и дальнейшие исследования были посвящены подбору оптимального количества данной модифицирующей добавки для разрабатываемых клеевых композиций.

Исследовались различные массовые соотношения анилина (0,1 - 1 % масс.) в клеевых составах с целью изучения влияния содержания модификатора на показатели адгезионной прочности при склеивании вулканизатов СКЭПТ-40, СКИ-3 и Неопрена.

В ходе эксперимента показано, что введение анилина в количестве 0,1 % масс. в клеевые композиции на основе озонированного СКИ-3 позволяет повысить показатели прочности при склеивании в среднем в 1,5-3 раза.

Таким образом, дополнительное введение в такие клеевые составы аминокислотной модифицирующей добавки позволит стабилизировать макрорадикалы, образующиеся в результате озонирования, а также усилить прочность связи резин друг с другом.

В результате проведенных исследований установлено, что озонирование может быть использовано в качестве эффективного способа повышения адгезионных свойств каучуков при модификации пленкообразующих полимеров, входящих в состав клеев.

КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛИМЕРНЫХ СОЕДИНЕНИИ

Каблов В.Ф., Голубь А.В.

Современная методология научно-исследовательских работ в сфере технологии переработки и синтеза полимеров характеризуется выраженным смещением акцентов из поисково-экспериментальной области в сторону аналитических изысканий и многофакторного моделирования. Приложения инструментария расчетных методов, теории пододбия, статистическое обработки и др. сегодня находят самое широкое применение в теории и практике полимерной науки, обеспечивая необходимые темпы научного прогресса.

Однако исключительные особенности полимерных материалов привносят дополнительные сложности при описании реальной механики принципиально важных процессов: в рамках современных научных представлений оказывается невозможным установить полную непротиворечивую картину теплопереноса и сопутствующих явлений внутри полимеров. В связи с этим обстоятельством определение теплофизических характеристик полимерных материалов является наиболее трудоемким этапом моделирования ВМС и представляет важную практическую задачу.

Среди множества подходов в разрешении этой проблемы наибольшую эффективность показывает приложение аппарата молекулярной динамики (для локальных задач), а также фононной теории теплопроводности, которая в большой степени согласуется с практикой. С позиции последней перенос тепла представляется как распространение энергии посредством движения фронта упругой тепловой волны, который перемещается вдоль молекулярных цепей со скоростью звука.

Связность ключевых теплофизических параметров определяется соотношением: $\kappa = \lambda/\rho \cdot C$, где κ – коэффициент температуропроводности, ρ – плотность, C – мольная теплоемкость, λ – коэффициент теплопроводности. Последняя величина описывается уравнением Дебая-Айермана: $\lambda = \Lambda \rho v l$, где ρ – плотность; v – скорость звука в веществе, l – средняя длина свободного пробега фонона, принимаемая равной среднему межатомному расстоянию d молекулярного звена; Λ – постоянная, принимаемая за единицу для аморфных материалов, и 0,5 – для кристаллических (гашение негармонических колебаний).

Скорость звука, распространяющегося вдоль направлений цепи макромолекулы, рассчитывается через силовую константу ковалентной связи k по формуле:

$$v = d \sqrt{\frac{k}{m}}, k = \frac{E}{d^2}$$

где m – средняя арифметическая масса двух соседних атомов, E – эффективная энергия связи.

Для определения последней величины необходимо построение молекулярно-динамической модели, учитывающей не только не только термодинамические, но молекулярно-кинетические факторы: влияние групп заместителей, латеральных цепей, напряжения изгиба и моменты вращения сегментов, стерические эффекты и др.

Более удобным оказывается выражение скорости звука через модуль Юнга E , который легко определяется расчетно:

$$v_L = \sqrt{\frac{E(1-\mu)}{(1+\mu)(1-2\mu)\rho}}, v_T = \sqrt{\frac{E}{2(1+\mu)\rho}}$$

где ρ – плотность; μ – коэффициент Пуассона.

При этом общий вклад продольных и поперечных волн в картину теплопереноса выражается как:

$$\lambda = \lambda_T + \lambda_L.$$

Фононная модель теплопроводности дает вполне приемлемое объяснение поведения большинства полимерных тел, однако, она не в состоянии обосновать ни абсолютное значение величины λ , ни реальную ее температурную зависимость. Для высокомолекулярных соединений необходимо учитывать их специфику, заключающуюся, прежде всего, в анизотропии внутри- и межмолекулярных взаимодействий, степени кристалличности, гибкости молекулярных цепей и молекулярной подвижности.

Ограничения расчетных методов фононной теории при некоторых условиях удается компенсировать. Степень достоверности и точность определяемых величин может быть повышена путем введения в отдельные формулы корректирующих коэффициентов, которые получаются на основе статистического анализа фактографических баз полимеров и приложения концепции подобия при описании теплофизических свойств.

Речь идет, прежде всего, о величинах, характеризующих параметры колебательных функций — вкладах коэффициентов Пуассона и модуля Юнга в уравнения скорости распространения продольных и поперечных волн в полимерной среде.

Для определения модуля Юнга используется приближение:

$$E = 3K(1E|2\dot{Y})^6, \quad K = \rho(U/V)^6,$$

где V – объем молекулярного фрагмента, U – значение функции Рао.

Сам коэффициент Пуассона выбирается по данным справочных фондов, опираясь на степень подобия исследуемой структуры (молекулярного графа).

Представленная комбинированная схема расчета показывает хорошую достоверность получаемых результатов и удобна для алгоритмической реализации на ЭВМ.

Таблица 1. Сравнение расчетных и эталонных характеристик теплопроводности отдельных полимеров

Полимер	Теплопроводность, λ , Вт/(м·К), 293 К		
	Справочное знач.	Расчетное знач.	Отклонение, %
ПЭ высок. давл.	0,25	0,263	4,5
ПММА	0,19	0,179	5,7
ПВХ	0,17	0,164	3,5
ПП	0,175...0,22	0,18	
ПЭТФ	0,25	0,243	0,28

Список использованной литературы:

1. Шевченко В.Г. Основы физики полимерных композиционных материалов / В.Г.Шевченко. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 99 с.
2. Беломестных В.Н., Теслева Е.П. Коэффициент Пуассона и параметр Грюнайзера твердых тел // Известия Томского политехнического университета – 2003. Т. 306 – № 5.
3. Каблов В.Ф., Голубь А.В., Автоматизированные расчеты физико-химических параметров ингредиентов в задачах оптимизации состава полимерных композиций // XII научно-практическая конференция ППС ВПИ. – Волжский: изд-во ВолгГТУ, 2013.
4. Пивень А.Н., Гречаная Н.А., Чернобыльский И.И. Теплофизические свойства полимерных материалов. – Киев: Высшая школа – 1976. – 180 с.
5. Жирифалько Л. Статистическая физика твердого тела. – М.: Мир, 1975. – 382 с.
6. Годовский Ю.К. Теплофизика полимеров. – Москва, Химия, 1982. – 280 с.
7. Леонтьев К.Л. О связи упругостных и тепловых свойств веществ // Акуст. ж. – 1981. – Т. 27. – № 4. – с. 554–561.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПЛАЗМОЙ НА АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИХЛОРОПРЕНОВЫХ КЛЕЕВ

*К.Ю. Руденко студент, Е.С. Володина студент, Н.А. Кейбал д.т.н. проф.,
В.Ф. Каблов д.т.н. проф., С.Н. Бондаренко к.х.н. доцент, А.Б. Гильман* к.х.н. доцент
Волжский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Волгоградский государствен-
ный технический университет», Волжский, Россия*

**Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколова РАН*

www.volpi.ru

Количество потребляемых клеев, по мнению ряда специалистов, отражает уровень развития промышленности: чем выше уровень производства, тем больше потребность в клеях. Это подтверждается данными по применению клеящих материалов в передовых странах. Интерес к применению клеев в нашей стране во всех отраслях также высок. Поэтому для увеличения эксплуатационных свойств клеевой композиции используют модификацию. Как известно, для модификации полимеров и композитов можно применять наполнители.

Одним из наиболее перспективных и современных методов модификации поверхности полимеров является воздействие низкотемпературной плазмы, которое позволяет изменить свойства поверхностей этих материалов в широких пределах и значительно расширить области их использования.

Известно, что среди непрерывных армирующих наполнителей наибольшее распространение получили волокнистые материалы. Для повышения их реакционной способности, а, следовательно, и увеличения адгезии, волокна обрабатывают неравновесной низкотемпературной плазмой.

Для исследования применялись клеевые составы марок 88-НТ и 88-СА, которые сейчас выпускаются в большом объеме.

В качестве армирующих материалов были выбраны волокна различной природы, обработанные плазмой: полиамидные, углеродные, базальтовые.

Адгезионные показатели и их изменение в исследуемых композициях проверялось на вулканизованных резинах на основе различных каучуков.

Установлено, что модификация эластомерных клеевых составов волокнистыми наполнителями, обработанными плазмой позволяет улучшить адгезионные свойства указанных композиций при склеивании резин на основе различных каучуков. Наибольшее увеличение прочности при сдвиге для клея 88-НТ дают модифицированные полиамидные и углеродные волокна (в среднем на 30%), для клея 88-СА – модифицированные углерод-

ные волокна.

Модификация волокон плазмой приводила к активации поверхности за счет бомбардировки ионами плазмообразующего газа, которые проникают в поверхностный нанослой материала и, в результате разрыва отдельных химических связей, создают в нем свободные радикалы. В результате взаимодействия свободных радикалов с молекулами кислорода или парами воды, при выносе образцов из вакуумной реакционной камеры образуются активные кислородосодержащие группы. Это приводит к гидрофилизации поверхности и улучшению адгезионных свойств волокон.

Кроме того, модификация волокон приводит к росту шероховатости поверхности, что также способствует усилению их взаимодействия с пленкообразующим полимером, при этом возможно усиление диффузионных процессов клея в массив вулканизата за счёт внедрения модифицированных волокон в резину.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности применения данного метода обработки поверхности волокон, что обусловлено увеличением прочности адгезионного взаимодействия на границе полимер – волокно (по сравнению с необработанными волокнами). Эффективность данного метода доказана на примере обработки поверхности разных классов волокнистых наполнителей, отличающихся друг от друга структурой, поверхностными свойствами.

В результате данных исследований было определено влияние типа и содержание волокнистых наполнителей, а так же обработки наполнителя плазмой на адгезионные свойства клеевых составов на основе полихлоропрена при склеивании резин.

РАЗРАБОТКА ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ХЛОРСУЛЬФИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ВУЛКАНИЗАТОВ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ КАУЧУКОВ

*А.В. Савченко студент, Н.А. Кейбал профессор, В.Ф. Каблов профессор,
С.В. Бондаренко доцент*

Волжский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, Россия

www.volpi.ru

В связи с широким применением резиновых изделий для изоляции электрокабелей, покрытия полов, изготовления рукавов и для других целей, возникла необходимость создания трудно воспламеняющихся или полностью негорючих резин, горение которых должно прекращаться с удалением источника, вызывающего воспламенение, или полностью не поддерживающих горения.

Для придания резиновым смесям огнестойкости вводят специальные вещества, выделяющие негорючие газы, которые препятствуют горению или легко расплавляются с образованием покрытия, препятствующего распространению горения, среди которых наиболее эффективными считаются фосфорсодержащие антипирены. При их использовании возможно протекание окислительных реакций с последующей дегидратацией и образованием воды, углерода; на поверхности полимера образуется защитный слой из угля и нелетучих фосфорсодержащих продуктов; уменьшается скорость разогрева полимерного материала.

Однако, недостатком большинства антипиремирующих добавок является их негативное влияние на некоторые физико-механические свойства резин.

Устранить данный недостаток возможно путем применения огнезащитных покрытий для резин с улучшенными адгезионными свойствами.

В качестве составов для покрытий использовали 15 %-ные растворы хлорсульфированного полиэтилена (ХСПЭ) в толуоле, содержащие различные фосфорборсодержащие модифицирующие добавки.

Оценка адгезионной прочности покрытий проводилась на образцах вулканизированных резин на основе различных каучуков методом сдвига по ГОСТ 16971-71.

Выявлено, что наибольший вклад в повышении адгезионных свойств покрытий вносят фосфорборсодержащие добавки - ФЭДА_ж и ФБЭ.

Установлено, что наиболее эффективные содержания модификаторов, способствующие максимальному увеличению адгезии покрытий на основе ХСПЭ к резинам составляют 0,5-2 % от массы композиции, что приводит к росту адгезионной прочности в среднем на 10-20 %.

В рамках работы были представлены исследования покрытий, на основе ХСПЭ содержащих добавки типа ФЭДА_ж, ФЭДА_н, ФБЭ, ФБО в количестве 0,5-2 %, на огнезащитные свойства. Исследования проводились по разработанной методике путем воздействия на защитную пленку открытого огня. Наибольший вклад в огнезащиту пленок вносит модифицирующая добавка типа ФБО в количестве 2 %. При вынесении защитной пленки из открытого огня она мгновенно затухает.

В ходе исследований, также было изучено влияние содержания модифицирующих добавок на водопоглощение покрытий на основе ХСПЭ. Установлено, что наибольшее водопоглощение - 33 % наблюдается у пленок на основе ХСПЭ с добавлением модификаторов ФБО и ФБЭ в количестве 2%.

Оценка динамической выносливости показала, что модифицированные покрытия сохраняют свою целостность на образце резины и не отслаиваются от подложки до полного разрушения образца.

В ходе испытаний пленок на основе ХСПЭ, с добавлением различного количества фосфорборсодержащих модификаторов, было выявлено в результате процесса пиролиза, что при увеличении температуры до 500° С, наибольший вклад в термостойкость пленок вносят модифицирующие добавки типа ФЭДА_ж и ФЭДА_н.

Таким образом, разработанные огнезащитные покрытия на основе ХСПЭ могут применяться для повышения огнестойкости резинотехнических изделий.

ПОЛУЧЕНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ СОРБЕНТОВ

*В.Ф. Каблов, д.т.н., профессор, директор; М.В. Судницина, ассистент
Волжский политехнический институт (филиал)*

*ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,
Волжский, Россия, www.volpi.ru*

На сегодняшний день метод ионного обмена является одним из наиболее эффективных направлений, используемых в промышленности для разделение смеси ионов и очистки сточных вод.

Из литературных источников известно, что наиболее удобной для практического использования является сферическая форма гранул, которая обеспечивает материалу наименьшее сопротивление потоку жидкости в колоннах, значительно сокращая потери ионита. С точки зрения динамики ионного обмена, оптимальным является использование ионитов монодисперсного состава.

В настоящей работе исследовались способы получения гранулированных сорбентов сферической формы для селективной сорбции ионов металлов.

Синтез ионообменных полимеров может быть осуществлен с использованием различных систем мономеров реакцией фосфонометилирования аминогрупп в кислой среде. Для исследования влияния условий проведения синтеза на форму полимерного материала реакцию поликонденсации проводили при различных скоростях вращения мешалки (300-800 об/мин) и с использованием различных сред (для создания эмульсий типа «вода в масле»).

Эксперименты показали, что с увеличением скорости перемешивания продукт по-

лучается более однородным и не слипается. Кроме того, возрастает (в процентном соотношении) количество гранул, которые имеют сферическую форму.

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И СОСТАВ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ФОРПОЛИМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ

4.4'-ДИФЕНИЛМЕТАНДИИЗОЦИАНАТА С 1.1.5-ТРИГИДРОПЕРФТОРПЕНТАНОЛОМ-1

С.В. Кудашев, К.Р. Шевченко

К.х.н., доцент, студент.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград.

Аннотация

Реакцией 4.4'-дифенилметандиизоцианата с 1.1.5-тригидроперфтор-пентанолом-1 получены фторсодержащие уретаны. Изучена структура синтезированных продуктов методами рентгеновской дифрактометрии, ИК- и ЯМР (^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{19}F) спектроскопии. Показано влияние полярности растворителя на степень превращения 1.1.5-тригидроперфторпентанола-1 и состав образующихся продуктов уретанообразования.

Ключевые слова

*4.4'-дифенилметандиизоцианат, полифторированный спирт, уретан, ди-*n*-бутилдилауринат олова.*

Одной из важнейших задач в полимерной прикладной химии является создание практически ценных материалов с улучшенным комплексом свойств. Так полимеры, стабилизированные поли- и перфторированными соединениями, характеризуются более высокими показателями гидролитической устойчивости, свето-, термо- и износостойкости, а также пониженной горючестью [1, 2].

Представляет интерес синтез новых реакционноспособных поли- и перфторированных соединений для целенаправленного их использования в качестве модификаторов макромолекулярных систем. Нуклеофильное присоединение как способ образования карбаматов (уретанов) нашел широкое использование не только в синтезе полимеров, но и как модификаторов последних [3-6]. Несмотря на то, что реакции ароматических диизоцианатов с соединениями, содержащими «активный» водород (спирты, карбоновые кислоты, амины), достаточно изучены, однако использование веществ с электроноакцепторными заместителями вызывает определенные сложности, связанные с их $-I$ -эффектом, и как следствие, более низкой реакционной способностью [5, 6].

Целью работы являлось изучение состава и структуры продуктов взаимодействия 4.4'-дифенилметандиизоцианата (МДИ) с 1.1.5-тригидроперфторпентанолом-1 (ПФС2) в условиях катализа ди-*n*-бутилдилауринатом олова (ДБДЛО) в среде органических растворителей с различной диэлектрической проницаемостью.

В результате был осуществлен синтез, установлены молекулярная и кристаллическая структура и состав продуктов реакции эквимольных количеств 4.4'-дифенилметандиизоцианата с 1.1.5-тригидроперфтопентанолом-1 и показано, что наблюдается образованию не только моно- и диуретана, но и продуктов циклизации – фторсодержащих замещенных уретидиндионов и изоциануратов. Установлено, что повышение полярности растворителя способствует возрастанию конверсии спирта, а также частичной дециклизациифорполимеров с генерированием изоцианатных групп.

Список использованной литературы

1. Синтез, структура, свойства и триботехнические характеристики материалов на основе полииоуретановых композиций, модифицированных полифтор- и медьсодержащим Na^+ -монтмориллонитом в условиях термоокислительного и светового старения / И.А. Новаков, Н.А. Рахимова, А.В. Нистратов, С.В. Кудашев, С.Ю. Гугина // Трение и износ. - 2011. - Т. 32, № 5. - С. 476-488.
2. Бузник, В. М. Состояние отечественной химии фторполимеров и возможные перспективы развития / В. М. Бузник // Рос.хим. ж. (Ж. Рос. Хим. об-ва им. Д. И. Менделеева).-2008.-Т. LI, № 3.-С. 7-12.
3. Тигер, Р. П. Полимеризация изоцианатов / Р. П. Тигер, Л. И. Сарынина, С. Г. Энтелис // Успехи химии. – Т. XLI. – Вып. 9. – 1972. – С. 1672-1695.
4. Энтелис, С. Г. Кинетика и механизм реакций изоцианатов с соединениями, содержащими «активный» водород / С. Г. Энтелис, О. В. Нестеров // Успехи химии. – Т. XXXV. – Вып. 12. – 1966. – С. 2178-2203.
5. Машляковский, Л. Н. Синтез макродиизоцианатов на основе фторированных диолов. Ч. 1 Кинетика взаимодействия фторированных диолов с циклоалифатическими и ароматическими диизоцианатами / Л. Н. Машляковский, Е. В. Хомко, К. Тонелли // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2002. – №4. – С.8-16.
6. Рахимова, Н. А. Особенности реакции полиизоцианата с полифторированными спиртами / Н. А. Рахимова, С. В. Кудашев // Изв. ВолгГТУ. Серия «Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов». Вып. 8: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2011. - № 2. - С. 133-140.
7. Беллами, Л. Инфракрасные спектры сложных молекул / Л. Беллами. – М.: Иностранная литература.-1963.-345 с.
8. Векилова, Г. В. Дифракционные и микроскопические методы и приборы для анализа наночастиц и наноматериалов / Г. В. Векилова, А. Н. Иванов, Ю. Д. Ягодкин. – М.: МИСиС. – 2009. – 145 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КАПСУЛИРОВАНИЯ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ ТОНКОДИСПЕРСНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

А.Ф. Пучков, канд. техн. наук, доц.; В.Ф. Каблов, докт. техн. наук, проф. директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ; С.В. Латин, аспирант;

М.П. Спиридонова, канд. техн. наук, доцент; М.И. Шаров магистрант.

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский, Россия

e-mail: ypi@volpi.ru, www.volpi.ru

Капсулируемые жидкие органические композиции находятся в виде капсул, в которых органическая часть окружена частицами тонкодисперсного наполнителя. В работе анализировался порошок комплексного противостарителя (ПРС-1N) методом сканирующей микроскопии.

Так капсулируются промышленно-реализуемые блокированные полиизоцианаты БКПИЦ-ДБС, БКПИЦ-ДБСП (ТУ № 2494-002-98528460-07) и композиционный противостаритель ПРС-1 (ТУ № 2494-003-98528460-07). Оболочкой этих капсул являются коллоидные кремнекислоты, чаще всего, это БС-100, росил-175 и БС-115 (белая сажа китайского производства).

Для описания процесса придания жидким композициям порошкообразной формы, часто используют термин - осаждение (или адсорбция). По нашему мнению, осаждение – не всегда полная характеристика процесса. Под осаждением следует, прежде всего, понимать адсорбцию жидкого компонента на частицах наполнителя. Осаждение можно оха-

рактически как промежуточный, не окончательный процесс придания жидкому продукту порошкообразной формы. При этом достаточно часто можно наблюдать переход продукта в целом в пасту. Поэтому, вполне вероятно, что только капсула способна сохранить искомую форму продукту.

Как показывает опыт длительное хранение БКПИЦ-ДБС, БКПИЦ-ДБСП и аналог ПРС-1 – ПРС-1N не изменяет их исходную (в виде порошка) товарную форму. Это, а также тот факт, что продукты остаются сыпучими в условиях повышенных температур (40 - 50 °С), свидетельствует о стабильности капсул. Естественно, что это возможно только в том случае если поверхность ядра капсулы плотно окружена частицами наполнителя, а капсулируемое вещество или его компоненты, при условии, что вещество (композиция) не способно диффундировать сквозь оболочку капсулы.

Наиболее весомым подтверждением образования капсулы являются исследования, проводимые с помощью электронного микроскопа (Versa 3D). Они позволяют не только увидеть капсулу ПРС-1N (рис. 1), но и дать количественную оценку элементного состава поверхностных слоев её капсулы.

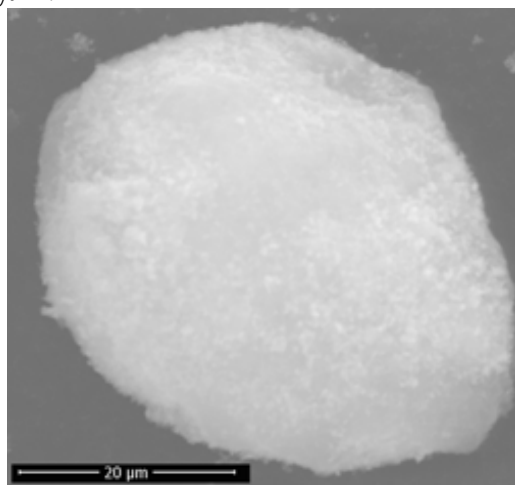


Рис. 1 – Фотография капсулы ПРС-1N (увеличение 5000).

Таблица 1 - Результаты определения элементного состава капсулы на различной глубине от её поверхности

Анализируемый элемент	Массовая доля анализируемого элемента на глубине 1 мкм, %	Массовая доля анализируемого элемента на глубине 3 мкм, %
C	5,54	43,59
O	51,55	44,32
Si	42,8	10,25

Видно, что с проникновением в частицу ПРС-1N на глубину около 3 мкм доля элементного кремния, а, следовательно, и коллоидной кремнекислоты, уменьшается практически в 4 раза, в то время как массовая доля углерода, т.е. капсулируемого жидкого вещества (композиции), возрастает, что еще раз подтверждает образование капсулы.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают факт образования капсулы в процессе обработки жидких органических веществ тонкодисперсными наполнителями.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПЛАТИНОВЫХ И ПАЛЛАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ, НАНЕСЕННЫХ НА ОКСИДЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Г. М. Курунина*, Г. И. Зорина*, Г. М. Бутов*, Н. М. Максимов**

*Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ,

** Самарский государственный технический университет

Каталитические технологии являются структурообразующим и инновационным базисом химической промышленности и смежных отраслей экономики России. Вследствие этого разработки новейших поколений катализаторов и каталитических процессов является первоочередной задачей химического сообщества России. В данной работе исследовалась активность 1% Pd и Pt катализаторов, нанесенных на оксиды РЗЭ. Катализаторы готовились методом пропитки. В стакан помещали расчетный объем раствора хлорида палладия или платинохлористоводородной кислоты, добавляли 20 мл воды и перемешивали в течение 20 минут. Одновременно носитель: Al_2O_3 (ОРЗЭ) помещали в другой стакан, добавляли 20 мл H_2O и перемешивали в течение 30 минут, затем к суспензии носителя добавляли раствор соли. Пропитку носителя раствором соли палладия (платины) проводили при перемешивании в течение 30 минут, после чего полученную суспензию сушили при температуре 105 ± 1 °С до постоянного веса. Затем измельчали до размера частиц 100 мкм. Катализаторы использовались для исследования реакций гидрирования органических соединений, содержащих различные функциональные группы: нитробензола, о-нитроанизола, п-нитротолуола, бензальдегида, н-октина-4 и аллилового спирта [1-3].

Были изучены 1% Pt катализаторы, нанесенные на оксиды самария, тербия и иттербия, следующими методами анализа: СЭМ, РФА, ДТА-ТГА (СамГТУ). Равномерность распределения активных компонентов по грануле катализаторов была оценена на растровом сканирующем микроскопе JSM-6390. На рисунке приведены снимки 1%Pt/ Sm_2O_3 , 1%Pt/ Tb_2O_3 , 1%Pt/ Yb_2O_3 катализаторов. Получены образцы с широким распределением размеров частиц.

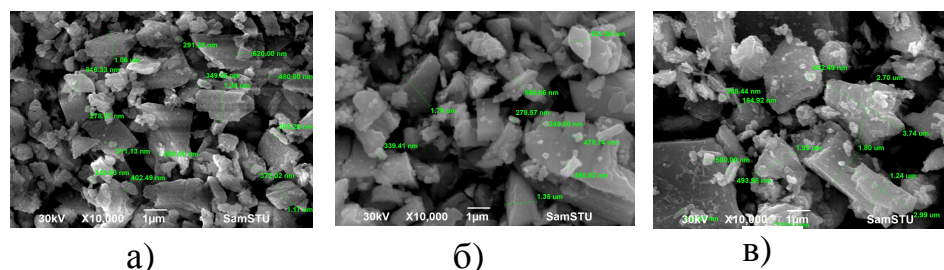


Рисунок – СЭМ для катализаторов 1%Pt/ Sm_2O_3 (а), 1%Pt/ Tb_2O_3 (б), 1%Pt/ Yb_2O_3 (в)

Рентгенофазовый анализ (РФА) порошковых катализаторов проводили на дифрактометре ARLX'TRA. Регистрацию дифрагированного излучения вели в пошаговом режиме в интервале углов $2\theta = 5^\circ - 80^\circ$ шагом $0,020^\circ$ по 2θ при экспозиции 0,6 с на точку.

Термогравиметрический анализ проводили в режиме линейно-политермического нагрева со скоростью 10 °/мин в потоке атмосферного воздуха подаваемого со скоростью 2,5 мл/мин, максимальная температура нагрева составляет 800°С. Найдено, что потеря массы, исходя из кривых TG составляет 9,87 % для 1%Pt/ Sm_2O_3 , 7,12 % для 1%Pt/ Tb_2O_3 и 5,82 % для 1%Pt/ Yb_2O_3 катализаторов.

Литература

1. Бутов Г. М., Зорина Г. И., Курунина Г. М. Жидкофазное гидрирование бензальдегида на 1% платиновых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов // Ж. Хим.пром.сегодня.- № 2, 2009. С.3-6.
2. Курунина Г.М., Зорина Г.И., Курунина Г.М., Бутов Г.М., Попова Е.В., Кочетков В.Г. Изучение реакции гидрирования аллилового спирта на 1%Pd/Nd₂O₃ катализаторе // Ж. Успехи современного естествознания. - № 9. - 2011, С.100-101.
3. Бутов Г. М. Кинетика гидрирования нитробензола на палладиевых катализаторах, содержащих оксиды редкоземельных элементов / Бутов Г.М., Зорина Г.И., Курунина Г.М. // Нефтехимия и нефтепереработка. - 2007. - № 2. - С.14-16.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ БИНАРНОЙ АДсорбЦИИ ИОНОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА ГРАНУЛАХ ХВАЛЫНСКОЙ ГЛИНЫ

А.А. Живаев¹, С.В. Васильченко¹, М.А. Сиваченко¹, В.Ф. Каблов²

¹*Филиал компании «Эм-Ай Дриллинг Флуидз Ю.К. Лимитед», г. Волжский*

²*ВПИ (филиал) ВолгГТУ*

Ионизирующиеся водорастворимые полимеры широко используются в составах буровых растворов на водной основе. В настоящее время существует значительная потребность в простых и недорогих системах недиспергирующих буровых растворов, которые содержат два ионогенных полимера – высокомолекулярный (5000–20000 кДа) сополимер акриламида и акрилата натрия (РНРА), содержащий до 40 %мол. звеньев акрилата, и низкомолекулярный (10–100 кДа) сополимер акрилата натрия и акриламида или акрилонитрила (SPA), содержащий более 60 %мол. звеньев акрилата. Полимер РНРА является регулятором реологических свойств бурового раствора и инкапсулятором выбуренной породы, а полимер SPA является стабилизатором и понизителем водоотдачи [1].

Полимеры в буровом растворе находятся преимущественно в адсорбированном состоянии на частицах твердой фазы, представленных частицами глины (бентонит и выбуренная порода), кольматанта (CaCO₃), утяжелителя (BaSO₄, CaCO₃, гематит) и др. В процессе бурения за счет адсорбции РНРА и SPA на частицах выбуренной породы, стенках скважины и работы системы очистки бурового раствора концентрации полимеров непрерывно меняются. Реологические, фильтрационные и инкапсулирующие свойства бурового раствора определяются концентрациями полимеров РНРА и SPA. Поэтому для оптимизации содержания полимеров в буровом растворе необходимо знать закономерности их адсорбции. Наибольший практический интерес представляет знание закономерностей бинарной адсорбции РНРА и SPA на частицах глины, поскольку интенсивность адсорбции полимеров на активных глинах превосходит их адсорбцию на других твердых частицах.

Проведенные в настоящей работе исследования касаются изучения равновесной изотермической бинарной адсорбции сополимеров РНРА с близкой средней молекулярной массой совместно с сополимером SPA в динамических условиях, моделирующих взаимодействие выбуренной породы с циркулирующим в скважине буровым раствором. Для выявления влияния степени ионизации макромолекул РНРА на конкурентную адсорбцию с SPA взяты отличающиеся степенью ионогенности сополимеры. Характеристики сополимеров приведены в таблице 1.

Исследования проводили с использованием типового оборудования марки OFITE (США) аналогично ранее исследованной нами однокомпонентной адсорбции РНРА в работе [2]. Адсорбцию исследовали из растворов двух полимеров РНРА и SPA в дистиллированной воде с начальной концентрацией 2 г/л каждого полимера, с заданным начальным рН₀ 7,5 и распределенными пористыми грубодисперсными гранулами хвалынской глины размером 1–2 мм при различном массовом соотношении глина/раствор (S/L 0–0,14). Тем-

пература 65⁰С, время контакта 16 ч. Такие системы моделируют недиспергирующий буровой раствор, а гранулы глины имитируют поступление в него выбуренной породы, инкапсулируемой при адсорбции полимера РНРА.

Таблица 1

Характеристики исследованных сополимеров		
Полимер	Ионогенность, %мол.	Характеристическая вязкость, дл/г (2N NaCl, 25 ⁰ С)
РНРА-1	34	16.0
РНРА-2	23	17.6
РНРА-3	7	11.6
SPA	71	1.05

По окончании каждого адсорбционного эксперимента гранулы глины отделяли от растворов, а затем определяли в растворах остаточные концентрации полимеров. Концентрацию РНРА определяли согласно [2] с использованием метода отгонки аммиака. Концентрацию SPA определяли гравиметрически с использованием специально разработанного нами метода осаждения смеси акриловых полимеров из водных растворов при их взаимодействии с водным раствором Ва(ОН)₂ в присутствии Вг₂.

Изотермы представлены нами в виде зависимостей равновесной адсорбции сополимеров (рис. 1) и равновесной влажности гранул глины (рис. 2) от параметра S/L. Здесь же приведены ранее полученные зависимости при однокомпонентной адсорбции РНРА в аналогичных условиях [2].

Из полученных изотерм видно, что в случае бинарной адсорбции величина S/L также заметно влияет на адсорбцию РНРА. Как и в случае однокомпонентной адсорбции РНРА, при бинарной адсорбции с увеличением содержания адсорбента равновесная адсорбция сополимеров РНРА снижается, причем с ростом S/L темп ее снижения замедляется. Однако влияние ионогенности сополимеров РНРА на вид изотерм несколько отличается от случая однокомпонентной адсорбции. Так, в присутствии SPA возрастание адсорбции при переходе к сополимеру РНРА-3 с наименьшей ионогенностью происходит в меньшей степени, чем при однокомпонентной адсорбции. При значениях S/L выше 0,04 величины адсорбции РНРА-3 также несколько превышают таковые для РНРА-1 и РНРА-2, для которых они почти не различаются, и полимер РНРА-3 адсорбируется интенсивнее других. Необычным является поведение полимера РНРА-2 в присутствии SPA. Если в индивидуальном виде адсорбция этого полимера почти не зависит от содержания твердой фазы, то в присутствии SPA при величинах S/L менее 0,04 его адсорбция значительно возрастает.

Очевидно отсутствие сильного влияния параметра S/L и ионогенности РНРА на величины адсорбции и вид изотерм полимера SPA. При увеличении содержания адсорбента адсорбция SPA не снижается, как в случае РНРА, а наоборот несколько возрастает, достигает максимального значения, а затем практически не изменяется. Адсорбция SPA на гранулах хвалынской глины сравнительно невелика, а разброс величин довольно высок из-за значительного влияния ошибок определения остаточных концентраций SPA.

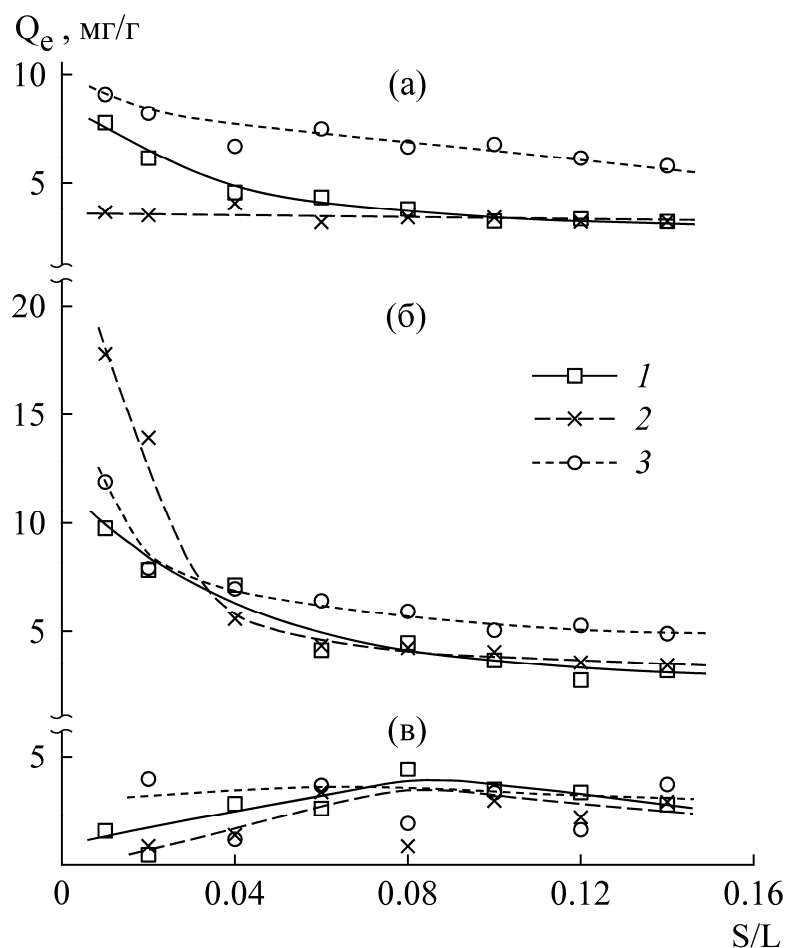


Рис. 1. Изотермы адсорбции индивидуальных полимеров РНРА (а) и бинарной адсорбции РНРА (б) совместно с SPA (в): РНРА-1 (1), РНРА-2 (2), РНРА-3 (3).

С термодинамической точки зрения адсорбция полимеров характеризуется высоким сродством к твердой поверхности адсорбента и при увеличении молекулярной массы полимеров следует ожидать рост интенсивности адсорбции, т.е. РНРА должен адсорбироваться интенсивнее SPA. С кинетической точки зрения более выгодна адсорбция низкомолекулярного и более диффузионно подвижного полимера SPA, поскольку она должна характеризоваться большими скоростями. На практике мы наблюдаем ситуацию, когда при S/L менее 0,08 величины адсорбции SPA меньше по сравнению с РНРА. Таким образом, в состоянии равновесия, а в наших условиях мы исследуем именно термодинамически равновесную адсорбцию полимеров, лимитирующим является термодинамический фактор, который и определяет ситуацию, в которой РНРА стремится вытеснить полимер SPA с поверхности адсорбента. При снижении S/L менее 0,08 происходит заметный рост адсорбции РНРА, приводящий к вытеснению SPA, благодаря чему адсорбция SPA снижается. При увеличении содержания адсорбента (S/L выше 0,08) адсорбция и вытесняющее действие РНРА снижаются и достигают плато. Одновременно адсорбция SPA возрастает, приближаясь к значениям адсорбции РНРА, и далее также почти не изменяется. Система переходит в сбалансированное состояние.

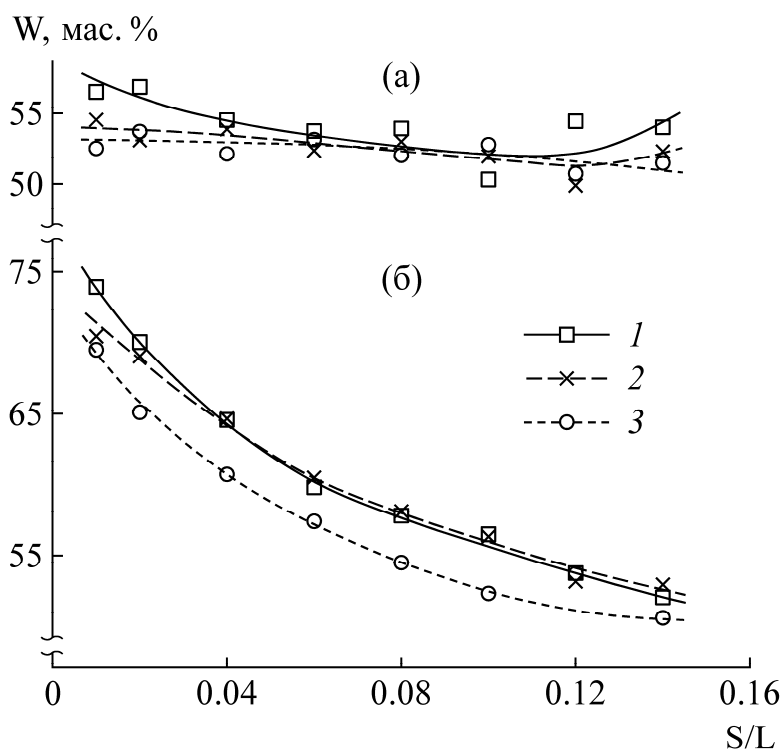


Рис. 2. Изменение равновесной влажности гранул хвалынской глины при адсорбции из растворов индивидуальных полимеров РНРА (а) и из бинарных растворов РНРА и SPA (б): РНРА-1 (1), РНРА-2 (2), РНРА-3 (3).

Явление снижения величины однокомпонентной адсорбции полимеров с ростом S/L известно. Существуют попытки объяснения подобного феномена изменением конформационного состояния макроцепей в растворе в зависимости от концентрации твердых частиц [3], либо протеканием флокуляции частиц по «мостичному» механизму [4]. Как нами показано ранее [2], процесс «мостичной» флокуляции не может реализоваться в случае макроскопических пористых гранул хвалынской глины, однако рост содержания гранул хвалынской глины в системе также приводит к снижению индивидуальной и бинарной адсорбции РНРА. С учетом последнего более правдоподобным объяснением влияния величины S/L на процесс адсорбции РНРА является предположение возможности протекания адсорбции полимера по «агрегативному» механизму [5].

В присутствии SPA зависимости равновесной влажности гранул хвалынской глины от параметра S/L существенно отличаются от таковых при однокомпонентной адсорбции РНРА. Если в случае однокомпонентной адсорбции РНРА влажность гранул мало изменяется при варьировании S/L , оставаясь в интервале 50–57 % мас., то в случае бинарной адсорбции она изменяется в широком диапазоне 50–75 % мас. При S/L меньше 0,08 при снижении содержания адсорбента влажность гранул резко возрастает, несмотря на рост адсорбции РНРА. Следовательно, в присутствии SPA адсорбция РНРА не является определяющим процессом в отношении предотвращения гидратации гранул глины в растворе. Полимер SPA участвует в конкурентной адсорбции с РНРА и тем самым мешает полимеру РНРА предотвращать гидратацию глины, хотя и не снижает адсорбцию РНРА. Полимер SPA способствует пептизации глины, разрушая плотную структуру гранул, и облегчает проникновение молекул воды внутрь гранул. Однако при возрастании содержания адсорбента мешающее влияние SPA нивелируется и, начиная со значений S/L выше 0,1, величины остаточной влажности гранул глины падают до таких же значений, которые наблюдаются в случае индивидуальной адсорбции РНРА. Следовательно, эффективность полимера РНРА предотвращать гидратацию глины в присутствии SPA будет возрастать при наработке раствора за счет поступления выбуренной породы. При бинарной адсорбции полимеров влияние степени ионогенности полимера РНРА на равновесную влажность гранул глины более существенно. В присутствии SPA полимер РНРА-3 с содержанием

звеньев акрилата натрия ниже 10 % мол. более эффективно способствует увеличению плотности упаковки макромолекул в адсорбционных слоях и их диффузионному сопротивлению при гидратации гранул глины, что приводит к относительному снижению влажности гранул по сравнению с РНРА-1 и РНРА-2. Данный эффект, ранее обнаруженный нами в случае однокомпонентной адсорбции РНРА, подтверждается и в случае бинарной адсорбции РНРА и SPA. Он должен обуславливать возрастание способности сополимеров РНРА с пониженной степенью ионогенности инкапсулировать в процессе бурения частицы выбуренной породы. Установленная закономерность положена авторами в основу оптимизации состава недиспергирующих буровых растворов.

Список литературы

1. Gray G.R., Darley H.C.H. Composition and Properties of Oil Well Drilling Fluids / 4th Edition. – Houston: Gulf Publishing Co., USA, 1980. – 683 p. (ISBN 978-0-87201-129-8)
2. Живаев А.А., Васильченко С.В., Меденцев С.В. Адсорбция сополимеров на основе акриламида из водных растворов на гранулах глины // Коллоидный журнал. – 2012. – Т. 74, № 6. – С. 725-730.
3. Chen T.-Y., Maltesh C., Somasundaran P. Effect of Solids Concentration on Polymer Adsorption and Conformation // Water Soluble Polymers. Solution Properties and Applications / Edited by Z. Amjad. – Plenum Press, New York, 1998. – P. 23-30.
4. Pradip, Attia Y.A., Fuerstenau D.W. The adsorption of polyacrylamide flocculants on apatites // Colloid Polym. Sci. – 1980. – Vol. 258, No. 12. – P. 1343-1353.
5. Липатов Ю.С. Межфазные явления в полимерах / Отв. ред. Л.М. Сергеева. – Киев: Наукова думка, 1980. – 260 с.

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ ХЕМОСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИКАПРОАМИДА

Перевалова Е.А.¹, Бутов Г.М.¹, Стеценко О.В.¹, Желтобрюхов В.Ф.²

¹*ВПИ (филиал) ГОУ ВПО ВолгГТУ*

²*Волгоградский государственный технический университет*

Волокнистые сорбционные материалы достаточно широко используются для решения экологических проблем, в частности, для очистки различных сред. Использование полимерных сорбентов волокнистой структуры позволяет проводить процессы очистки с высокой эффективностью, что обусловлено целым рядом преимуществ волокнистых хемосорбентов: по сравнению с гранулированными сорбентами волокна обладают значительно более развитой поверхностью, что обеспечивает доступ реагентов к их активным центрам; в отличие от пространственных полимеров, которыми являются синтетические гранулированные иониты, волокна, будучи построены из линейных или разветвленных макромолекул, проявляют лучшую способность к набуханию.

Для качественной очистки сред эти материалы должны обладать достаточно высоким значением статической обменной емкости и хорошими физико-механическими показателями для устойчивости при длительной эксплуатации.

Одним из направлений получения таких материалов является химическая модификация известных волокон, в частности поликапроамидного, путем синтеза привитых сополимеров (ПСП). Это направление перспективно для изменения физико-химических свойств высокомолекулярных соединений и позволяет направленно изменять как химический состав, так и структуру полимера, придавая известным ранее соединениям новые свойства.

Ранее полученный нами волокнистый хемосорбент на основе поликапроамидного (ПКА) волокна, модифицированного прививкой полидиметиламиноэтилметакрилата (ПДМАЭМА) содержит третичный атом азота, способный к хемосорбции газов кислого характера [1,2].

С целью расширения области применения полученного хемосорбента, были синтезированы ПСП, содержащие в привитых цепях кроме фрагментов ПДМАЭМА (60-62% от массы исходного волокна), фрагменты мономеров винилового ряда, присутствие которых придает ПСП хемосорбционную активность как по отношению к анионам, так и к катионам.

В качестве прививаемых мономеров были использованы: глицидилметакрилат (ГМА), метакриловая кислота (МАК), винилацетат (ВА), метилметакрилат (ММАК). Инициирование ПКА волокна проводили с помощью окислительно-восстановительной системы (ОВР), состоящей из Cu^{2+} и H_2O_2 .

Выбранные условия проведения инициирования и привитой полимеризации позволили получить модифицированный ПКА с различным содержанием ПСП и исключить протекание нежелательной побочной реакции гомополимеризации мономера. Для дальнейших исследований были отобраны образцы с одинаковым содержанием ПСП (25-30%). Статическая обменная емкость по катионам для данных образцов составила 2,5-3,0 мг-экв/г.

Сорбционные свойства волокнистых материалов изучались на модельных растворах (рис.1.), содержащих 1 г/л ионов меди (II).

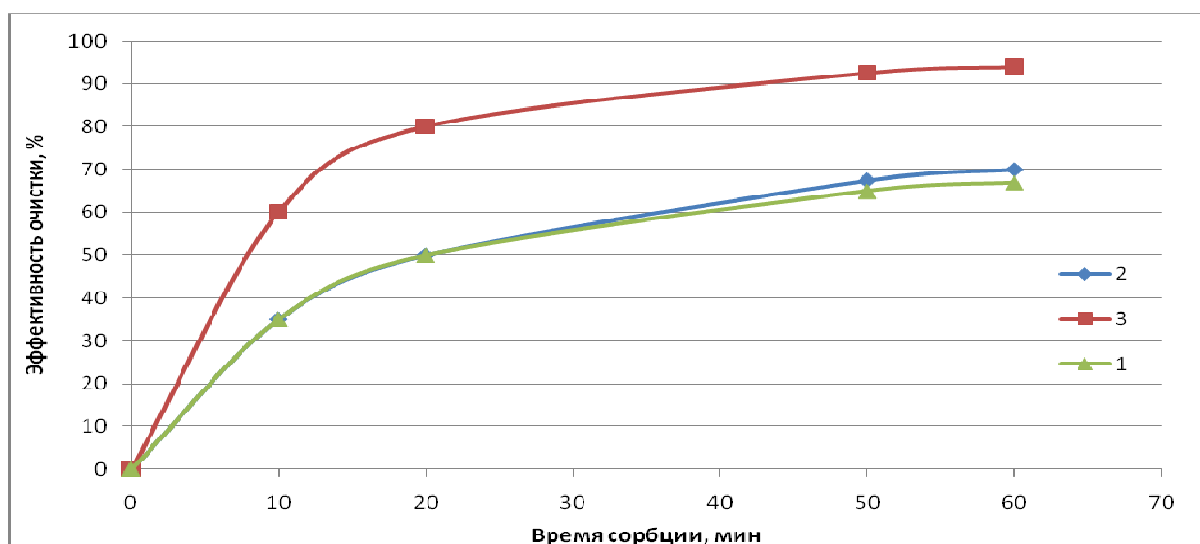


Рис.1. Сорбционные свойства полученных сополимеров

Условия: $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $C(\text{Cu}^{2+}) = 1\text{ г/л}$; 1-ПКА-МАК; 2-ПКА-ММАК, ПКА-ВА; 3-ПКА-ГМА.

Основное количество исследуемого компонента извлекается за 50 мин, и дальнейшее увеличение продолжительности сорбции не оказывает существенного влияния на извлечение ионов меди из раствора. Проведенные исследования показали, что волокно, содержащее в своих привитых цепях фрагменты ПГМА, является более эффективным хемосорбентом по отношению к ионам меди, чем волокно, модифицированное ПМАК, ПММАК, ПВА. В дальнейшем будет изучена хемосорбционная активность полученных сополимеров по отношению к катионам других металлов.

Хемосорбенты должны быть устойчивы при длительной эксплуатации, поэтому возникает необходимость оценки их физико-механических свойств, которую проводили по методикам, принятым в материаловедении. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что свойства полученного модифицированного волокна не значительно изменяются

по сравнению с исходным ПКА, и оно пригодно для дальнейшей переработки и эксплуатации.

Литература

1. Пат. RU 2217443 С2. Способ получения привитого сополимера поликапроамида/ Перевалова Е.А., Желтобрюхов В.Ф., Москвичев С.М., Леденев С.М. -27.11.2003.
2. Перевалова, Е.А. Интенсификация процесса получения модифицированного поликапроамидного волокна/ Е.А. Перевалова, В.Ф. Желтобрюхов, С.М. Москвичев// Журнал прикладной химии, Санкт-Петербург./ т.77, Вып.1, 2004.- С.148-151.

APPLICATION OF MICROWAVE IMPACT FOR RECYCLING AND DISPOSING OF RUBBERS AND RUBBER PRODUCTS

*Viktor Fedorovich Kablov, Director, Doctor of Technical Sciences, Vera Pavlovna Shabanova, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Vladimir Alekseyevich Yegorov, Senior Lecturer, Candidate of Technical Sciences, Anatoly Leonidovich Surkayev, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, *Aleksandr Aleksandrovich Sedov, **Aleksandr Vasilyevich Perfilyev, Post-Graduate Student.*

**ООО Intayr, **ОАО Volzhsky Regeneration and Tyre Repair Plant
Volzhsky Polytechnical Institute, branch of Volgograd State Technical University,
42a Engels Str., 404121, Volzhsky, Volgograd Region, Russia
E-mail: kablov@volpi.ru; www.volpi.ru*

A comparative assessment of microwave technologies for recycling tyres and rubber-cord composite materials has been conducted, and disposal methods based on microwave recycling have been proposed. The potential of this recycling method in terms of energy efficiency and recycling speed has been demonstrated. The applicability of UHF equipment used for regular and continuous recycling of tyres has been considered. For UHF recycling, commercially produced magnetron equipment can be used or developed. The most efficient magnetron types have been identified to ensure effective UHF recycling of rubber, rubber-cord composites, and complete tyres.

Testing has been carried out to identify impacts of UHF radiation on rubber samples of different types and tyre fragments. It has been shown that it is possible to apply the degradation products resulting from the UHF impact as rubber components. The influence of UHF radiation on vulcanizate degradation process in plasticizing medium and other liquids has been investigated, and the influence of radiation rate, sample weight, filler and resin characteristics on the tyre and tyre fragment degradation processes has been verified. The minimally required process parameters to destroy rubber and rubber-cord composites, including metal cord, have been determined. The properties of rubber mixes and rubbers containing products obtained in UHF rubber processing have been investigated. It has been shown that the degradation products have technologically useful properties.

A special wave guide has been made to investigate the UHF radiation directed at large-sized articles. The laboratory of high-energy and microwave processes of the institute is capable of performing customer-specified work related to processing materials with UHF radiation with optional electrohydraulic explosion.

The work has been done with financial support from Cordiant OJSC.

WHITE CARBON MODIFICATION WHILE OBTAINING NITROGEN CONTAINING OLIGOMERS

Vera Pavlovna Shabanova, candidate of technical sciences, assistant professor; Victor Fedorovich Kablov, director of VPI branch VSTU, doctor of technical sciences, professor; Viktor Ivanovich Aksenov, candidate of chemical sciences, assistant professor
*Volzhsky Polytechnical Institute, branch of Volgograd State Technical University,
42a Engels Str., 404121, Volzhsky, Volgograd Region, Russia*
E-mail: v.schabanova@yandex.ru; www.volpi.ru

White carbon as an active mineral filler is used in the tire, rubber, chemical and other industries. The main disadvantages of white carbon is greater density compared to black carbon and poor interaction with rubbers. To enhance interaction of rubbers with white carbon, it is necessary to apply chemical and (or) physical modification methods.

Surface modification of white carbon or silica by polymer grafting is a promising method and allows a wide-range change of the properties of rubber compounds.

In the work we propose white carbon modification while obtaining nitrogen containing oligomers of the different chemical nature.

The aim of our research was to study the influence of the conditions of the oligomerization process (temperature, pH, the ratio of initial components and order of their introduction, and the separation method in the final stage) on the surface modification of silica.

The effect enhancement at the silica chemical modification on a stage of the polycondensation, as well as the process intensification can be achieved due to physical means such as the application of microwave radiation. The different interaction modes, that are power and energy, were considered in the work for the optimization of silica surface modification. Modification using microwave radiation can not only speed up the process, but also easy to automate. In addition, it has no wastes and the production is environmentally safe.

The chemical modification of silica BS-100 brand during the oligomerization process in a stirred reactor and directly in the manufacture of rubber compounds in the Brabender plastograph was investigated.

The effectiveness of the methods used to modify silica BS-100 brand was determined on new rubber compounds based on styrene-butadiene rubber. The temperature effect, as well as the order and method of the modified silica introduction in the rubber compound manufacturing on the technological properties of rubber compounds and physical and mechanical properties of rubbers were studied.

Replacing 0.2-10 weight parts of initial silica by the modified silica results in improved processing properties of rubber compounds: reduction of temperature and time and energy costs, the vulcanization rate increased to 20 %; rubbers are more uniform in physico-mechanical properties, have improved adhesion properties.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ РЕЗИН И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ

*Каблов Виктор Федорович, директор, докт. техн. наук, профессор, Шабанова Вера Павловна, доцент, канд. техн. наук, Егоров Владимир Алексеевич, ст. преподаватель, канд. техн. наук, Суркаев Анатолий Леонидович, доцент, канд. техн. наук, *Седов Александр Александрович, **Перфильев Андрей Васильевич, аспирант.*
**ООО «Интайр», **ЗАО «Волжский регенератно- шиноремонтный завод
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,
404121, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*
E-mail: kablov@volpi.ru, www.volpi.ru

Проведена сравнительная оценка эффективности технологий микроволновой переработки шин и резинокордных композитов, предложены способы утилизации продукции на основе микроволновой обработки. Показана перспективность такой обработки с точки зрения энергоэффективности и увеличения скорости процесса. Рассмотрено возможное к применению оборудование для периодической и непрерывной утилизации шин с использованием СВЧ. Для СВЧ обработки может быть использовано или разработано оборудование с использованием промышленно выпускаемых магнетронов. Выявлены наиболее оптимальные типы магнетронов, позволяющие достаточно эффективно вести СВЧ-обработку резин, резинокордных композитов и шин в целом.

Проведены испытания режимов воздействия СВЧ облучения на различные виды образцов резин и фрагменты шин, показана возможность применения продуктов деструкции полученных под воздействием СВЧ в качестве компонентов резин. Проведено исследование влияния СВЧ-излучения на процессы деструкции вулканизата в среде пластификаторов и других жидкостей, проверено влияния мощности облучения, массы образца, природы наполнителя и каучука на процесс деструкции резин и фрагментов шин. Определены минимально необходимые технологические параметры, необходимые для деструкции резин и резинокордных композитов, в том числе, металлокордных. Исследованы свойства резиновых смесей и резин, содержащих продукты деструкции, полученные при СВЧ воздействии. Показано, что продукты деструкции обладают технически полезными свойствами.

Для исследования направленного СВЧ-излучения на крупногабаритные изделия был изготовлен специальный волновод. В лаборатории высокоэнергетических и микроволновых процессов института могут быть проведены заказные работы по обработке материалов СВЧ-излучением, в том числе, в сочетании с электрогидравлическим взрывом.

Работа выполнена при финансовой поддержке ОАО "Кордиант".

МОДИФИКАЦИЯ БЕЛОЙ САЖИ НА СТАДИИ ПОЛУЧЕНИЯ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ОЛИГОМЕРОВ

*Шабанова Вера Павловна, доцент, канд. техн. наук,
Каблов Виктор Федорович, директор, докт. техн. наук, профессор,
Аксенов Виктор Иванович, доцент, канд. хим. наук
Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ,
404121, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Энгельса, 42а
E-mail: v.schabanova@yandex.ru; www.volpi.ru*

Белая сажа активный минеральный наполнитель, используемый в шинной, резинотехнической, химической и других отраслях промышленности. Основными недостатками белой сажи является большая, чем у углеродной сажи плотность и недостаточное взаимодействие с каучуками. Повысить взаимодействие белой сажи с каучуками можно за счет ее химической или (и) физической модификации.

Модификация поверхности белой сажи полимерной прививкой является перспективным способом и позволяет в широких диапазонах изменять свойства резиновых смесей и резин. Нами предложена модификация белой сажи при получении азотсодержащих олигомеров различной химической природы.

Целью наших исследований является изучение влияния условий проведения реакции олигомеризации (температуры, рН среды, соотношения и порядка введения исходных компонентов, способа выделения на завершающей стадии) на модификацию поверхности белой сажи.

Усилить эффект химической модификации белой сажи на стадии проведения поликонденсации, а также интенсифицировать процесс можно за счет физических спосо-

бов - использования микроволнового излучения. Рассмотрены разные режимы воздействия и мощность облучения для оптимизации условий модификации поверхности белой сажи. Модификация с использованием микроволнового излучения позволяет не только ускорить процесс, но и легко его автоматизировать, кроме того, отсутствуют отходы и производство является чистым.

Проведены исследования химической модификации белой сажи марки БС-100 при проведении реакции олигомеризации в реакторе с мешалкой и непосредственно при изготовлении резиновых смесей в пластографе «Брабендер».

Эффективность влияния способа модификации белой сажи БС-100 определяли на резиновых смесях на основе бутадиен-стирольного каучука. Исследовано влияние температуры, порядка и способа введения модифицированной белой сажи при изготовлении резиновых смесей на технологические свойства резиновых смесей и физико-механические показатели резин.

Замена 0,2-10 масс.ч. белой сажи на модифицированную приводит к улучшению технологических свойств резиновых смесей: снижению температуры, времени и энергозатрат, повышению до 20 % скорости вулканизации, резины получают более однородные по физико-механическим показателям, повышаются адгезионные показатели.

МОДИФИКАЦИЯ БЕЛОЙ САЖИ НА СТАДИИ ПОЛУЧЕНИЯ ОЛИГОМЕРОВ

Шабанова В.П., доцент, канд. техн. наук,

Каблов В.Ф. директор, докт. техн. наук, профессор,

Аксенов В.И., доцент, канд.хим.наук,

Духанина Г.А., студент, Бершивец К.В., студент,

Бучнева М.А., студент, Файзулина Е.В., студент

*Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,
404121, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

E-mail: v.schabanova@yandex.ru; www.volpi.ru

Феномен усиления каучуков техническим углеродом известен в резиновой промышленности уже более ста лет. Самым важным результатом введения технического углерода было значительное повышение стойкости резин к истиранию. Благодаря своим эксплуатационным характеристикам и стоимости технический углерод является доминирующим наполнителем в шинной промышленности.

Эта ситуация начала меняться с появлением на рынке концепции «Green Tire Technology», «Silica Technology», а разработка и освоение этих технологий является, пожалуй, самым заметным за последние годы достижением в технологии резины.

Наполнители вводят для улучшения технологических свойств, перерабатываемости резиновых смесей, для придания комплекса ценных эксплуатационных свойств, удешевления резин. Разнообразие свойств наполненных полимерных композиций заключается в многочисленных сочетаниях наполнителей различной природы, размеров и формы частиц с полимерами.

Нами предложены способы модификации белой сажи на стадии олигомеризации азотсодержащих соединений. Олигомеризацию в присутствии белой сажи проводили несколькими способами, отличающимися порядком введения компонентов, температурой реакции и способом выделения белой сажи. Изменяя условия и режим модификации белой сажи можно в широких пределах регулировать свойства резиновых смесей и резин.

Эффективность влияния способа модификации белой сажи определяли а протекторных резиновых смесях и резинах. Определена оптимальная дозировка модифицированной белой сажи, порядок и способ введения при изготовлении резиновых смесей.

При использовании в составе резиновых смесей серной вулканизации модифицированная белая сажа способна работать как ускоритель вулканизации. Введение модифицированной белой сажи в количестве 0,2-1 масс.ч. на 100 масс.ч. полимера приводит к улучшению технологических свойств: снижению температуры, времени и энергозатрат при изготовлении протекторных резиновых смесей, к повышению скорости вулканизации, получению более однородных по физико-механическим показателям резин.

Использование микроволновых технологий позволяет значительно ускорить процесс модификации белой сажи на стадии олигомеризации и повлиять на свойства резиновых смесей и резин.

Литература

1. Каблов, В.Ф. Модификация кремнеземных наполнителей для шинных резин / В.Ф. Каблов, В.П.Шабанова, В.И. Аксенов, Л.В. Шпанцева, Д.А. Питушкин / Сборник докладов ХУ11 международной научно-практической конференции «Резиновая промышленность. Сырье. Материалы. Технологии – 2011», 23 — 27 мая, 2011 года, Москва.
2. Каблов, В.Ф. Модификация кремнезема для протекторных резин /В.Ф. Каблов, В.П. Шабанова, Д.А. Питушкин, А.В.Синельков / Сборник трудов международной конференции «XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии» 25 — 30 сентября, 2011 года, Волгоград, Россия, Т.3, с. 212.
3. Шабанова В.П., Аксенов В.И., Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Полякова С.А. Способы модификации кремнекислотных наполнителей для шинных резин. Журнал «Промышленное производство и использование жластомеров», № 3, 2012 , стр 34-37

СИНТЕЗ АЗОМЕТИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ВЛИЯНИЯ НА КИНЕТИКУ ВУЛКАНИЗАЦИИ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ СКИ-3

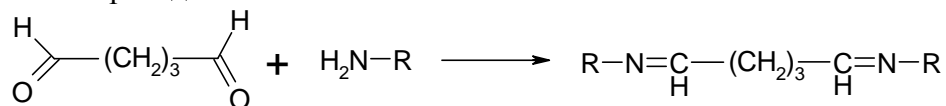
Данилов Д.В., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ, www.volpi.ru

Одной из фундаментальных задач технологии переработки эластомеров является целенаправленный поиск соединений, потенциально являющихся полифункциональными ингредиентами резиновых смесей.

Анализ литературных данных показал, что в качестве исходных объектов, представляющих интерес с точки зрения полифункциональных соединений, могут быть использованы азометины, химическая структура которых чрезвычайно разнообразна и позволяет предположить их высокую активность.

Нами был проведён синтез азометинов по схеме:



Был использован ряд ароматических, циклических, алифатических аминов.

Состав и строение продуктов определяли с помощью ИК – спектроскопии и хромато-масс-спектрометрии.

Были проведены кинетические испытания. Изучение влияния азометиновых соединений на кинетику вулканизации резиновых смесей осуществлялось с помощью реометра Монсанто-100 (США). Полученные экспериментальные данные показывают, что исследованные азометиновые соединения, проявляют высокое ускоряющее действие на процесс серной вулканизации НК.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА

**Костин В.Е., к.т.н., доцент, Соколова Н.А., ст. преп., Хлобжева И.Н.,*

к.с/х.н., ст. преп., Каблов В.Ф., д.т.н., профессор, Ганжалова А.А.,

*студент, Мухина К.А., студент, ** Гамага В.В.,*

*к.б.н., доцент ***Родионов С.Н., к.с/х.н., зав. лабораторией*

**Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,*

*** Московский государственный гуманитарный университет имени Шолохова,*

**** Волгоградский государственный аграрный университет*

Согласно ГОСТ Р 52808-2007 "Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Термины и определения", биотопливо – это твердое, жидкое или газообразное топливо, получаемое из биомассы термохимическим или биологическим способом. Самый распространенный представитель вида – дрова. Опустив историю возникновения и эволюцию процесса сжигания древесины, отметим, что в настоящее время для производства дров или биомассы используются, так называемые, энергетические леса. Экологические достоинства энергетической биомассы: предупреждение эрозии почвы; при сжигании биомассы, в атмосферу выделяется только CO₂, поглощенный при ее росте.

Другим, пока несколько меньше распространенным видом твердого биотоплива, являются древесные топливные гранулы (ДГТ), или пеллеты. Это топливный продукт, полученный прессованием древесных отходов (опилок, щепы, коры, некондиционной древесины и др.), соломы, отходов сельского хозяйства (навоза, куриного помета, лузги подсолнечника, ореховой скорлупы,) и другой биомассы. В нашем случае мы используем тростник южный и листву. Наиболее распространенное применение пеллет – отопление объектов индивидуального строительства (частные дома, коттеджи), а также небольших производственных помещений. Самый динамично развивающийся рынок потребления пеллет – страны Европейского Содружества. По разным оценкам, в некоторых странах Европы до 2/3 жилых помещений отапливаются с помощью пеллет.

Также, среди видов твердого биотоплива необходимо упомянуть топливные брикеты (высушенные и брикетированные энергоносители биологического происхождения, например, навоз) и биологические отходы с минимальной степенью подготовки к сжиганию (опилки, щепка, кора, лузга, солома, шелуха и т.д.). В Европе топливные брикеты, наряду с пеллетами, используют для отопления жилых и производственных помещений, а щепу в основном сжигают на крупных теплоэлектростанциях мощностью до нескольких десятков мегаватт. Применение топливных брикетов и гранул получило широкое распространение в странах Западной Европы, но пока еще недостаточное развитие в России, хотя в последние годы интерес к этому виду топлива возрастает. Так, по оценкам экспертов, общий объем выпуска твердого биотоплива уже в 2007 году в России составил около 1 миллиона тонн, а в 2010 г достиг 3 миллионов тонн, что составляет 20% от мирового объема, при этом сохраняется тенденция к дальнейшему росту объемов производства.

Для оценки возможности использования указанных видов отходов растительного происхождения для производства твердого биотоплива необходимо иметь представление о технологических и экологических свойствах исходного сырья и готовой продукции. Эти свойства определяют возможность рационального использования технологического оборудования для производства, как самих брикетов, так и тепловой энергии при их сжигании, количество и качество зольного остатка и, в конечном итоге влияют на цену готовой продукции, а это значит и рентабельность мероприятий по утилизации в целом.

В России требования к топливным брикетам регламентируются ГОСТ Р 54220-2010 «Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1, а до введения его в действие, ТУ 13-785-84 «Брикеты топливные из коры и мелких древесных отходов», согласно которым топливные брикеты выпускаются высшего, первого и второго сортов. Технические требования к брикетам по ТУ 13-785-84 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические требования к топливным брикетам

Показатель	Нормы для сортов		
	высший сорт	I сорт	II сорт
Влажность, %	до 5	5-10	10-18
Зольность, %	5	5	5
Низшая удельная теплота сгорания, МДж/кг	16,7-23	14,6-16,7	13,8-14,6
Плотность не менее, кг/м ³	950	950	950
Массовая доля мелочи (куски размером менее 25 мм) не более, %	5	5	5

Кроме показателей качества, представленных в таблице 1.1, оценку возможностей использования топливных брикетов с технологической и экологической точек зрения проводят по содержанию в их составе микро и макро элементов в соответствии требованиями Европейского стандарта EN plus или ГОСТ Р 54220-2010 «Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1(Таблица 3). Общие требования». Европейский стандарт EN plus предусматривает различные требования к брикетам, предназначенным для бытового назначения (сертификат EN plus- A1 и EN plus- A2) и для «индустриальных», используемых в промышленных предприятиях и коммунальных котельных (сертификат EN-B).

Мы провели оценку влияния ряда нормируемых и информативных показателей качества топливных брикетов на эффективность их использования с точки зрения влияния на ресурс работы оборудования и воздействия на окружающую среду. В качестве объектов исследования были выбраны топливные брикеты из тростника южного, опавшей ливы, изготовленные в лабораторных условиях ВПИ (филиал) ВолГТУ, а также топливные брикеты из отходов Волгоградского производственного предприятия ООО «Табачная фабрика Реемтсма-Волга», изготовленные на промышленном оборудовании. Топливные брикеты из отходов табачного производства широко используются для отопления частных домовладений, в том числе расположенных на территории Природного парка «Волго-Ахтубинская пойма». По информации предоставленной производителем брикет состоит из смеси древесных опилок и табачной пыли в соотношении 1:1. Нормативные показатели содержания некоторых макро- и микроэлементов в топливных гранулах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормативные показатели содержания микро- и макроэлементов в топливных брикетах по ГОСТ Р 54220-2010 и EN plus

Нормируемые показатели качества	ГОСТ Р 54220-2010	EN plus- A1	EN plus- A2	EN-B
Хлор (мг/кг)	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,03
Сера (мг/кг)	≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
Азот(мг/кг)	≤ 0,03	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1,0
Свинец(мг/кг)	-	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Хром(мг/кг)	-	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Мышьяк(мг/кг)	-	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Кадмий(мг/кг)	-	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Ртуть(мг/кг)	-	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Медь(мг/кг)	-	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Никель(мг/кг)	-	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Цинк(мг/кг)	-	≤ 100	≤ 100	≤ 100

Далее приводятся данные, почему содержание тех или иных химических элементов в твердом биотопливе ограничено. Не все оказывают вредное влияние на окружающую среду, потому мы приведем только те, которые такое влияние оказывают.

Азот В атмосфере оксиды азота соединяются с дождевой водой, образуя азотную и азотистую кислоты. Однако при горении топливных брикетов образование оксидов азота практически не происходит из-за низкого теплового напряжения топочного объема.

Сера. Высокое содержание серы также приводит к сильному загрязнению продуктов сгорания топлива сернистым ангидридом SO_2 . При наличии избыточного воздуха происходит частичное окисление SO_2 до SO_3 (соединяясь с H_2O , образуют H_2SO_4). Серная кислота (H_2SO_4), попадая в атмосферу, вредно действуют на живые организмы и растительность. Сернистые газы, проникая в рабочие помещения, могут вызвать отравление обслуживающего персонала. Топливные брикеты из отходов растительного происхождения, обычно, содержат незначительное количество серы и, поэтому при сгорании практически не выделяют веществ, загрязняющих атмосферу её соединениями (SO_2).

Калий. Повышенное содержание в топливе калия приводит к снижению точки плавления золы и, как следствие, повышенному образованию шлака и возникновению плотных отложений на конвективных поверхностях нагрева, которые значительно будут влиять на КПД котла и на уровень вредных выбросов в продуктах сгорания.

Тяжелые металлы являются естественным составляющим любого органического топлива, в том числе и топливных брикетов из отходов растительного происхождения. Большинство тяжелых металлов (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V) при сгорании топлива обычно выбрасываются в окружающую среду в форме соединений (например, оксиды, хлориды) в виде твердых частиц. Только Hg и Se частично присутствуют в газообразной фазе. Менее летучие элементы стремятся сконденсироваться на поверхности малых частиц в потоке дымового газа. Поэтому тонкодисперсные фракции частиц, как правило, обогащены рассматриваемыми элементами. Кроме того большое количество соединений тяжелых металлов может оставаться в золе, оставшейся после сгорания топливных брикетов. Внесение такой золы в почву может быть ограниченным и даже нежелательным. Поэтому ограничение содержания тяжелых металлов в зольном остатке связано с загрязнением окружающей среды и возможностью дальнейшего использования золы.

Нами было определено содержание некоторых металлов в гранулах из тростника (медь, цинк, железо, марганец). Анализ проводился методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией модификаций мга-915м. В результате анализов удалось установить, что по меди имеется незначительное превышение, которое вполне вписывается в погрешности, а по цинку – показатели намного ниже, что является благоприятным фактором, так как цинк при сгорании вызывает сильное задымление, а образующийся оксид цинка неблагоприятно влияет на оборудование. Остальные показатели по металлам, а также азот, сера и хлор в настоящее время находятся на анализах.

Влажность – это количественная характеристика, показывающая содержание в биомассе влаги. Влага является негорючим балластом топлива, снижающим его свойства. Кроме того влажность влияет на теплотворную способность биотоплива и стабильность горения, при низкой влажности (ниже 10%) брикеты при горении практически не выделяют дыма. Брикеты, имеющие низкую влажность, хорошо сохраняются, у них отсутствует склонность к самовозгоранию и развитию микрофлоры (плесени и грибков), появление которой может сделать брикеты негодными к использованию, в связи с угрозой для здоровья людей. Содержание влаги в различных образцах твердого биотоплива приводится в таблице 3.

Таблица 3 – Массовая доля влаги

Наименование образца	Масса тары пустой, г	Масса тары с навеской до высушивания, г	Масса тары с навеской после высушивания, г	Массовая доля влаги, %
m1 (листва дуба, 1 проба)	43,5	44,68	44,62	5,085
m2 (тростник, 1 проба)	38,18	39,34	39,28	5,172
m3 (табак + опилки, 1 проба)	32,82	34,38	34,28	6,410
m4 (древесные гранулы, 1 проба)	31,8	34,26	34,1	6,504
m'1 (листва дуба, 2 проба)	37,62	38,78	38,7	6,897
m'2 (тростник, 2 проба)	37,54	39,54	39,44	5,000
m'3 (табак + опилки, 2 проба)	38,74	39,78	39,7	7,692
m'4 (древесные гранулы, 21 проба)	34,02	35,94	35,84	5,208

Анализ результатов показал, что содержание влаги во всех образцах не превышает допустимых значений и составляет: в образцах из тростника - 5,1 %, образцах из листвы - 6%, гранулах из опилок - 5,9% и в брикетах из отходов табачного производства - 7%.

Зольность – очень важный параметр качества любого твёрдого топлива, так как повышенное содержание золы ухудшает работу топочного оборудования. Зольность топливных брикетов определялась согласно ГОСТ Р 54224-2010 «Топливо твердое из бытовых отходов. Определение зольности» (при температуре выжигания 550 °С) и по методике соответствующей стандарту EN plus (при температуре выжигания 815 °С).

Анализ полученных результатов показывает, что зольность образцов твёрдого биотоплива из тростника составляет 10,9%, что превышает требования стандарта к топливным гранулам премиум-класса, но является сопоставимым с зольностью каменных углей (9...12%).

Содержание зольного остатка в тростнике по данным проведённых исследований составляет 7,3%, тогда как в литературе приводятся более низкие значения 5,12% и 3,2% соответственно.

Анализ теплотворной способности топливных брикетов проводился в сертифицированной лаборатории ООО ЛУКОЙЛ-Волгоградэнерго Волгоградская ГРЭС с помощью специального оборудования – «калориметрической бомбы». Результаты определения теплотворной способности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Теплотворная способность топливных брикетов

Состав брикета	Калорийность Q, кДж/кг		Примечание
	1-й опыт	2-й опыт	
Табачная пыль 50% и древесные опилки 50%	13193,3	13290,2	После сжигания в бомбе остаётся сильный запах табака, сажа и твёрдая зола
	Q _{ср} =13241,75		
Листва	10227,0	10123,68	После сжигания в бомбе остаётся лёгкая копоть чёрного цвета
	Q _{ср} =10175,34		
Тростник	10075,9	10103,39	После сжигания бомба остаётся чистой
	Q _{ср} =100896,645		

Из полученных данных видно, что после сжигания тростниковых брикетов бомба остается чистой, без остатков сажи и золы, что является очень хорошим эксплуатационным и экологическим показателем. Брикетные же из табачной пыли, применяемые в настоящее время населением, с точки зрения их экологичности значительно уступают.

В настоящее время изучение эксплуатационных, в том числе и экологических характеристик тростника продолжается.

ЭКОНОМИКА, ОБРАЗОВАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ ГОРОДОВ

Л. Н. Медведева, кандидат экономических наук, докторант, доцент кафедры «Экономика и менеджмент» Волжского политехнического института (филиал) Волгоградского государственного технического университета г. Волгоград

Аннотация. В статье рассматриваются институциональные и организационные вопросы разработки и реализации стратегии социально – экономического городов. Предложен алгоритм стратегии современного города, а также технология определения потенциала социально-экономической системы городов для инновационных преобразований.

Ключевые слова: стратегии развития городских территорий, потенциалы модернизации социально-экономических систем городов

В глобальном урбанизированном пространстве, под воздействием формирующегося шестого технологического уклада, существенно ускоряются процессы трансформационной модернизации: концентрации, интенсификации и дифференциации субъектов национальных экономик; образования городских агломераций на основе использования инновационных технологий и меняющихся стандартов жизни населения.

В городах всё более иницируются процессы, связанные с формированием условий для выпуска товаров и услуг с инновационными составляющими. По мере ускорения темпов развития глобальной экономики в посткризисный период, траектории ввода «новых продуктовых цепочек» на рынок, будут сужаться, оставляя пальму первенства за первопроходцами- городами пионерами [1].

Активно реагирую на происходящие процессы, современные города всё больше становятся похожими на корпорации, и начинают управляться как единый комплекс взаимосвязанных субъектов функционирующих в едином экономико социальном пространстве, с выбранным вектором стратегического развития. Функционируя, на основе объективных природных и антропогенных законов, городские системы в значительной мере подвержены воздействию человеческого фактора, способного изменить развитие городской экономики (см. таблица1) [4].

Таблица 1

Основные законы, обеспечивающие сбалансированное интегральное развитие городских систем

Общесистемные законы	Закон подобия части и целого Аксиома эмерджентности Закон необходимого разнообразия Закон системного сепаратизма Закон оптимальности Закон системопериодичности Правила системно-динамической комплентарности
Законы, обеспечивающие взаимодействие человека и окружающей природы	Закон единства «организм – среда» Закон незаменимости биосферы Закон относительной независимости адаптации Закон необратимости взаимодействия «человек – биосфера» Закон демографического насыщения Правило ускорения исторического развития Правило социально-экологического равновесия

Законы, обеспечивающие решение проблем экологии пространства	Закон увеличения наукоемкости общественного развития Закон последовательного прохождения фаз развития Закон согласования строения и ритмики (функций) частей (подсистем) Закон «энергетической проводимости» Теорема сохранения упорядоченности И. Пригожина Закон минимума диссипации (рассеивания) энергии Л. Онсагера Правило управляющего значения консументов Д. Джензена Правило усиления интеграции биологических систем И. Шмальгаузена Правило множественности экосистем Правило территориального экологического равновесия
Законы, обеспечивающие рациональные формы экологического управления	Закон максимума биогенной энергии (энтропии) В. Вернадского –Э. Бауэра Закон равнозначимости всех условий жизни Закон незаменимости всех условий жизни Закон биогенной миграции атомов В. Вернадского Закон сохранения структуры биосферы Ю. Голдсмита Закон упорядоченности заполнения пространства и пространственно-временной определенности Закон формирования экосистем Закон внутреннего динамического равновесия Закон ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов Правило одного к десяти процентам Закон самоконтроля и саморегуляции живого Ю. Голдсмита Закон снижения энергетической эффективности природопользования
Законы теории управления и организации	Закон синергии Закон самосохранения Закон развития Закон информированности-упорядоченности Закон единства анализа и синтеза Закон композиции и пропорциональности Специфические законы социальной организации Закон специализации управления Закон интеграции управления Закон экономии времени Закон единства и целостности системы управления Закон эффективности решения задач управления от объема использования информации Закон соответствия потребного и располагаемого времени при решении задач управления

Происходящая модернизация российских городов непосредственно связана с инновационной перестройкой всего механизма национальной экономики.

В такой огромной по масштабам и ресурсам стране, как Россия, прямое заимствование зарубежного опыта развития городских территорий, не всегда приводит к желаемым результатам. Как известно, городская экономика - социально организованный и институциональный процесс, осуществляемый людьми в целях создания и поддержания лучшей среды обитания.

В Концепции Федеральной целевой программы развития Российской Федерации до 2020 года заложена основа гармоничного развития разных по статусу российских территорий, что дает основания, местным властям применять на практике стратегическое планирование и прогнозирование, опираясь на имеющиеся потенциалы и предпочтения жителей.

В качестве целей разработки Стратегии города могут выступать: понимание обществом изменений в глобальной экономике; установление оптимальной ниши города в регионе; создание общих рамок совместной работы общества и бизнеса [3].

При многообразии выбираемых целей – доминирующей остается потребность в координации и нацеленности субъектов городской экономики на инновации.

Алгоритм разработки Стратегии города: от постановки задач до получения результатов представлен на рисунке 1. В Российской Федерации насчитывается 1100 городов, доля городского населения составляет 73,75%.¹ Число больших городов – 165, в них проживает 45% населения страны – почти половина России.



Рисунок 1 – Алгоритм процесса разработки Стратегии городов

Результаты последней переписи показывают усиление процесса роста крупных городов за счет сокращения численности средних и малых поселений.

Городская среда становится решающим фактором, обеспечивающим привлекательность капиталов и людей.

Одним из основополагающих принципов перехода страны к устойчивому развитию - формирование инновационной системы со сложной инфраструктурой, транспортной и энергетической системами.

Очевидно, что стратегия инновационного развития страны должна базироваться на основе учета уровня потенциалов города, которые можно рассчитать исходя из совокупности: производственного, инфраструктурного, бюджетного (финансового), демосоциального и инновационно экологического потенциалов[5].

Для учёта весомости показателей потенциалов применяется технология многомерного сравнительного анализа, основанная на методе эвклидовых расстояний, что позволяет сравнивать потенциал конкретный городов к показателю города-эталона. Значимость каждого из потенциалов определяется их среднегеометрической величине:

$$I = c^5 \sqrt{I_{пром} * I_{инфр} * I_{бюдж} * I_{демосоц} * I_{инновэкол}}$$

Где; $I_{пром}$ – производственно-промышленный потенциал;

¹ По переписи населения РФ 2010г.

- $I_{инфр}$ – инфраструктурный потенциал;
 $I_{бюдж}$ – бюджетно-финансовый потенциал;
 $I_{демос}$ – человеческий потенциал;
 $I_{инновэкол}$ – производственно-промышленный потенциал;

Полученные результаты, позволяют выстроить типологию городов, обосновать и выбор стратегии (таблица2).

Таблица 2

Модель типологии городов по экономическому состоянию и потенциалу развития

		Экономическое состояние				
		устойчивое	относительно устойчивые	относительно нестабильное	стагнация	кризис
Потенциал модернизации	Высокий потенциал модернизации	I <i>стратегически устойчивые</i>	II <i>стратегически относительно устойчивые</i>	IV <i>нестабильно экономически развитые</i>	VII <i>экономически проблемные</i>	X <i>экономически неразвивающиеся (стадия банкротства)</i>
	Средний потенциал модернизации	III <i>стратегически средне устойчивые</i>	V <i>средне экономически устойчивые</i>	VIII <i>относительно экономически развитые</i>	XI <i>средне экономически проблемные</i>	XIII <i>экономически проблемные (стадия банкротства)</i>
	Низкий потенциал модернизации	VI <i>стратегически неустойчивые</i>	IX <i>экономически нестабильные</i>	XII <i>экономически неразвивающиеся</i>	XIV <i>высоко-экономически проблемные</i>	XV <i>кризисные (стадия банкротства)</i>

Согласно матрицы, поля: I, II, III – уровень потенциала модернизации высокий (границы интервала $0,8 < I$) занимают города у которых устойчивые темпы роста и реализации Стратегии; вторая группа городов, расположилась на полях IV, V, VI – уровень потенциала модернизации выше среднего (границы интервала $0,6 < I < 0,8$); третья группа городов – поля VII, VIII, IX – уровень потенциала модернизации – средний (границы интервала $0,4 < I < 0,6$); четвертая группа – поля X, XI, XII – уровень потенциала модернизации ниже среднего (границы интервала $0,2 < I < 0,4$); пятая группа – поля XIII, XIV, XV – зона стагнации (границы интервала $0 < I < 0,2$).

Теоретическая значимость данного ранжирования городов определяется привнесением в систему стратегического управления инструментария типологии городов, механизма оценки, имеющихся потенциалов и выбора трендов развития (см.рисунке 2).

Использование в управлении городами мировых технологий и инструментария: модели сбалансированных показателей, стратегической и дорожной карт, инвестиционного меморандума, системы управления результативностью и концепции бережливых технологий управления (SCPM), позволяет расширить горизонт планирования и обеспечивать трансферт городской экономики в многовекторное пространство.



Принятие Стратегии социально-экономического развития города продиктовано необходимостью обеспечить условия для: *развития городского сообщества и социального партнерства* через взаимодействие органов местного самоуправления и слоев общества, обеспечение доступности к муниципальным информационным ресурсам и использование передовых информационно – коммуникационных технологий, развитие общественного самоуправления и формирование эталонов социальной жизни на основе межконфессионального согласия и терпимости; *эффективного функционирования системы муниципального управления* через формирование системы стратегического планирования, создание механизма конструктивного взаимодействия с федеральными и региональными органами власти, оптимизацию процессов управления на основе использования систем менеджмента качества и сбалансированных показателей; *для обеспечения ответственной бюджетной политики* через использование бюджета города в качестве инструмента для проведения социально-экономической политики, совершенствование муниципальной долговой политики за счет размещения муниципальных облигационных займов и управление долгом, обеспечение прозрачности при принятии бюджетного и налогового законодательства, внедрение передовых информационных технологий в муниципальные финансы; *совершенствования системы управления муниципальным имуществом* через разграничение имущества муниципального образования по формам собственности (федеральная, региональная, муниципальная), привлечение инвестиций в муниципальный сектор экономики и внедрение системы эффективного использования земель муниципального образования, оптимизацию структуры муниципальных предприятий и учреждений [2].

Таблица 3

Основные объекты стратегической модернизации в городах в посткризисный период

Направления	Объекты экономики	Проблемы развития
<i>Крупные города (население более 500 тыс. чел.)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Управление глобальными потоками (центры капитала, информации, торговли). • Формирование креативного сектора городской экономики. • Укрупнение и сетевизация рынка торговли. • Обеспечение многофункциональности городского пространства, архитектурно-градостроительной политики, направленной на формирование имиджа города. • Развитие человеческого ресурса (интеллектуализация экономики). 	<ul style="list-style-type: none"> • Международные транспортные и логистические центры. • Деловые кварталы. • Объекты высокотехнологичных дорогостоящих услуг (высшие учебные заведения, медицинские и финансовые центры). • Инфраструктура цифровых информационно-коммуникационных технологий. • Многофункциональные комплексы аэропортов. • Ресурсосберегающая сфера ЖКХ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимость технологической трансформации промышленных объектов. • Дефицит объектов, обеспечивающих единство внутригородского пространства. • Высокая нагрузка и цена обслуживания инфраструктуры городского пространства: дороги, объекты ЖКХ. • Неблагоприятные факторы, отрицательно влияющие на здоровье и самочувствие человека: теснота, высокая плотность застройки, быстрый темп жизни.
<i>Средние города (население от 100 тыс. до 500 тыс. чел.)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Установление связей с крупными городами. • Обеспечение конкурентных позиций на региональных рынках товаров и услуг. • Технологизация органов управления городами • Усиление конкурентной борьбы за инвестиции. • Зонирование пространства. • Формирование менталитета, основанного на дружелюбном отношении к людям различных возрастных групп, национальностей, вероисповеданий. 	<ul style="list-style-type: none"> • Современная производственная инфраструктура как «точка сборки» городского пространства. • Средовые объекты, формирующие пространство для жизни (жилье, креативные зоны). • Инфраструктура внешнего пассажирского сообщения. • Строительство многофункциональных центров с офисной доминантой, складских помещений. 	<ul style="list-style-type: none"> • Организация большинства городов по принципу «индустриального узла», в котором плохо обустроена среда для жизни и высоки дисбалансы функционального наполнения городского пространства. • Жесткое функциональное зонирование, применявшееся при планировании. • Дефицит земельных ресурсов.

Стратегическое управление в городе осуществляется на основе разработки нескольких сценарных вариантов развития социально-экономической сферы: от пессимистического до оптимистического с включением основных объектов трансформации.

Сегодня в глобальной экономике всё большее развитие получает модель городов с «новой интеллектуально-инновационной экономикой», в которой сборка инновационно-технологической основы проходит не по принципам предкризисного периода. На первое место выходят инновационные объекты: инновационные площадки (гринфилды); сети вузов, интегрированных в международное образовательное пространство; транспорт, обес-

печивающий мобильность населения; интеллектуальные сети; энерго-экологичные материалы; рынок труда диверсифицированный под производство новых продуктов[3].

Корректировка инновационных Стратегий будет осуществляться по канонам: возрастание роли научно-технологического форсайта как инструмента прогнозирования и проектирования перспективных рынков; усиление процессов городского мониторинга и брендинга. Новые технологии получают большее развитие в городах с достаточно высоким образовательным уровнем населения, что значительно усилит конкуренцию между городами за население. В посткризисный период в городах получают развитие: новая энергетика – постуглеродная; новый вид транспорта – интеллектуальный; новые стандарты при строительстве и проектировании; экономика с креативным началом. В этих условиях - инновационных преобразований, стратегическое управление будет определять будущее городов [1].

Список использованной литературы:

1. Старовойтов, М.К. Урбанизированный мир. Совершенствование управления городами в эпоху урбанизации / Л.Н. Медведева, М.К. Старовойтов, Я.М. Старовойтова // Экономическое возрождение России. – 2011. – № 4 (30). – С. 8 – 17.
2. Иншаков, О. В. О стратегии развития Южного федерального округа / О. В. Иншаков, под ред. А. Г. Гранберга // Стратегии микрорегионов России: методологические подходы, приоритеты и пути развития. – М.:Наука, 2004. Гл.4
3. Старовойтов, М.К. Инновационная политика как фактор ускоренного развития социально-экономической сферы среднего города / Л.Н. Медведева, М.К. Старовойтов, Е.В. Гончарова // Экономическое возрождение России. – 2011. – № 1 (27). – С. 60 – 72.
4. Глазычев, В.Л. Представление о городе. URL: <http://www.uis.kiev.ua/discussion/goroda.html>
5. Медведева, Л.Н. Управление средними городами в городскую эпоху. Теория, методология, практика./ Л. Н. Медведева, И.Г. Юдаев // Германия: Издательский Дом: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2011. – 302 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ СРЕДНИХ ГОРОДОВ

*Старовойтов Михаил Карпович, доктор экономических наук, профессор,
академик РАН, Президент группы компаний «ОРТЕХ».*

*Медведева Людмила Николаевна, кандидат экономических наук, докторант,
директор по экономике ООО «НПО «ОРТЕХ-ЖКХ».*

Сегодня успех города зависит от качества жизни людей - такова реальность современной глобализации. Выигрывают в международной конкуренции города, в которых хотелось бы жить и работать образованным, интеллектуально-творческим людям. Большинство российских городов – индустриальные города, с определенным набором стандартных услуг на транспорте, жилье, здравоохранении и образовании. Если учитывать, что современный человек стремится жить в уникальной среде с множеством разнонаправленных функций, с индивидуальностью на всех стадиях жизненного цикла, то вырисовывается образ *постиндустриального города*, в котором управление и экономика рассматриваются через призму интересов горожанина. Россия нуждается в таких городах, в исследованиях, направленных на разработку моделей современных городов с инновационной платформой для преобразований [1].

По одной из типологий города делятся на глобальные, крупные, средние и малые. Власти Евросоюза, принимая во внимание тот факт, что к 2030 году восемьдесят процентов европейцев будут горожанами, упор делают на развитие малых и средних городов, так как в них «легче воплотить в практику новые инициативы, проверить их жизнеспособность».

собность»; руководство Китая, принимая решение о поддержке средних городов, объясняет это тем, что «умеренность и немасштабность средних городов» обеспечивает лучшие условия для жизни населения.

Современный средний город в России – устойчивый тип поселения с показателем демографической емкости в диапазоне от 100 до 500 тысяч человек, являющийся самостоятельным субъектом гражданских и имущественных отношений, обладающий контуром самоуправления, механизмом развития имеющихся ресурсных потенциалов для создания благоприятных условий для жизни и труда населения. В России 90 средних городов с населением более 15 млн. чел., которые входят в состав территориально-экономических структур всех регионов, обладают особой институциональной природой и ментальностью населения, но имеют в большинстве своем относительно низкий уровень жизни населения [7]. Чтобы поднять жизненный уровень населения в средних городах, реализовать их огромный совокупный потенциал необходимо: сделать ревизию стартовых условий, включить население в экономический процесс, обеспечить местную власть большей автономией и ответственностью за объединение усилий всех уровней управления и предпринимательства по созданию условий для безопасной и комфортной жизни всех слоев общества. Партнерства городских властей с населением, бизнесом и наукой позволит вовлечь новые интеллектуальные ресурсы в формирование городской экономической политики, снизить бюджетные расходы, реализовывать инновационные проекты.

Посткризисная ситуация задает свой формат действия в каждом конкретном городе, властям необходимо предоставить жителям видимую альтернативу и наглядный образ просторного, экономически развитого и экологически чистого среднего города; необходимо выстроить конкурентоспособный, регламентированный режим для предпринимательства, диверсифицированную образовательную систему, эффективную систему здравоохранения. Операциональные «развилки» урбанистики свидетельствуют, что средние города могут и берут на себя решения части проблем больших городов: здесь меньше нагрузка на дороги, лучше экология, выше стрессоустойчивость населения [2].

Экономическая политика в средних городах в посткризисный период в первую очередь связана с возрождением промышленности, усилением роли обрабатывающих отраслей, наращиванием темпов производства товаров и услуг, что согласуется с задачами социально-экономического развития страны, изложенными в «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [5]. Важнейшим фактором модернизационных преобразований, является грамотно выстроенная бюджетная политика, которая должна, с одной стороны, поддерживать приоритеты развития города, реализовывать Стратегию, а с другой - минимизировать бюджетные расходы. Выбор приоритетов бюджетной политики, нахождение новых источников пополнения бюджета, решения проблем, связанных с трансформацией инфраструктуры, все это вызовы, с которыми сталкиваются многие среднего города. Чтобы развивались города, в каждом регионе должна быть сформирована система налогообложения, стимулирующая развитие экономики, трансферты должны присутствовать в виде стимулирования инфраструктурных проектов. Распределение доходов между уровнями управления в стране должно строиться так, чтобы обеспечить региональные и местные бюджеты устойчивыми самостоятельными источниками доходов. Средние города могут и должны быть самодостаточными в своем развитии, если требуется, должны быть изменены их территориальные границы.

Стратегическое управление средним городом обосновывает процесс взаимодействия социальных и экономических субъектов, установление трендов развития и критериев инновационного преобразования городского пространства. При сложившейся нормативно-законодательной базе, когда в бюджете городов остается немного более двадцати процентов доходов от источников, собираемых на их территории, и незначительная часть трансфертов, обеспечивать модернизацию экономики крайне затруднительно. Однако средние города располагают внутренними резервами, в число которых входят: многопро-

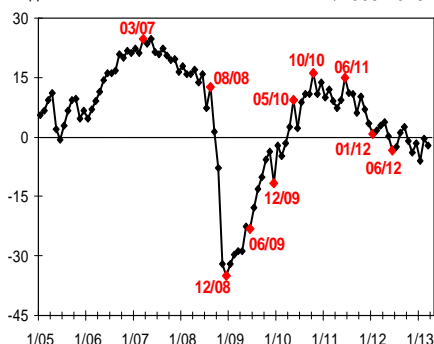
фильное городское хозяйство, развития инфраструктура, система подготовки кадров, ресурсный потенциал. Активизировать эти ресурсы позволяет стратегическое управление, использование системного подхода, внедрение системы менеджмента качества (СМК) [7]. Основные направления развития средних городов в посткризисный период представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Основные направления развития средних городов в посткризисный период

В XXI веке промышленное производство сохраняет свою роль в качестве основного фактора развития мировой экономики, на его долю приходится 16% мирового ВВП, 14% общего количества рабочих мест, 18% рабочих мест на рынке услуг. В России третий год продолжается промышленный спад: 2010 г. – 8,2%, 2011 году – 4,7%, в 2012г. – 3,2% [4]. Опросы руководителей промышленных предприятий в первом квартале 2013 г. свидетельствуют о неустойчивой динамике спроса на продукцию, и предприятия вынуждены по кризисному жестко следовать за складывающейся ситуацией (см. рис.2).

ИНДЕКС ПРОМЫШЛЕННОГО ОПТИМИЗМА ИЭП, 2005-2013гг.



ИНДЕКС ПРОГНОЗОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, 2005-2013 гг.

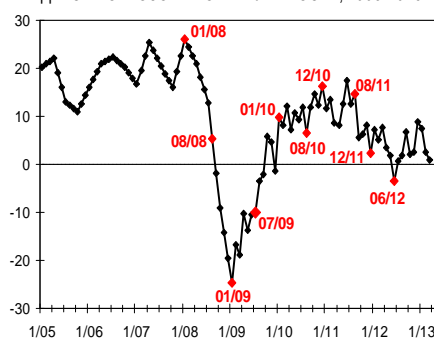


Рис.2. Прогнозные индексы развития российской промышленности [по материалам источника 4]

Не имея достаточного доступа к кредитным ресурсам, предприятия продолжают сворачивать инвестиционные программы [4]. Так I кв. 2013 г., суммарная («выше нормы» + «нормальная») доступность кредитов для российской промышленности составляла 65%. При этом средняя минимальная предлагаемая банками ставка по рублевым кредитам составила – 12.9% годовых (см. рис.3).

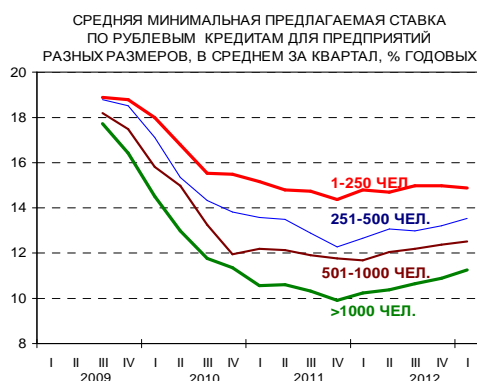


Рис.3. Средняя предлагаемая ставка по кредитам для групп предприятий [по материалам источника 4]

Падение промышленного производства на прямую отразилось на средних городах. В числе причин, повлиявших на такую ситуацию, это отсутствие должного регулирования со стороны государства, не прогрессивное налогообложение промышленных предприятий, неадекватная денежно-кредитная политика[5]. Чтобы изменить ситуацию необходимо, со стороны федерального центра принятие закона о промышленной политике, создающего институциональные условия для повышения конкурентоспособности предприятий разных отраслей, формирование финансовой модели кредитования предприятий (установление для банков квот по обязательному кредитованию реального сектора экономики, снижение ставки по кредитам до 5%), ввести прогрессивное налогообложение (снизить НДС, налог на прибыль и соцвзносы до 10 -12%, ввести систему налоговых вычетов для предприятий развивающих инфраструктуру городов). Средние города, со сформированным классом современных рабочих, со стратой инженерно-технических работников и развитым промышленно-инновационным комплексом столкнулись с проблемой трансформации промышленных зон – старые производства закрываются, производственные площади сокращаются. Часть промышленных объектов модернизируются, другие - становятся частью прилегающих районов, входят в общественные площадки и требуют принятия специальных программ по их преобразованию на условиях софинансирования с федеральным центром.

В число стратегий модернизации промышленного сектора экономики среднего города должны войти: модернизация, реструктуризация, системное комбинирование, которые направлены на развитие научно-промышленных комплексов с формирующимися новыми видами бизнеса («точками сборки» городского пространства) и транспортно-

логистические схемы. Глобальные стандарты потребления ускоряют процессы открытия новых производств и услуг (в т.ч. бытовой аутсорсинг), ведут к укрупнению потребительских рынков с созданием многофункциональных комплексов с торговой доминантой и «зон складских помещений»; формируют новый тип корпорации - инжинирингово-промышленной, которая опирается на обширный объем информации, быстрое реагирование на изменение спроса на рынке [5]. Основные направления модернизации промышленного сектора среднего города представлены на *рисунке 4*.

Будущие промышленно развитых средних городов связано с обеспечением условий для научно-технологического форсайта - инструмента прогнозирования и проектирования технологий; функционированием объектов инновационной инфраструктуры: инновационных лифтов и площадок (гринфилдов), малых инновационных предприятий, инженерных центров, специализированных технопарков, интермодальных терминалов, «умного» экологичного транспорта, консалтинговых, инжиниринговых компаний, венчурных фондов. Формирование благоприятного предпринимательского климата в средних городах позволит увеличить приток инвестиций, развивать конкурентные преимущества промышленного сектора экономики, МСП; обеспечить дальнейшую интеграцию городской экономики в мезоэкономическую систему с использованием механизма иницилирующего прирост инновационных продуктов, приведет к использованию вторичных ресурсов и созданию города с нулевыми отходами «zero waste» [6].

Комфортность городской среды является одним из ключевых факторов в повышении привлекательности городов. Для определения уровня развития средних городов целесообразно использовать принятые в международной практике научно обоснованные подходы - методики расчета индекса развития городской экономики (доля городского продукта на душу населения) и индекса развития города CDI (отражающего уровень благосостояния населения) [7]. Сводные результаты развития промышленно развитых средних городов представлены в таблице 1.

В расчет индекса развития средних городов кроме базовых показателей: уровень развития инфраструктуры города; организация удаления отходов; состояние здоровья населения; уровень образованности населения; объем выпуска городского продукта были включены дополнительные: состояние дорожной сети и количество автомобилей на 1000 чел., обеспеченность детскими садами, индекс развития МСП, состояние экологии, индекс внедрения инноваций, благоустройство и визуальная привлекательность городской территории, которые позволили оценить город в меняющихся современных условиях развития [7].

Опыт развития городов последних лет продемонстрировал интересную закономерность - появление нового общественного пространства, ничтожного в соотношении с общей территорией города (0,01%), способно менять имидж города, ускорить его развитие.

Подвергаются изменению «спальные микрорайоны советского типа», они теряют свою изначальную ценность, к площадям для митингов и демонстраций предъявляются новые требования, они должны быть многофункциональны, приспособлены для отдыха горожан. Жителям городов нужны качественные, разнообразные общественные пространства, ландшафты, улицы.

Процветание среднего современного города в значительной степени зависит от способности удержать и привлечь наиболее образованных и творческих людей, это можно сделать через высокий уровень оплаты труда и дружелюбную городскую среду.

Сегодня трудно представить экономику города без малого и среднего предпринимательства. В странах ЕС отчисления малого бизнеса в бюджете города достигают 70%. Чтобы развивался малый российский бизнес, требуется изменение подходов к его функционированию, увеличение доступа к кредитам, сокращение налогооблагаемой базы.



Таблица 1.

Индексы развития промышленно развитых средних городов, 2011 г.

№	Города	Индекс развития города	В том числе субиндексы				
			инфраструктуры	благоустройство жилища	здоровья населения	образования населения	городского продукта
1	Магнитогорск	68.58	60.20	89.0	41.90	82.70	69.10
2	Нижний Тагил	65.60	60.10	90.50	41.10	80.10	53.60
3	Волжский	58.82	59.40	91.00	44.50	83.00	38.70
4	Череповец	75.16	60.80	89.50	40.80	82.00	81.70
5	Сургут	75.90	67.70	90.50	42.20	83.60	95.70
6	Стерлитамак	60.98	60.00	90.00	42.00	83.40	29.50
7	Комсомольск-на-Амуре	58.50	65.20	88.30	41.60	80.70	16.70
8	Таганрог	58.24	60.40	87.90	43.20	80.90	18.30
9	Нижневартовск	95.50	67.70	89.0	42.20	85.50	193.10
10	Братск	60.24	61.60	86.40	39.40	84.00	29.80
11	Новороссийск	57.84	63.80	86.10	42.30	82.70	14.30
12	Нижнекамск	82.86	62.70	91.10	42.80	82.20	135.50
13	Старый Оскол	68.42	59.50	89.30	42.80	84.00	66.50
14	Норильск	76.22	68.90	90.90	41.70	83.40	96.20
15	Дзержинск	59.82	58.00	89.40	41.30	84.50	25.90
16	Орск	58.38	61.60	90.60	41.80	82.20	16.70

Основные направления поддержки МСП в городах представлены на *рисунке 5*.

Субсидирование части затрат на плату по договорам финансовой аренды	Размер субсидии по текущим лизинговым платежам - 2/3 ставки рефинансирования ЦБ РФ. Сумма не должна превышать 15 млн.рублей
Субсидирование части затрат, связанных с выплатой вознаграждения по договорам поручительства	Размер субсидии - 90% от затрат на выплату вознаграждения по договору поручительства.
Субсидирование части затрат на оплату образовательных услуг	Размер субсидии - 80% от затрат, но не более 200 тыс. рублей.
Субсидирование части затрат, связанных с участием в выставках и ярмарках	Размер субсидии – 2/3 части от затрат, но не более 250 тыс.рублей.
Субсидирование части затрат на энергоэффективность производства	Размер субсидии - 50 % от затрат, но не более 1 млн. рублей на 1 заявителя
Субсидируются затрат по энергосервисным договорам	По заключенным договорам, 50% от затрат.
Оказание поддержки начинающим субъектам малого предпринимательства	Размер субсидии - 85% от затрат, включенных в бизнес-план проекта, но не более 300 тыс.рублей.
Субсидирование части затрат субъектам малого инновационного бизнеса в вузах	Размер субсидии - 90% от затрат, но не более 500тыс.рублей
Субсидирование части затрат на присоединение к объектам электросетевого хозяйства	Размер субсидии - 90% от затрат, но не более 500 тыс.рублей.
Субсидирование экспортно-ориентированных субъектам малого предпринимательства	Субсидированию подлежит часть затрат на уплату процентов по кредитам. Размер субсидии – 1/2 ставки рефинансирования ЦБ РФ

Рис.5. Основные виды поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства

Формирование государственного заказа инновационной инфраструктуры на инкубирование и развитие субъектов малого и среднего предпринимательства, ускорение темпов роста индивидуального жилья, образование муниципальных пригородных полисов, совмещающих в себе условия городской и сельской жизни, стимулирование сотрудничества с другими территориями будут ускорять процессы брендинга средних городов. В развитых и развивающихся странах креативный класс основной источник создания инноваций. Как показывает новая экономическая история, порождение инноваций креативным классом происходит независимо от институциональной среды. Россия имеет определенные преимущества над странами близкого уровня развития в области формирования человеческого капитала: система образования и культура все еще остаются в лидерах. России требуется новая система социальных налогов, смягчающая социальное неравенство, содействующая созданию равных стартовых позиций для каждого человека.

Экономика городов – социально организованный и институциональный процесс, осуществляемый людьми в целях обеспечения лучшей среды проживания. Главными критериями развития среднего города должны быть не только количественные параметры роста городского продукта, но существенное улучшение качественных параметров, отражаемых Индексом развития человеческого потенциала, прогрессом технологий, последовательным соблюдением экологических норм.

Одна из причин идентификации среднего города – обеспечение государственной поддержки его социально-экономического развития, создание условий для модернизации промышленного сектора экономики, укрепление потенциала конкурентоспособности городского хозяйства, усиление их роли транзитного ресурса в обеспечении взаимоотношений Центра с периферией [7].

Россия в новом веке будет продолжать развиваться в условиях сильной социально-экономической асимметрии пространства. При таких жестких ограничениях важнейшая институциональная задача федеральной власти – стимулировать использование объективных конкурентных преимуществ не только отраслей, но и регионов и городов, в том числе средних городов. Для роста конкуренции между городами, стимулирующей пространственную модернизацию, необходима децентрализация управления, изменение пропорций распределения налоговых поступлений в пользу регионов, а внутри них – в пользу городов. Требуется принятие законодательно-нормативных документов, обеспечивающих благоприятные финансово-кредитные, налоговые и административные условия для возрождения и развития реального сектора экономики средних городов [7].

Региональная политика, как составная часть государственного регулирования, комплекс законодательных, административных и экономических мероприятий должна способствовать наиболее рациональному размещению производительных сил в стране, развитию городов, в том числе и средних.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Модернизация России: территориальное измерение. / Колл. науч. монография под ред. А.А. Нещадина, Г.Л. Тульчинского. СПб.: Алетейя, 2011.
2. Материалы аналитического портала Союза российских городов. / [Электронный ресурс] // <http://www.monogorod.org>.
3. Исследование McKinsey: Промышленность будущего: новая эра глобального роста и инноваций. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/news/2012/11/26/5188>.
4. Российская промышленность в марте 2013/ Бюллетень конъюнктурных опросов № 250 // <http://www.iep.ru>.
5. Медведева Л.Н. Стратегия промышленной модернизации российских регионов // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право. 2012. № 5. С. 145-150.
6. Медведева Л.Н., Я.М. Сатровойтова Стратегии развития российских городов // Горизонты экономики. 2013. № 2 (7). С. 89-95.
7. Медведева Л.Н. Управление средними городами в урбанизированную эпоху (методология и практика) // ВПИ (филиал) ВолгГТУ. Волгоград: Издательство ВолгГТУ, 2011. 222 с.

РОЛЬ АГЕНТСКОЙ СЕТИ В РАЗВИТИИ СТРАХОВОГО БИЗНЕСА

*Филиппова Т.А., к.э.н., доцент кафедры «Экономика и менеджмент»
ВПИ (филиал) ВолгГТУ*

Актуальность темы исследования определяется высокими темпами развития страховой индустрии и происходящими изменениями в ее организации, а также объективной необходимостью развития агентских сетей в России, разработки новых подходов к построению агентских сетей и важностью данного направления развития для страхового бизнеса.

Развитие страхового рынка характеризуется внедрением новых видов страхования, страховых технологий, повышением качества страховых услуг, совершенствованием форм и методов страхового надзора. Вместе с тем, необходимо отметить относительно низкую конкурентоспособность российских страховщиков по сравнению с развитыми странами. Это проявляется в ограниченных возможностях отечественных страховых организаций и страхового рынка в целом по удержанию страховых рисков, вызывающих необходимость зарубежного перестрахования средних и крупных рисков.

Агентская сеть — организационно оформленная совокупность страховых агентов, заключивших договор со страховой компанией.

Страховой агент — физическое или юридическое лицо, действующее от имени страховщика и по его поручению в соответствии с предоставленными полномочиями. Он занимается продажей страховых продуктов, инкассирует страховую премию, оформляет страховую документацию и в отдельных случаях выплачивает страховое возмещение (в пределах установленных лимитов). Основная функция страхового агента — продажа страховых продуктов. Взаимоотношения между страховыми агентами — юридическими лицами и страховщиками строятся на основе соглашений о сотрудничестве и контрактов (договоров) с работниками этих фирм, которые выступают в роли агентов-совместителей.

Посреднические услуги страховых агентов оплачиваются по фиксированным ставкам в процентах от объема заключенных договоров или страховых премий по ним.

Страховые агенты не состоят в штате страховой компании и образуют ее внешнюю службу, или агентскую сеть, работа которой должна быть определенным образом организована.

Развитие агентских продаж - кропотливый и трудоемкий процесс, требующий от специалистов по работе с агентами не только опыта работы, специальных знаний и больших временных затрат, но и в определенной степени системного подхода.

Цель агентской сети - создание оптимальной структуры, обеспечивающей:

- качественное удовлетворение потребностей клиентов;
- профессиональный уровень страховых консультантов;
- стабильный объем продаж;
- эффективный менеджмент.

Структура агентской сети:

- старший менеджер;
- менеджеры;
- страховые консультанты.

Опыт зарубежных стран показывает, что государственное регулирование деятельности, как самих страховых компаний, так и страховых посредников является необходимым условием успешного развития страхового рынка, так как без этого невозможно гарантировать защиту интересов потребителей страховых услуг.

Институт страхового посредничества в развитых странах оказывает положительное воздействие на рынок труда, так как открытие большого числа рабочих мест (штатных и внештатных) способствует росту занятости населения. В разных странах в страховании работает до 1-1,5 % населения, включая независимых агентов, совместителей и участников сетей многоуровневого маркетинга.

Построение эффективной агентской сети - один из ключевых факторов успеха страховой компании. Использование действенных управленческих методик при формировании новой агентской сети или совершенствовании существующей обеспечит страховщику стабильный прирост продаж.

Как правило, страховые агенты, например в Германии, являются частными предпринимателями, работающими с одной (если это агентство корпоративное) или несколькими (если агентство профильное) страховыми компаниями. В страховании путешественников и туристов преобладает профильный тип агентств, при котором одно агентство продает разные страховые продукты лицам, совершающим поездки за рубеж, но небольшого количества страховщиков. Обычно агент продает полисы одной основной компании и добавляет к своему «прилавку» только те страховые продукты, которые у нее отсутствуют, но по согласованию с основным партнером.

Отечественный рынок породил своеобразную форму деятельности агента, которую можно назвать «свободным поиском». Российские страховые агенты имеют договора с множеством страховых компаний и продают продукты тех компаний, которые в данный момент дают возможность получить большее комиссионное вознаграждение. Такая ситуация резко снижает эффективность работы агентских сетей. Кроме того, крупные страховщики вынуждены нести большие расходы на воспроизводство агентских кадров, которые в результате оказываются в других страховых компаниях.

Практика показывает, что из десяти лиц, обучаемых в центрах крупных страховых компаний, по истечении первого года работы остаются максимум три, остальные либо вообще покидают страховой рынок, не найдя своего призвания, либо (большая часть) уходит работать к другим страховщикам. Возможно, со временем эта ситуация изменится, но пока страховщики в значительной мере страдают от такого рода «свободы». Страховщики регулярно проводят анализ эффективности работы агентов. Этот анализ включает в себя как прямые показатели, главные из которых – рост числа заключенных договоров страхования и рост числа собранной премии, так и косвенные – участие в маркетинговых и рекламных мероприятиях и т. п.

Агенты – прочная опора страхового бизнеса во всем мире. Отечественные страховые компании в поисках результативных решений по развитию агентских сетей. Все понимают, что хорошая агентская сеть однозначно увеличит продажи и даст новый импульс развитию компании.

Выбор модели агентской сети (централизованной или децентрализованной) зависит от сегмента, в котором работает страховая компания: корпоративного или розничного.

Выстраивание модели агентской сети зависит от региона, в котором работает страховая компания. К примеру, в Москве конкуренция достаточно сильная – здесь работает 350-400 страховых компаний. Но с другой стороны, в столице высока концентрация потенциальных клиентов и нет проблем с поиском офиса.

Особенность развития агентских сетей в филиалах заключается в том, что в регионе гораздо сложнее найти агентов и хороших специалистов по работе с ними.

Список использованной литературы:

1. Кушак, А. В. Агенты [Электронный ресурс] //www.prezcons.ru (дата доступа 10.01.2013)
2. Меркулов, О. Агентские сети в страховании: сложности, тенденции, перспективы [Электронный ресурс] // www.slon.ru (дата доступа 10.01.2013)
3. Таврель, В.С. Основные проблемы развития страхового рынка [Текст] /В.С. Таврель. //Страховое дело, 2009. - №1. – С. 5-9.
4. Филиппова, Т.А. Страховое мошенничество за рубежом и методы борьбы с ним [Текст] / Т.А. Филиппова. //Регион: системы, экономика, управление. - 2012. - №3 (18). - С. 41-51.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

И.А. Лысенко, Д.И. Мажарцев

*Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО
«Волгоградский государственный технический университет»
ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский*

В условиях повышенной конкуренции и нестабильности финансовых и кредитных рынков вопросы оценки конкурентоспособности кредитной организации приобретают большое значение.

По состоянию на 1 января 2013 года в Российской Федерации насчитывается 956 кредитных организаций, сократившись за год на 22 организации [4]. На этом фоне конкурентоспособность банка выступает одной из важнейших характеристик, наиболее привлекательной для клиентов.

Конкурентоспособность — свойство объекта, характеризующееся степенью реального или потенциального удовлетворения им конкретной потребности по сравнению с аналогичными объектами, представленными на данном рынке [1]. Все коммерческие банки, разрабатывают стратегию своего развития, привлекают ресурсы, ищут более выгодные условия размещения средств, борются за клиентов, следят за надежностью и финансовой устойчивостью своего банка, стремясь, в конечном счете, к увеличению конкурентоспособности.

Таким образом, повышение конкурентоспособности ведет к достижению главной цели любой коммерческой организации — максимизации прибыли при приемлемом уровне риска.

Разработка методики оценки конкурентоспособности во многом зависит от дифференцированного подхода к адекватному анализу всех без исключения направлений деятельности.

В связи с этим, уточнение теоретических основ и обоснование конкретных практических рекомендаций по оценке конкурентоспособности кредитной организации в современных условиях является важной задачей научных исследований.

Большинство имеющихся методик строится на выявлении финансового положения банка, в результате применения других — определяется степень его надежности, платежеспособности или устойчивости. В итоге, получаемый итоговый показатель работы кредитной организации является односторонним, и, несмотря на практическую значимость при проведении исследования, не может служить характеристикой общего уровня банковской системы. По этой причине, применение многих методик целесообразно рассматривать как часть оценки конкурентоспособности кредитных организаций, предполагающей анализ важнейших сторон их деятельности.

Анализ современных методик оценки конкурентоспособности коммерческого банка позволяет заметить, что [2]:

– большинство методик сводится к оценке количественной стороны внутрибанковской работы, без учета качественных показателей, что значительно снижает полноту результатов анализа деятельности банка;

– практически все методики основаны на использовании экспертных оценок, что определяет их субъективный характер, хотя и в разной степени;

– многие методики базируются на системе внутренней информации, и не учитывают анализ состояния внешней среды, играющей значимую роль в формировании конкурентоспособности банков;

– оценка конкурентоспособности кредитной организации, как правило, не включает анализ эффективности продуктовой и тарифной политики, что является серьезным недостатком, особенно учитывая тот факт, что основным видом деятельности банка является оказание услуг клиентам;

– результаты методик, использующих данные за один период времени, освещают текущее состояние банка и не позволяют судить об эффективности его деятельности в динамике;

– закрытость некоторых методик делает невозможным понимание принципа расчета итогового показателя конкурентоспособности банков;

– не все разработанные и предлагаемые вниманию методики по оценке конкурентоспособности банка могут быть применены всеми заинтересованными субъектами рынка, главным образом потому, что большинство из них основывается на труднодоступной закрытой информации.

Одним из главных требований, предъявляемых к методике, является то, что она должна отличаться большой степенью открытости, в ней должны использоваться данные, доступные заинтересованным в оценке лицам. Другим требованием к методике оценки конкурентоспособности является относительная простота ее применения. Использование в методике большого количества вычислений, сложных процедур сбора данных делает ее применение слишком трудоемким для проводящих оценку [3].

Обобщая результаты проведенного анализа методик, а также проблем оценки конкурентоспособности коммерческих банков, заметим отсутствие глубоких теоретических и практических работ и фрагментный характер исследований, не затрагивающий многих важных аспектов банковской конкурентоспособности.

«Идеальная методика» требует постоянного совершенствования, поскольку крайне актуальна проблема ликвидации определенного разрыва между теоретическими обоснованиями и основными процедурами практического применения базовых элементов статистической, балльной и рейтинговой оценок конкурентоспособности кредитных организаций. В целом оценка конкурентоспособности необходима для всех участников рынка на всех уровнях, ведь показатель конкурентоспособности отражает как внутреннее состояние банка, так и его взаимоотношения с внешней средой.

Список литературы:

1. Казаренкова Н.П. Конкурентоспособность коммерческого банка: автореф. Дис.. канд. экон. наук/Н.П.Казаренкова.-Орел,2010.
2. Кудашева Ю.С. Оценка конкурентоспособности коммерческих банков // Деньги и Кредит. - 2008. -№11.- 0,65 п.л.
3. Паит И.Я. Оценка конкурентоспособности банковских продуктов // Банковское дело. 2009. № 11. С. 72-76.
4. В России сократилось количество банков // URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/22595> (дата обращения 09.04.2013)

КЛАСТЕРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОЛЖСКОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

*Н.А. Мишура, первый зам.
директора ООО «Учет и отчетность»*

Волжский химкомбинат, как известно, был построен в 1959—1965 гг., он включал в себя 9 заводов, связанных между собой технологически и организационно: шинный (ВШЗ), синтетического волокна (СВ), регенераторно-шиноремонтный (ВРШРЗ), асбестотехнических изделий (ВАТИ), синтетического каучука (СК), резинотехнических изделий (РТИ), органического синтеза (ЗОС), азотно-кислородный (АКЗ), ремонтно-механический (РМЗ). Инновационный характер комбината обеспечивали созданные на территории химического комплекса филиал Всесоюзного научно-исследовательского института резиновой промышленности и вечерний факультет Волгоградского политехнического института.

Управление осуществляла дирекция химкомбината, больше выполнявшая координирующую роль. До октября 1965 г. заводы работали в составе единого химкомбината, затем начался медленный процесс его дезинтеграции.

Новый этап в развитии Волжского нефтехимического комплекса связан с переходом к рыночной экономике и приватизацией государственной собственности. С 1992 г. начался процесс акционирования и приватизации предприятий комплекса. Результатом произошедших рыночных преобразований явилась частичная потеря хозяйственных связей между предприятиями бывшего химкомплекса, в то же время сохранились базовые отношения, несмотря на раздробление собственности, перехода предприятий от одного собственника к другому, изменение номенклатуры выпускаемой продукции. Предприятия сохранили свой профиль, производят ту же основную продукцию (шинный завод — шины, завод органического синтеза — метионин, завод синтетического волокна — синтетические волокна и ткани, и т.д.).

Анализ существующих сегодня хозяйственных отношений показывает, что в комплексе имеется головная фирма (ОАО «Волтайр-Пром»), лидирующий продукт — значительный ассортимент нефтехимической продукции, наличие общего углеводородного сырья. Все предприятия являются взаимодополняющими предприятиями родственных отраслей, расположенными на локализованной территории (промышленная площадка г. Волжского). А это выступает первым важнейшим признаком территориально-производственного кластера.

Однако, одной географической концентрации взаимосвязанных видов хозяйственной деятельности недостаточно. Другим признаком выступает способность входящих в кластер предприятий эффективно использовать внутренние ресурсы. О поисках эффективных способов использования внутренних ресурсов, оптимизации хозяйственных связей, говорит перманентный процесс трансформаций, в который вовлечены все основные участники потенциального кластера: Волтайр-Пром», «Газпром химволокно» (ранее «Сибур — Волжский»), «ЭКТОС — Волга» и ВАКЗ.

Третий признак кластера — инновационная ориентированность. На локализованной территории расположены политехнический институт, политехнический техникум, учреждение начального профессионального образования, которые готовят кадры для предприятий комплекса. В ВПИ имеются соответствующие кафедры и лаборатории. Претерпел второе рождение исследовательский институт резиновой промышленности, разрабатывающий новые виды конкурентоспособной продукции и инновационные технологии. Все это позволяет производить на предприятиях инновационную продукцию, которая экспортируется во многие страны мира.

Четвертый признак кластера - наличие внутренней конкуренции, что подтверждается строительством некоторыми предприятиями собственных комплексов по производству пара для технологических процессов, электроэнергии и тепла в противопоставлении Волжской ТЭЦ, специализирующей на производстве данной продукции и имеющей монополию, что ведет к их необоснованному, на взгляд потребителей, удорожанию. Другой пример — организация на предприятиях ЗАО «Газпром химволокно» и ОАО «Волтайр — Пром» собственного производства по пропитке кордных тканей.

Пятым признаком кластеров выступает вертикальная технологическая интеграция, кооперация и способность к самоорганизации, что было заложено изначально в период создания химкомбината. В настоящее время завязываются кооперационные связи с нефтехимическими предприятиями Татарстана и Башкортостана, что добавляет аргументов для вхождения Волжского регионального нефтехимического кластера в возможный национальный нефтехимический кластер международного уровня, включающий предприятия республик Башкортостан и Татарстан, Нижегородской, Самарской и Волгоградской областей.

Шестым признаком кластера выступает конкурентоспособность производимой продукции. Все базовые предприятия Волжского нефтехимического комплекса (ОАО «Волтайр-

Пром», «ЭКТОС — Волга», «Волжский оргсинтез», ЗАО «Волжскрезинтехника», ЗАО «Газпром химволокно» поставляют основную часть своей продукции на российский рынок, рынок стран СНГ и дальнего зарубежья, что говорит в пользу их конкурентоспособности.

Таким образом, Волжский нефтехимический комплекс имеет определенный потенциал для преобразования в региональный территориально-производственный кластер.

Наряду с наличием кластерного потенциала в организации нефтехимического комплекса имеется ряд сложностей и недостающих звеньев. Основными из них являются:

1. Низкая степень вертикальной интеграции производств нефтехимического комплекса. Но кооперация себя не исчерпала, учитывая преимущества географической близости всех участников потенциального кластера и высокую прибыльность не промежуточного, а конечного производства.

2. Слабым местом самоорганизации нефтехимического комплекса является неразвитость среднего и малого бизнеса, особенно инновационного.

3. Произошло ослабление долговременных связей научно-образовательных учреждений и предприятий комплекса. В условиях сокращения объемов производства сократилась и потребность в специалистах со среднетехническим и высшим инженерным образованием. В то же время инновационный путь развития, а иного не может быть, предполагает возрождение утраченных связей, возрастание затрат на НИОКР для увеличения доли инновационных товаров и услуг.

4. Одной из проблем формирования Волжского нефтехимического кластера является слабое развитие государственно-частного партнерства. Объясняется это не только взаимным недоверием бизнеса и власти в регионе, но и недостаточным пониманием выгод такого партнерства. Хотя партнерство предполагает не только получение прибыли бизнесом, и не только пополнение городского бюджета, а и совместную ответственность и разделение рисков.

5. Слабость региональной кластерной политики, что обусловлено, в частности, недооценкой роли и места в решении региональных социально-экономических задач современных кластеров и неочевидным преимуществом кластерной организации производства в краткосрочной перспективе.

6. Низкий уровень сотрудничества частного сектора, публичного сектора и научно-образовательного сектора. Особенно это касается поддержки со стороны региональной и муниципальной власти бизнеса, науки и образования.

7. Отсутствие координирующего совета кластера, что необходимо, особенно в начальный период, для поиска партнеров, правового оформления отношений, проведения исследований по маркетингу, инициирования и координации совместных проектов.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЙТИНГА ЗАО «ОМЕГА-1» НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Попова, студент ВПИ (филиал) ВолгГТУ, группа ВЭ-411

В связи с увеличением интенсивности развития экономических отношений, ростом и расширением производства хозяйствующих субъектов и выходом на новые рынки проблема разработки эффективной финансовой политики приобретает все большую значимость на современном этапе развития экономики. Стабильный экономический рост и развитие, в основе которого лежит финансовая устойчивость – главная цель любого предприятия, достижение которой требует колоссальных затрат. Оценка и определение типа финансовой устойчивости, анализ резервов и «узких мест», а также разработка мероприятий и рекомендаций по их устранению представляют собой одни из важнейших этапов на пути к достижению этой цели.

В данной статье будет проведена оценка вероятности банкротства и определен рейтинг предприятия пищевой промышленности ЗАО «Омега-1» за 2010-2011 гг. на основе анализа финансовой отчетности.

Для определения уровня финансовой устойчивости в долгосрочной перспективе и риска банкротства, проводят анализ платежеспособности предприятия по методике Д.Дюрана.

Методика Д.Дюрана представляет собой интегральную оценку финансовой устойчивости на основе скорингового анализа. Скоринговая модель с тремя балансовыми показателями. В соответствии с этой моделью предприятия имеют следующее распределение по классам:

I – предприятия с хорошим запасом финансовой устойчивости, позволяющим быть уверенным в возврате заемных средств;

II – предприятия, демонстрирующие некоторую степень риска по задолженности, но еще не рассматриваются как рискованные;

III – проблемные предприятия;

IV – предприятия с высоким риском банкротства даже после принятия мер по финансовому оздоровлению;

V – предприятия высочайшего риска, практически несостоятельные.

Таблица 1 – Группировка предприятий на классы по уровню платежеспособности [4, с. 302]

Показатель	Границы классов согласно критериям				
	I класс	II класс	III класс	IV класс	V класс
Рентабельность активов, %	30% и выше - 50 баллов	от 29,9 до 20% - от 49,9 до 35 баллов	от 19,9 до 10% - от 34,9 до 20 баллов	от 9,9 до 1% - от 19,9 до 5 баллов	менее 1% 0 баллов
Коэффициент текущей ликвидности	2,0 и выше - 30 баллов	от 1,99 до 1,7 - от 29,9 до 20 баллов	от 1,69 до 1,4 - от 19,9 до 10 баллов	от 1,39 до 1,1 - от 9,9 до 1 балла	1 и ниже 0 баллов
Коэффициент автономии	0,7 и выше - 20 баллов	от 0,69 до 0,45 - от 19,9 до 10 баллов	от 0,44 до 0,3 - от 9,9 до 5 баллов	от 0,29 до 0,2 - от 5 до 1 балла	менее 0,2 0 баллов
Границы классов	100 баллов	от 99 до 65 баллов	от 64 до 35 баллов	от 34 до 6 баллов	0 баллов

Расчетная формула для интегральной оценки платежеспособности по методике Д. Дюрана: $D = b_1 \cdot P_a + b_2 \cdot K_{тл} + b_3 \cdot K_a$, где D – оценка платежеспособности по Дюрану, b_1, b_2, b_3 – коэффициенты пересчета в баллы в соответствии с таблицей, P_a – [рентабельность активов](#), $K_{тл}$ – [коэффициент текущей ликвидности](#), K_a – [коэффициент автономии](#) [1].

Для того, чтобы рассчитать интегральный показатель Дюрана, необходимо провести расчеты следующих показателей на основе бухгалтерской отчетности ЗАО «Омега-1».

Коэффициент текущей ликвидности (общий коэффициент покрытия долгов) определяется как отношение разности оборотных активов и расходов будущих периодов к краткосрочным обязательствам.

Коэффициент автономии (независимости или концентрации собственного капитала) определяется как удельный вес собственного капитала в общей валюте баланса. Он показывает часть активов, сформированных за счет собственных средств предприятия.

Рентабельность активов определяется как отношение результатов деятельности предприятия (в нашем случае выручка от реализации товаров) к средней величине баланса за период [3, с. 583].

Данные показатели, рассчитанные за 2010 год: коэффициент автономии равен - 0,160, коэффициент текущей ликвидности равен 0,770, рентабельности активов – -0,205; за 2011 год: -0,109, 0,924 и -0,194 соответственно.

Таблица 2 – Обобщающая оценка финансовой устойчивости ЗАО «Омега-1»

Наименование показателя	2010 год		2011 год	
	Факт	Кол-во баллов	Факт	Кол-во баллов
Рентабельность актива, %	-20,5	0	-19,4	0
Коэффициент текущей ликвидности	0,77	0	0,92	1
Коэффициент автономии	-0,16	0	-0,11	0
Итого	-	0	-	1

Дадим оценку рейтинга по методике, представленной выше:

- в 2010 году: ,
- в 2011 году: ,92.

Таким образом, по степени финансового риска, исчисленной с помощью данной методики, анализируемое предприятие за период времени (2010-2011 гг.) относится ко V классу. Предприятие осуществляет свою деятельность при условии высочайшего риска, его можно считать как несостоятельное.

Список использованной литературы:

1. Платежеспособность (Методика Д. Дюрана) [Электронный ресурс] / <http://investment-analysis.ru/metodFSA2/duran-solvency.html> (дата доступа 07.04.2013).
2. Пискунова, И.В. Оценка финансовой устойчивости предприятия в современных условиях хозяйствования [Текст] / И.В. Пискунова // Вопросы экономики и права, 2011.- № 3.- С. 304-310.
3. Савицкая, Г.В. Экономический анализ: учеб. [Текст] / Г.В. Савицкая.- М: Новое издание, 2005.- 651 с.
4. Хрипливый, Ф.П. Сравнительный анализ методов оценки финансового состояния организаций [Текст] / Ф.П. Хрипливый, А.Ф. Хрипливый // Научный журнал КубГАУ, 2012.- №81(07).- С. 294-315.

ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

К. э. н., доцент С. А. Мироседи, М. В. Алтатова

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, г. Волжский

Роль субъектов малого бизнеса в современном мире трудно переоценить. Формирование малых рыночных структур во всех без исключения отраслях и сферах экономики страны отвечает мировым хозяйственным тенденциям экономических процессов, так как во всех странах мира в сфере малого бизнеса действует очень большое число небольших предприятий самого разнообразного профиля практически во всех отраслях.

Малые предприятия эффективны не только в потребительской сфере, но и как производители отдельных узлов и малых механизмов, полуфабрикатов и других элементов, необходимых для производства конечной продукции, выпуск которых невыгоден крупным предприятиям. Именно поэтому проблема анализа факторов эффективности предприятий малого бизнеса актуальна в настоящее время.

Чем сложнее организация, тем больше необходимо показателей, характеризующих ее эффективность, и тем труднее становится их понимание. С малыми предприятиями ситуация обстоит, казалось бы, проще. Однако, на данный момент это не так, поскольку методы оценки и прогнозирования обстановки, выработки и реализации оптимальных решений в области функционирования предприятий малого бизнеса применительно к современным российским условиям характеризуются недостаточной научной проработанностью.

Не существует до конца разработанного универсального подхода к анализу факторов эффективности деятельности малых предприятий. Кроме того, имеются и значительные сложности в получении необходимой для реализации процесса управления информации о состоянии таких предприятий и других факторах, влияющих на их развитие, да и само понятие эффективность настолько многогранно, что появляется сложность в его определении.

Существует несколько подходов к анализу факторов эффективности деятельности предприятия: традиционный, комплексный, системный и другие. Для анализа факторов эффективности деятельности предприятия малого бизнеса в данной работе будем придерживаться системного подхода, согласно которому эффективность – сложная многогранная экономическая категория, связанная с многообразием результатов труда и влияющих на них факторов. Системный подход позволит дать наиболее объективную основу для оценки эффективности предприятия, а также определения вклада каждого из факторов.

Обеспечение эффективности деятельности любого предприятия, в том числе и субъекта малого бизнеса, представляет собой сложный и динамичный процесс, осуществляющийся под воздействием факторов различных уровней и характера.

Следует отметить, что все факторы тесно взаимосвязаны между собой и влияют друг на друга. Для предприятия малого бизнеса процесс взаимодействия факторов проще, поэтому не возникает проблемы масштаба при их определении, в отличие от крупных предприятий.

Существует множество подходов к классификации факторов, определяющих эффективность деятельности предприятий малого бизнеса. Сегодня, на наш взгляд, важным является их разделение на группы: финансовые и нефинансовые факторы.

Традиционно на предприятиях применяется анализ финансовых факторов, но в настоящее время в деятельности предприятия все большее значение приобретают нефинансовые факторы, характеризующие качество, инновационность производства, уровень развития персонала и т.д. Каждый из приведенных показателей зависит от ряда взаимосвязанных факторов. Предприятию, стремящемуся повысить уровень эффективности необходимо решить два важных вопроса: во-первых, разработать соответствующие показатели и инструменты их измерения, а во-вторых, создать такую систему, которая мотивировала бы к достижению целевых показателей как предприятие в целом, так и отдельных его сотрудников.

Анализ факторов эффективности предприятия малого бизнеса, в отличие от крупного, должен основываться на простом, доступном алгоритме, использовать имеющуюся на предприятии информацию и максимально точно учитывать особенности данного предприятия. Предлагается следующий алгоритм действий: опираясь на системный подход, выделить группы финансовых и нефинансовых факторов, определяющих развитие именно данного конкретного предприятия, проверить их на соответствие вышеприведенным критериям, определить их целевое значение, а далее, на основе факторов проводить анализ соответствия их уровня целевому уровню и вносить корректировки в процесс развития предприятия.

Опираясь на предложенный алгоритм, в рамках системного подхода был проведен анализ факторов эффективности деятельности малого производственного предприятия ООО «Городские окна» г. Волжского, занимающегося изготовлением и установкой пластиковых окон. В качестве финансовых показателей были выбраны традиционные показа-

тели финансовой отчетности и проведен анализ на соответствие их нормативным значениям. Также были выделены такие нефинансовые показатели, способные повысить будущий уровень эффективности деятельности предприятия, как качество производства и услуг (соответствие его стандарту), уровень инновационного развития, компетентность персонала. Нефинансовые показатели были оценены методом экспертных оценок по шкале от 0 до 5.

По итогам проведенного анализа были выделены финансовые факторы, не удовлетворяющие нормативным значениям, а также нефинансовые факторы, не набравшие максимальное количество баллов. Принято решение устранить негативное влияние выявленных факторов, что нашло отражение в стратегическом и тактическом планах предприятия. А именно, фактор «инновационное развитие», набравший 3 балла из 5, показал, что необходимо усовершенствовать процесс производства и установки окон, сделать его более современным. Был разработан ряд мероприятий, позволяющих осуществить намеченную цель, к наиболее важным из них можно отнести установку нового оборудования и обучение персонала. Из числа финансовых показателей, значительно превышающих нормативное значение и отрицательно влияющих на эффективность деятельности предприятия, выделен такой показатель как уровень дебиторской задолженности. Из сложившейся ситуации, когда предприятие отвлекает часть своих ресурсов на довольно длительный срок и тем самым снижает эффективность, был найден выход: разработка новой политики управления дебиторской и кредиторской задолженностью.

Данный алгоритм является простым и доступным для любого предприятия малого бизнеса и позволяет быстро и четко корректировать процесс управления факторами эффективности деятельности предприятия малого бизнеса, принимать своевременные управленческие решения.

РОЛЬ ВУЗОВ В СИСТЕМЕ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА РЕГИОНА.

Т. Г. Мироседи, ассистент кафедры «Экономика и менеджмент», Волжский политехнический институт (филиал)

*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,
г. Волжский*

Малое и среднее предпринимательство (МСП) является важнейшим сектором экономики, без которого невозможно ее полноценное существование и развитие. Несмотря на то, что основной научный, технический и производственный потенциал страны определяется крупными предприятиями, МСП чаще являются источником инновационных производственных открытий, отличаются высокой адаптацией к изменениям рыночной конъюнктуры, быстро реагируют на колебания потребительских предпочтений, заполняя потребительские ниши. МСП также вносит вклад в социальную сферу государства: с их помощью создаются дополнительные рабочие места, снижается уровень безработицы, открывается возможность реализации творческого потенциала предпринимателя. Для обеспечения устойчивого развития данного сектора экономики необходимо формирование и слаженное функционирование системы инфраструктурной поддержки (СИП) малого и среднего предпринимательства.

СИП МСП представляет собой совокупность государственных, общественных и коммерческих институтов, взаимодействующих между собой и оказывающих различные виды услуг, которые обеспечивают благоприятную предпринимательскую среду и условия для создания, функционирования и дальнейшего развития малых и средних предприятий. Элементами данной системы являются институты, оказывающие различного рода поддержку МСП. К ним относятся: государственные учреждения и органы власти, агентства по развитию и поддержке МСП, банковские и небанковские финансово-кредитные

учреждения, бизнес-инкубаторы, общественные объединения предпринимателей, информационно-консультационные организации, аутсорсинговые, кадровые и другие организации. Все перечисленные институты поддержки очень важны для развития малого и среднего предпринимательства региона. Они должны существовать одновременно, дополняя друг друга или дублируя какие-то функции.

Немаловажную роль в системе инфраструктурной поддержки малого и среднего предпринимательства играют высшие учебные заведения. Вузы могут полностью или частично заменять следующие элементы СИП МСП региона:

1. Бизнес-школы. Бизнес-школы – специальные структуры, осуществляющие подготовку, переподготовку и повышение квалификации предпринимателей, руководителей и персонала малых предприятий (бухгалтеров, финансовых директоров, маркетологов и др.), государственных и муниципальных служащих, работающих в департаментах, отвечающих за развитие малого бизнеса, а также учащихся старших классов, граждан, желающих создать собственное дело, и безработных [1, с. 259]. Эти организации могут называться иначе: школы управления, образовательные центры, школы предпринимателей и т.п., однако суть от этого не меняется. Бизнес-школы осуществляют обучение путем организации и проведения краткосрочных курсов или семинаров. По окончании не всегда выдаются документы государственного образца. Как правило, бизнес-школы – негосударственные образовательные учреждения, зачастую создаваемые на базе вузов, техникумов, различных структур поддержки малого бизнеса.

2. Агентство поддержки малого и среднего предпринимательства региона. В нашей стране уже два десятка лет успешно осуществляет свою деятельность «Российское агентство поддержки малого и среднего бизнеса», являясь ведущей компанией на рынке консалтинговых услуг для малого и среднего предпринимательства. Кроме консалтинговых услуг, агентство оказывает также информационные услуги, содействие в установлении деловых связей с российскими и зарубежными партнерами, помощь в решении экономических, финансовых, правовых, организационных и управленческих вопросов. В настоящее время с участием Российского агентства поддержки малого и среднего бизнеса во многих городах созданы региональные агентства, функционирующие с поддержкой государства и местных администраций.

3. Технопарки. Технопарк представляет собой территорию со строениями и высокотехнологичными условиями для размещения компаний, научно-исследовательских институтов и лабораторий, проведения научных исследований и разработки технологий в целях коммерциализации их результатов [2, с. 92]. Термин «технопарк» может быть собирательным и включать разные типы высокотехнологичных парков – технополис, научный парк, наукоград, киберпарк, высокотехнологичный парк, инновационный центр, парк научных исследований, университетско-исследовательский парк, исследовательский и технологический парк, бизнес-инкубатор. Различаться они могут типом и размером фирм-участниц, степенью удаленности от центра исследований, с количеством поддерживаемых технологий (одна или много), спецификой управления (одна управляющая компания или группа экспертов), коммерческим или некоммерческим характером, полной или частичной принадлежностью университету.

4. Бизнес-инкубаторы. Бизнес-инкубатор – это организация, осуществляющая деятельность по поддержке предпринимателей посредством предоставления различного рода ресурсов и услуг для успешного развития бизнеса. Главная задача инкубаторов – создавать успешно функционирующие предприятия или помочь действующим обрести финансовую, организационную, управленческую независимость. Процесс инкубирования бизнеса нацелен на то, чтобы подтолкнуть предпринимательский дух человека, заставить его поверить в свои силы и успех открытого бизнеса. Предприниматели, находящиеся «под крылом» бизнес-инкубатора, создают новые рабочие места, разрабатывают новые технологии, тем самым укрепляя местную и национальную экономику.

Практически любое высшее учебное заведение Волгоградской области при соответствующей поддержке областного и муниципального бюджета способно создать вышеперечисленные элементы СИП. Вузы региона с соответствующим профилем могли бы осуществлять аутсорсинговые услуги, наиболее востребованные из которых бухгалтерия, учет кадров, IT-поддержка, маркетинг. Волжский политехнический институт с успехом мог бы открыть бизнес-школу для начинающих предпринимателей города Волжский, а также осуществлять для них подготовку и переподготовку кадров (бухгалтеров, директоров, маркетологов, технологов). Кроме того, бизнес-школа могла бы проводить психологические тренинги с целью поддержания в предпринимателях уверенности в себе и своем деле. Рациональной мыслью является создание на базе ВПИ бизнес-инкубатора, который бы решал проблемы и задачи вновь создаваемых предпринимателей, желающих, но не имеющих возможности создать собственное дело. Сотрудники данного бизнес-инкубатора (они же сотрудники вуза) могут оказывать финансово-экономические услуги, такие как: помощь в разработке бизнес-плана для вновь создаваемых предприятий и организаций; оказание информационной и научно-методической поддержки; консалтинговые услуги в области бухгалтерского учета и аудита; оказание и сопровождения других финансовых услуг, помощь в оформлении и получении кредита.

Литература:

1. Львов, Ю.А. Основы экономики и организации бизнеса – Санкт-Петербург: ГМП «Фармико», 2006 г. – 346 с.
2. Костюнина, Г. М. Технопарки в зарубежной и российской практике / Г. М. Костюнина, В. И. Баронов // Вестник МГИМО – университета. – 2012. – № 3. – С. 91-99

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

С. А. Мироседи к.э.н., доцент, А. В. Щедрина

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, г. Волжский

В условиях постоянно растущего уровня конкуренции актуальным является вопрос повышения эффективности деятельности предприятия, как условия его выживания и дальнейшего развития. Одним из важнейших факторов, позволяющих предприятию успешно развиваться и достигать конкурентного преимущества, является его инновационный потенциал, который в значительной степени зависит от такого ключевого элемента, как кадровый ресурс.

Кадровый ресурс с точки зрения предприятия – это совокупность работников предприятия, формирующих материальные и нематериальные активы, вносящих вклад в производство продукции, услуг через принятие и исполнение решений, направленных в конечном итоге на получение прибыли. Кадровый ресурс обладает совокупностью отличительных свойств, позволяющих выделить его среди прочих ресурсов предприятия [2, с. 12].

Характеристика личностных, психофизиологических и интеллектуальных качеств, способностей, навыков сотрудника, приобретенных в результате воспитания, жизненного опыта, а также профессионального и производственного обучения, которые могут быть использованы для выполнения профессиональных обязанностей, в целях реализации стратегических задач предприятия называют кадровым потенциалом. Основой кадрового потенциала человека, а значит и предприятия в целом является его потенциал как личности.

Кадровый потенциал является сложной и многогранной категорией и включает следующие основные компоненты, рассматриваемые с позиции предприятия:

- 1) здоровье – трудоспособность (возможные потери рабочего времени из-за болезни,

травм);

- 2) нравственность и умение работать в коллективе – социально–психологический климат в коллективе (потери от конфликтов);
- 3) творческий потенциал и активность – предприимчивость, стремление к реализации поставленных целей (разработка патентов, рационализаторских предложений, новой продукции, т.е. источник инноваций);
- 4) организованность – эффективное сотрудничество, исполнительность (возможные потери от нарушения трудовой дисциплины);
- 5) образование (знание) – доля специалистов с высшим образованием в общей численности персонала (затраты на повышение квалификации персонала);
- 6) профессионализм (умения) – качество продукции, услуг (возможные потери от брака);
- 7) ресурсы рабочего времени – число сотрудников [1, с. 18].

Каждая из компонент кадрового потенциала является относительно самостоятельным, но при этом тесно взаимосвязанным ресурсом. Рассматривая влияние этих составляющих на эффективность функционирования предприятия на различных этапах его развития и управления этим процессом, можно отметить следующее.

На этапе формирования плана повышения эффективности деятельности предприятия, в-первую очередь, необходимо использовать такие составляющие кадрового потенциала как активность, творческий потенциал и знания. Далее для корректировки стратегического плана необходим профессионализм и умение работать в коллективе. В процессе его реализации необходимы ресурсы рабочего времени, а также здоровье и организованность сотрудников.

Переход предприятия на инновационный путь развития невозможен без укрепления кадрового потенциала, целенаправленной и последовательной кадровой политики на всех уровнях хозяйствования.

Для повышения эффективности деятельности предприятия необходимо не только учитывать каждую компоненту кадрового потенциала, но и управлять ими в зависимости от следующих факторов: размера предприятия, его периода жизненного цикла, сферы деятельности, а также компетентности руководителей высшего звена управления. Система мер по управлению кадровым потенциалом должна носить развивающий и стабилизирующий характер для достижения стратегических целей предприятия.

Управление кадровым потенциалом предприятия строится на использовании таких инструментов, как:

- 1) формирование кадрового потенциала (подбор, отбор сотрудников);
- 2) использование кадрового потенциала (создание благоприятных условия для проявления сотрудниками знаний, навыков, умений, личных и деловых качеств);
- 3) развитие кадрового потенциала (подготовка и повышение уровня квалификации сотрудников).

В результате применения этих мер предприятие повысит уровень кадрового потенциала, и как следствие – эффективность своей деятельности. В качестве критериев эффективности будут выступать следующие черты, присущие предприятию: конкурентоспособность, динамичность, культ повышения квалификации сотрудников, малая численность управленческого персонала, доброжелательность сотрудников и в конечном итоге растущая рентабельность предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генкин Б.М., Свистунов В.М. Основы организации труда: учеб. пособие. – М.: Норма, 2008
2. Смирнова П.В. Повышение эффективности деятельности предприятий на основе развития кадрового потенциала: Автореф. дис. канд. эконом. наук. – Королев, 2011

ПОСТРОЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ «ВУЗ-ПРЕДПРИЯТИЕ-ВУЗ» КАК ФАКТОР НАУЧНОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Тимошенко М. А. к. п. н., доцент кафедры экономики и менеджмента Волжского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»

Широ М. С. аспирант кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

Стабилизация экономики после финансового кризиса 2008-2009 годов требует новых подходов к развитию градообразующих предприятий. Существовавшая ранее система, при которой инновационные разработки для повышения эффективности производимых работ, осуществлялись непосредственно на предприятии соответствующими подразделениями, после 2008 года стала нерентабельной. Это связано, прежде всего, с тем фактом, что руководством большинства предприятий в условиях сокращения издержек было принято решение о сокращении, так называемых, «дотационных» подразделений. Что, естественно привело к остановке в развитии инновационных методов развития производства градообразующих предприятий.

Если обратиться к историческому аспекту формирования образовательной инфраструктуры в городах с крупными промышленными предприятиями, то мы увидим, что одновременно с созданием таких предприятий открывались соответствующие учреждения профессионального образования – средние и высшие. Это было обусловлено, прежде всего, подготовкой кадров. Высшие учебные заведения также отвечали за научное сопровождение производственного процесса. Одновременно на предприятиях существовали научно-исследовательские подразделения, работавшие в тесной связи с учеными региона.

К сожалению, с переходом к рыночной экономике такая тесная связь в большей мере ослабла. Это связано со множеством факторов, основными из которых являются:

- ослабление самого производственного сектора, связанное с падением экономики в 90-е гг.;
- ослабление системы профессионального образования по техническому и естественно-математическому направлениям, связанное со снижением престижа профессии;
- в связи с предыдущим фактором нехватка профессиональных кадров в производственном секторе;
- снижение финансирования научных изысканий для производственного сектора.

В условиях, когда экономика страны в целом и отдельных регионов строится на сырьевом секторе, т.е. на так называемом «первичном», снижается потребность в специальных научных исследованиях и высококвалифицированных кадрах.

В настоящее время ведется активная работа по стимулированию процессов модернизации отечественной экономики, ее переходу на новый технологический уклад на основе формирования эффективного инновационного партнерства государства, российской науки и бизнеса. В ноябре 2009 года на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России Д.А. Медведев указал на необходимость обеспечения полного инновационного цикла при реализации проектов[1].

На основе математического моделирования Институтом народнохозяйственного прогнозирования РАН установлено, что экспортно-ориентированная стратегия ведет к ускоренному истощению природных ресурсов и к полной утрате отечественного инновационного потенциала, кроме того, исследования показали невозможность эволюционного перехода от сложившейся ресурсно-инерционной к прогрессивной ресурсно-инновационной стратегии. Это обусловлено сохраняющейся неостребованностью инноваций со стороны экономики, низким уровнем финансирования отечественной науки, отсутствием действенных механизмов освоения научных идей и технологических решений и целым рядом других причин. [2]

У многопрофильных вузов, ведущих подготовку специалистов для нескольких отраслей промышленности и расположенных в крупных промышленных центрах, выбор промышленных предприятий – стратегических партнеров должен базироваться на основных (приоритетных для вуза) единых научно-образовательных направлениях. Справедливость этого тезиса становится очевидной, если признать, что основной продукцией вуза являются подготовленные специалисты, а качество подготовки непосредственно определяется уровнем проводимых на кафедрах и факультетах научных исследований, соответствующих по профилю инженерным специальностям и специализациям выпускников. Система стратегических партнеров дает возможность восстановить утраченные обратные связи вузов с потребителями их выпускников, без которых невозможно дальнейшее развитие профессионального образования в интересах национальной экономики.

В создавшихся условиях эту задачу наиболее полно можно реализовать путем создания конструкции «вуз-предприятие-вуз» как на региональном, так и на муниципальном уровнях. Это способствует интеграции процессов создания, коммерциализации и использования объектов интеллектуальной собственности. Особенностью такой конструкции является охват всего жизненного цикла научно-технической продукции, создаваемой в результате интеллектуальной деятельности ученых вузов и персонала предприятий. Для внедрения инновации необходимо пройти много этапов: разработать финансово-экономическое обоснование, спланировать график выполнения проекта, найти инвесторов, ресурсы, провести необходимые испытания и сертификации.

Данная конструкция подразумевает тесную связь между градообразующими предприятиями и вузами по двум направлениям – подготовка квалифицированных кадров и прикладные научные разработки.

Подготовка квалифицированных кадров подразумевает две составляющие – теоретическая и практическая. Взаимодействие вуза и предприятия показана на рис. 1.

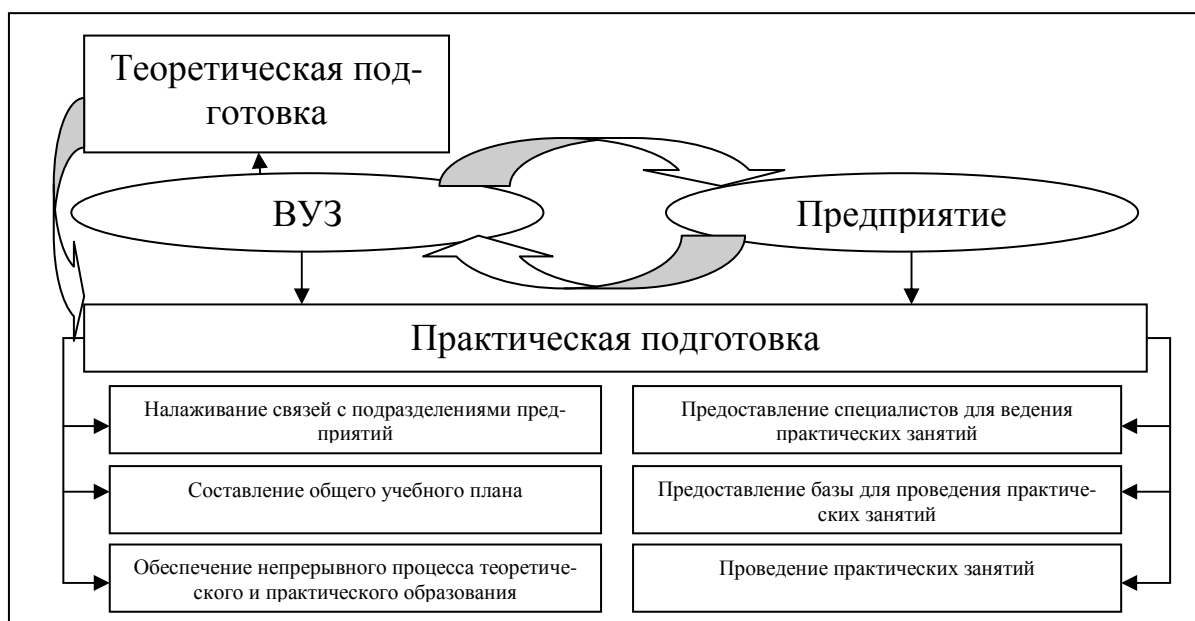
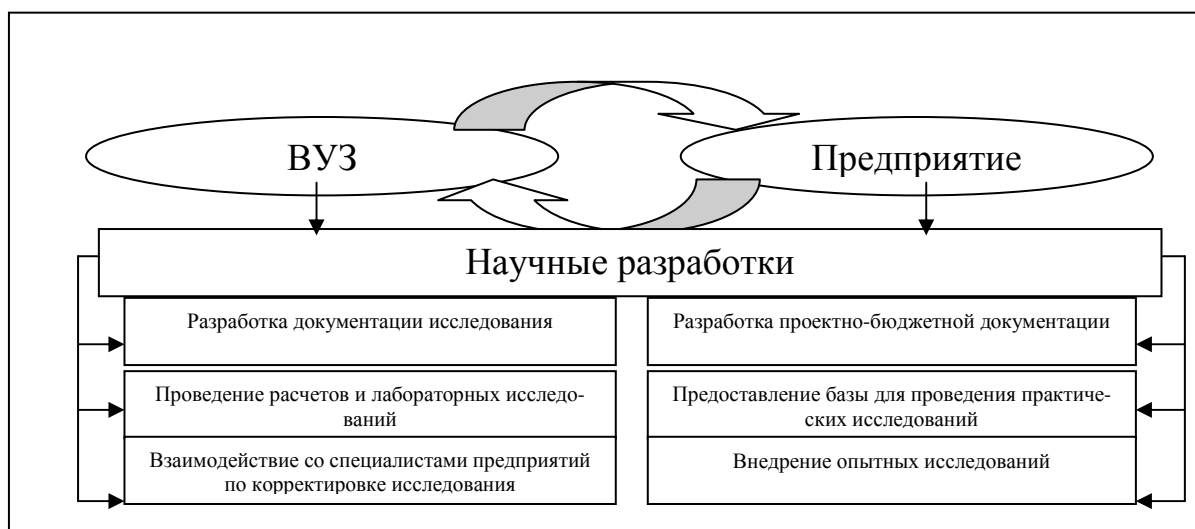


Рис. 1. Взаимодействие вуза и предприятия в образовательном процессе в конструкции «вуз-предприятие-вуз».

Кроме того, в условиях выше обозначенных, вузы являются базой для создания научных изысканий. Однако, без практического приращения непосредственно на предприятиях эти изыскания являются неэффективными. При таких обстоятельствах государство затрачивает деньги на обеспечение научной работы вузов в пустую, а предприятия не получают необходимых им изысканий. Конструкция «вуз-предприятие-вуз» предусматривает тесное сотрудничество руководства предприятий и научных подразделений вузов.



Основным стимулом формирования долгосрочных партнерских отношений является взаимная заинтересованность в повышении качества подготовки специалистов, включая качество целевой (специальной) подготовки. За подготовку специалистов высокого качества, ориентированных на технологические особенности конкретного производства, предприятия и организации – потребители выпускников готовы инвестировать средства и выделять ресурсы для системы высшего профессионального образования. Вкладывая ресурсы в развитие профильных вузов, стратегические партнеры имеют право и должны участвовать в общественно-коллегиальных органах управления вузов и оценке качества выпускников, содержания учебных программ и планов, выработке рекомендаций по развитию новых форм профессиональной подготовки специалистов, оценке уровня и актуальности научных исследований вузовских ученых, компетенции преподавателей.

Для реализации коллегиальных форм управления качеством подготовки специалистов по основным научно-образовательным направлениям целесообразно создавать экспертно-аналитические советы, сформированные, как независимые коллегиальные органы при вузах с преобладающим участием представителей промышленности, отраслевой и академической науки, преимущественно из числа стратегических партнеров вузов, с которыми имеются комплексные договоры о сотрудничестве в области науки и образования.

Через действующие экспертные советы вузы и органы управления образованием могут устанавливать обратные связи с реальным сектором экономики, осуществлять мониторинг профильных сегментов рынка труда и образовательных услуг, эффективно и оперативно адаптироваться к изменяющемуся спросу, в том числе за счет оперативной корректировки учебных планов в части специальной профессиональной подготовки, активно воздействовать на рынок труда и образовательных услуг, осуществлять опережающую подготовку кадров для наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности.

Системный подход к планированию и целевой подготовке специалистов для промышленно-экономического комплекса региона обуславливает потребность в кооперации и объединении потенциала профильных вузов и предприятий при координирующей роли Министерства образования и науки РФ и администраций субъектов Российской Федерации. Вызванные сложившейся экономической ситуацией интеграционные процессы могут быть реализованы в различных организационных формах.

Важное значение для эффективного трудоустройства выпускников играет территориальный анализ потребностей рынка труда. По сути, речь идет о специализированном кадастре потребностей рынка труда, структурированном по годам и территориям. Это позволяет вузам и работодателям вести продуманную территориальную политику при работе с абитуриентами, используя возможности целевой подготовки по договорам с местной

администрацией. При этом адресная целевая подготовка специалистов по заказам работодателей должна занимать особое место и быть определяющей в подготовке кадров для региона.

Вузы вынуждены реализовывать уже существующие научные разработки с целью получения дополнительного дохода, с целью поддержания должного финансового состояния вуза, усиления материально-технического оснащения, укрепления учебного процесса дополнительными практическими занятиями как внутри учебного плана, так и вне него.



Создание малых инновационных предприятий при вузах обусловлено принятием Федерального закона от 2 августа 2009 г. № 217-ФЗ «о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» (получивший название «О малых предприятиях при вузах»). Исходя из последних выступлений Президента РФ Медведева Д.А., создание малых инновационных предприятий при вузах является одним из основных направлений инновационно-предпринимательской деятельности вузов с целью применения накопленных научных и практических знаний. Высшее образование не может в полной мере развиваться на коммерческих началах, о чем свидетельствует не только отечественный, но и зарубежный опыт. Существенное бремя расходов на образование должно нести государство, поскольку процесс выполнения вузом своих уставных функций обладает рядом свойств общественного блага, потребление которого является всеобщим. Вместе с тем анализ показывает, что возрастает значение инновационной деятельности в функционировании государственных вузов.

Система финансирования малых предприятий при вузе строится, учитывая тот факт, что вуз является учредителем данного малого предприятия и, соответственно, финансирует его деятельность. В связи с этим структура источников финансирования малых предприятий при вузах будет выглядеть следующим образом.

Таким образом, основными источниками финансирования деятельности малого предприятия при вузах как инновационных проектов являются собственные средства вуза-учредителя как инвестора, средства, полученные за счет грантов и средства полученные от деятельности малого предприятия.

Еще одним безусловно эффективным методом реализации научных разработок ученых вузов региона на практике является формирование региональных, муниципальных технологических платформ. В мае 2011 года руководство России выступило с предложением крупнейшим вузам реализовать на своей базе технологические платформы по важнейших направлениям: добыча и переработка газа и нефти, атомная энергетика, нанотехнологии.

Технологические платформы - термин, предложенный Еврокомиссией для обозначения тематических направлений, в рамках которых сформулированы или будут сформулированы приоритеты Евросоюза. В рамках именно этих направлений предполагается выделение существенных объемов финансирования для проведения различных научно-исследовательских работ, непосредственно связанных с их практической реализацией предприятиями малого и среднего бизнеса и промышленностью. Особенностью технологических платформ является их формирование, как результат потребностей производства, как заказа на проведение научно-технологических работ для достижения целей и стратегии устойчивого и ресурсно-возобновляемого развития современного общества.

Концепция технологических платформ позволяет обеспечить:

- выбор стратегических научных направлений;
- анализ рыночного потенциала технологий;
- учет точек зрения всех заинтересованных сторон: государства, промышленности, научного сообщества, контролирующих органов, пользователей и потребителей;
- мобилизацию общественных и частных источников финансирования.

Как правило, формирование технологической платформы инициируется крупным бизнесом, различного рода отраслевыми объединениями промышленных производителей и т.п.

Инструмент технологических платформ целесообразно использовать в тех случаях, когда интересы бизнеса плохо структурированы, влияние бизнеса и общества на формирование и выбор стратегических направлений НИОКР не достаточно. Технологические платформы – это, инструмент, в первую очередь, структурирующий интересы различных сторон на конкретных технологически отраслевых направлениях.

Эффективность инструмента технологических платформ определяется рядом факторов: сфокусированностью на решение конкретных задач развития бизнеса или публичного сектора; сильное представительство бизнеса в управлении технологическими платформами; четкие и прозрачные «правила игры» для всех участников, открытость платформы для «входа» новых участников.

К числу факторов, определяющих успешность платформы, относят:

- четкий «фокус» технологической платформы;
- мульти-структурное управление в рамках платформы, сильное руководство и представительство бизнеса на уровне его топ-менеджмента, представительство регулирующих государственных органов;
- четкие и прозрачные «правила игры»;
- индивидуальность каждой платформы;
- открытость платформы для «входа» новых участников.

Формирование технологических платформ можно рассматривать в качестве одного из возможных вспомогательных инструментов реализации национальных приоритетов на-

учно-технологического развития и развития научно-производственных связей. При этом какие-то из платформ позволят уточнить приоритеты в рамках существующих инструментов государственной поддержки инноваций. На основе других сформируются новые научно-производственные кооперации, что позволит уточнить состав и механизмы реализации бюджетных целевых программ, реализуемых на условиях частно-государственного партнерства.

Один из реальных выходов из сложившейся ситуации - развитие научно-производственного комплекса, что будет способствовать качественному изменению экономического роста на основе инноваций и новых технологий, с переходом от масштабного экспорта первичных ресурсов и энергоносителей к регулируемому экспорту переработанных ресурсов, наукоемкой продукции и продукции обрабатывающих отраслей.

Литература

1. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации. – М.: "Известия". – 83 с.
2. Полтерович В. Стратегии модернизации, институты и коалиции // Вопросы экономики. – 2008. – № 4. – С. 4-21.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КООПЕРАЦИИ И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ

Иванова О.Б., главный технолог ОАО «Волжский абразивный завод»

В России, где, наряду с государственными предприятиями сосуществует частный бизнес, практически для любой формы собственности и масштабы бизнеса основная трудность заключается в низкой конкурентоспособности производимых российских товаров по сравнению с товарами других стран. Нынешнее состояние экономики подвергается критической оценке, как российскими специалистами, так и политиками и экономистами за рубежом. В 2009 году, вице-президент США Джо Байден заявил, что в России сокращается численность населения, экономика увядает. Состояние банковской системы таково, что, скорее всего, она не сможет устоять в следующие 15 лет. Таким образом, нам осталось 12 лет, чтобы оценить правильность данного прогноза. Справедливости ради, отметим, что США, Япония и Германия, в разное время тоже оказывались в сложнейших кризисных ситуациях. Так, анализ данных о развитии японской экономики в первой половине 90-х годов 20 века свидетельствуют о том, что для Японии это был один из самых сложных периодов. Более того, некоторые аналитики поспешили заявить об экономическом закате страны восходящего солнца. Однако, в настоящее время, благодаря стратегии по развитию «экономики знания», Япония занимает ведущие позиции в мире. История России имеет свои яркие примеры: Петр I, «прорубивший окно в Европу», вывел страну на мировую арену и сделал ее крупным экономическим и политическим игроком. Не смотря на особенность политического устройства, СССР стал ведущим индустриальным государством, одержав победу в Великой Отечественной Войне, а затем в кратчайшие сроки восстановил народное хозяйство и первым запустил человека в космос. Таким образом, на примере ныне лидирующих в области инновационного развития экономики государств и истории России, можно сделать вывод о существовании определенного закона в периодичности или цикличности развития экономики. Факт цикличности кризисов был доказан еще в прошлом веке, причем основоположником данной идеи является выдающийся русский экономист и социолог Николай Дмитриевич Кондратьев (1892-1938). Согласно теории, научно-техническая революция развивается волнообразно, с циклами протяженностью примерно в пятьдесят лет, т.е. в настоящее время мир ожидает появление новой волны и взрывной рост новых технологий. Изучение периодических колебаний социально-экономического развития показало их прямую зависимость от научно-технического про-

гресса и инновационной деятельности, которые формируют предпосылки для возникновения экономических циклов. Различают две категории инноваций - поддерживающие и подрывные. Поддерживающими инновациями, связанными с улучшениями процесса или продукта, в той или иной степени занимаются все производители. Наиболее успешные компании всегда отличались умением выбирать технологии, которые хорошо стыкуются друг с другом в постоянно усложняющейся системе производства. ОАО «Волжский абразивный завод», производящий карбид кремния и продукцию из него более 50-ти лет, относится именно к таким компаниям. Для того чтобы снизить портфельные риски, ОАО «Волжский абразивный завод» пошел по пути диверсификации: мы стремимся к развитию производства во всех направлениях на основе использования карбида кремния. По данным аналитического обзора рынка SiC, аналитического агентства Yole Development (Франция), проведенного в ноябре 2011г., мировое потребление карбида кремния составляет более 1.500.000 тонн в год. Крупнейшей сферой использования карбида кремния в мире является металлургия (около 45% мирового спроса), за ней следуют производство абразивов (30%) и производство огнеупоров (25%). Продукция «Волжского абразивного завода» представлена в каждом из сегментов рынка. В отличие от поддерживающей, подрывная инновация представляет собой новый продукт или принципиально новое предложение рынку. Примером «подрывной» технологии является замена ферросилиция карбидом кремния в металлургии. Использование карбида кремния стоит меньше и позволяет производить чистую сталь в конверторном производстве из-за низкого уровня содержания микроэлементов и позволяет сократить отходы производства.

Однако, не смотря на успешность нашего бизнеса, нас, как и большинство российских предприятий, беспокоят практические проблемы: происходит старение производственного персонала, что приводит к дефициту высококвалифицированных рабочих кадров и руководителей среднего звена. Большая часть молодых специалистов не готова взять на себя ответственность управления. Не смотря на это, руководством нашего предприятия выбран курс на прием молодых специалистов, не имеющих практических навыков в работе. Так, например, в моей службе 80% - молодые люди в возрасте до 30 лет. С целью привлечения молодежи на предприятие, нами разработана Молодежная политика, закрепленная Коллективным договором. В ней оговариваются как единовременная помощь молодым людям в разных жизненных ситуациях, так и доплаты за профессиональное мастерство. Лучших молодых работников вносят в состав кадрового резерва. Мы приветствуем и поддерживаем прохождение практики студентами на заводе, так, в этом году на нашем производстве проходил практику студент Волжского политехнического института Субботин Николай Сергеевич, на мой взгляд, многообещающий молодой специалист.

Как и на предприятиях, в высшей школе существует нехватка квалифицированных преподавателей среднего возраста, техническая и лабораторная база большинства учебных заведений оставляет желать лучшего. Отсутствие слаженности во взаимодействии науки, образования и производства не позволяет усилить финансовое положение институтов, улучшить исследовательскую базу и повысить заинтересованность у перспективных сотрудников ВУЗов. «Старение кадров» приводит к снижению инноваций. Поэтому, ОАО «Волжский абразивный завод» готов к сотрудничеству в областях, связанных с производством карбида кремния и продукции из него. Так, перед нами стоит необходимость в сокращении затрат сырья и электроэнергии при производстве карбида кремния. По договору с ВПИ проведена работа по автоматизации процесса управления плавкой. В результате проведенных работ нам удалось снизить отклонение в процессе плавки от заданного режима до минимума. Принимая режим плавки за величину постоянную, мы можем делать выводы о влиянии других факторов на количественные и качественные показатели процесса производства карбида кремния. При взаимодействии с норвежским институтом «SINTEF» нам удалось произвести оценку поставщиков углеродосодержащего сырья и выбрать оптимальный вариант. В настоящее время, совместно с БГТУ им. Шухова, мы занимаемся изучением свойств используемого в производстве кварцевого сырья. И надо

сказать, благодаря этой работе, мы смогли определить показатели кварцевого песка, увеличивающие реакционную способность шихтовых материалов. В настоящее время важным вопросом является увеличение газопроводности печи во время плавки. Мы приглашаем к сотрудничеству в данном направлении. Некоторые вузы, обеспечивая усиление конкурентных позиций, пошли по пути объединения. Так, в 2010г. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет стал национальным исследовательским университетом, что предопределило развитие качественно иных организационных и структурных решений в научной и образовательной деятельности университета. При выполнении первого этапа программы был создан Объединенный научно-технологический институт (ОНТИ). ОНТИ ставит перед собой задачу не только создания необходимых условий для разработки инноваций, но и активное продвижение их на рынок высокотехнологичной продукции, быстрое доведение продукта до конечного потребителя в промышленности и бизнесе. ОНТИ предлагает программу повышения квалификации для специалистов и руководителей промышленных предприятий, что так же приносит дополнительный финансовый доход.

Считаю, что у нас есть все составляющие для кооперации: производственная необходимость в новациях, институты с их исследовательской базой и молодежь, которая стремится к реализации себя в науке и производстве. Необходимо начинать работу.

Источники:

1. 2013г. Материалы Интернет-сайта Министерства образования и науки РФ.
2. 2011г. Борис Виноградов «О кадрах для высоких технологий и инноваций»
3. 2010г. Промышленник России. №3 (116)
4. 2010г. Мазур Роман Олегович «Управление инвестиционным проектом в сфере подрывных инноваций».
5. 2003г. Клейтон Кристенсен, Майкл Рейнор «Решение проблемы инноваций в бизнесе».
6. Материалы Интернет-сайта ОНТИ.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДБОРА КАДРОВ В СБЫТОВОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ОПЫТ ВОЛЖСКОГО ЗАВОДА ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ООО «ИТАЛСОВМОНТ»

А.Л. Дементьева, директор по маркетингу ООО «Италсовмонт», г. Волжский

Двухлетний промышленно - торговый опыт ООО «Италсовмонт» как производителя полиэтиленовых труб (далее ПЭ труб) и комплектующих позволяет сделать следующие выводы о специфике рынка полиэтиленовых труб Южного федерального округа, для которого характерны:

1. Высокая конкуренция между поставщиками и производителями ПЭ труб и комплектующих;
2. Относительно длительный монтажный сезон (до 9 - 12 месяцев в году), позволяющий обеспечить загрузку производственных мощностей в круглогодичном режиме;
3. Высокая скорость реакции конкурентов на динамику цен на ПЭ трубы.
4. Указанные факторы легли в основу торговой политики ООО «Италсовмонт» и обусловили необходимость в организации собственной современной высокоактивной сбытовой структуры.
5. В основу проекта по реорганизации сбытовой структуры были положены следующие принципы:
6. строгое разделение функций привлечения новых покупателей продукции от оформления сбытовых операций;

7. максимальная стандартизация и автоматизация работы сотрудников сбытовой структуры;
8. подбор персонала на открытом рынке труда на основе законов конкуренции;
9. разработка и внедрение корпоративных программ обучения и повышения квалификации работников подразделений;
10. разработка и внедрение уникальной системы материальной стимуляции и нематериальной мотивации работников.
11. На основе указанных принципов была создана структура управления продаж, отраженная в рисунке № 1.

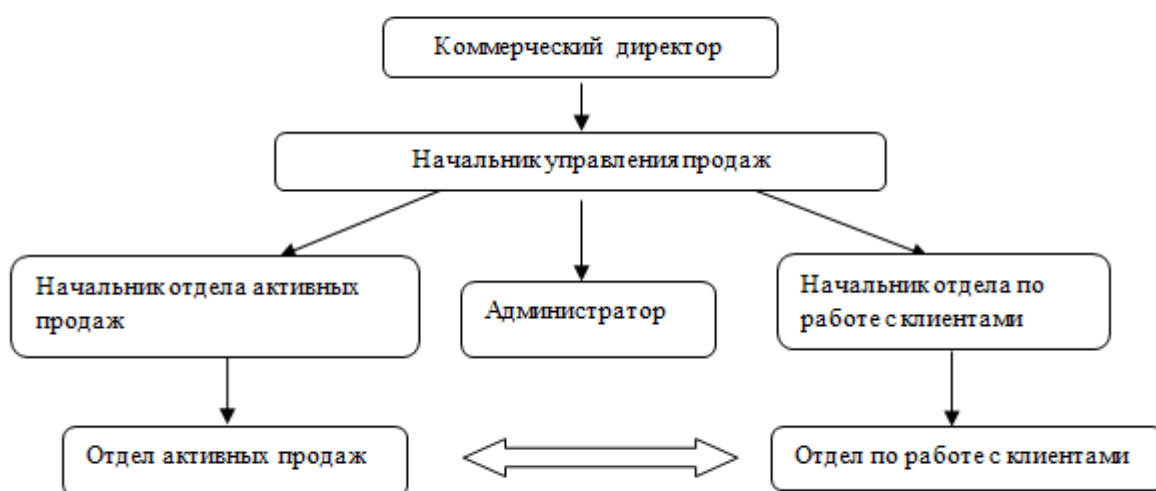


Рисунок № 1.

Развитие структуры, отраженной на рисунке № 1 потребовало качественно пересмотреть набор инструментов и методов подбора персонала. Успешно внедренная система стимуляции конкуренции на этапе отбора кандидатов выражена в следующем алгоритме подбора:

1. размещение информации в СМИ об открытом конкурсе на вакансию в управление продаж;
2. сортировка полученных резюме кандидатов;
3. групповое собеседование и тестирование кандидатов на соответствие профессиональному профилю должности;
4. отбор успешных кандидатов для корпоративного базового обучения;
5. тестирование по итогам базового обучения;
6. ввод в должность, испытательный срок - три месяца.

Данный алгоритм в сочетании с четкой стандартизацией каждого этапа подбора позволил в трехмесячный срок сформировать штат двух отделов – отдела активных продаж и отдела по работе с клиентами. Экономический эффект от реализации проекта – двукратный рост объемов продаж товаров и готовой продукции предприятия.

Описанная выше система подбора персонала в сбытовые структуры выявила следующие проблемы подготовки молодых кадров для работы в динамичных компаниях:

1. Поверхностное знание правил документооборота, предусматривающего документы первичного бухгалтерского учета;
2. Низкий уровень пользовательских навыков в отношении распространенных компьютерных программ;
3. Отсутствие базовых знаний в области теории продаж, обычно изучаемой в рамках дисциплины «Маркетинг».

Иллюстрацией указанных «узких мест» стала следующая статистика при подборе персонала: из группы в 10 кандидатов по итогам группового собеседования и тестирова-

ния на базовое обучение проходят трое, из группы базового обучения в 10 человек в должность вводятся 3 работника.

При наличии объективных факторов, обуславливающих текущее положение дел на рынке труда города Волжского (демографический кризис 90х годов XX века, завышенные зарплатные ожидания и низкая трудовая активность населения), указанные проблемы, выявленные при системном подборе кадров в сбытовые подразделения, существенно осложняют задачу комплектования штата профессиональными и высокоэффективными работниками и вынуждают к поиску ее решения, среди которых:

1. разработка и внедрение системы премирования работников за участие в подборе и привлечении в компанию новых профессиональных кадров;
2. углубление и расширение базового обучения кандидатов;
3. развитие системы наставничества на предприятии;
4. участие в программах бизнес-образования с привлечением внешних специалистов.

Взаимодействие с вузами в направлении трудоустройства молодых специалистов должно также учитывать выявленные проблемы, что в отношении вузов, в свою очередь, подразумевает большую ориентацию учебных программ в область бизнес-практики, и консультирование с предприятиями на предмет актуальных задач в области подготовки кадров.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Л.В. Мелинова, доцент кафедры ТЭС филиала МЭИ в г. Волжском

Энергоемкость ВВП в России², выше, чем в других развитых странах. На рис.1 изображена диаграмма, разработанная академиком П.Л. Капицей по данным до 1970 г. и продолженная академиком А.Э. Конторовичем с соавторами до 2000 г. По диаграмме прослеживается зависимость среднедушевого ВВП от среднедушевого энергопотребления.

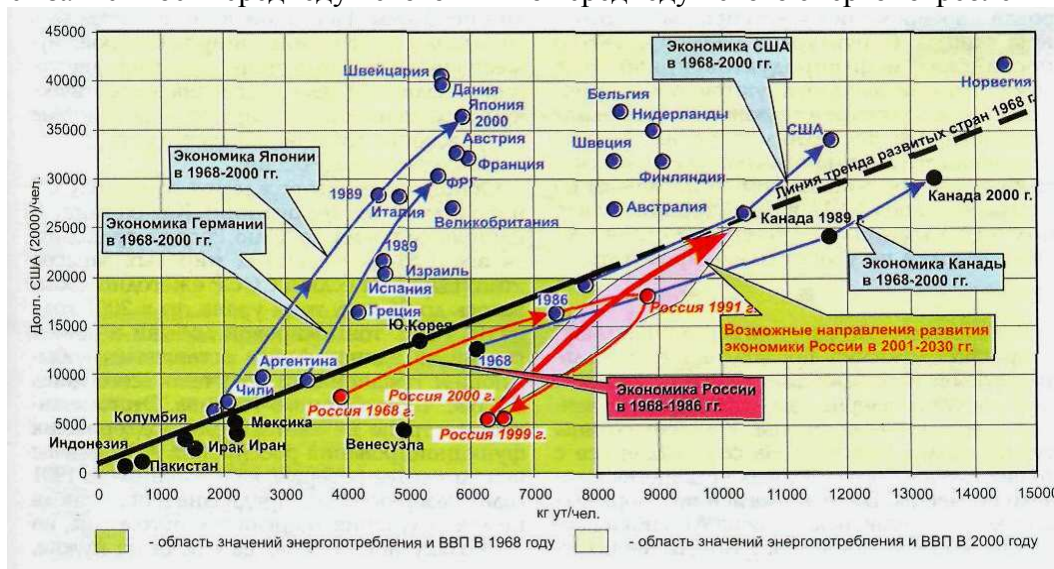


Рис.1 Диаграмма академиков П.Л. Капицы и А.Э. Конторовича:
Соотношение удельного потребления энергии и удельного ВВП некоторых стран

Ряд стран, Швейцария, Дания и др. обладают наименьшей энергоемкостью ВВП. В этих странах сведены до минимума энергоемкие отрасли экономики, такие, как металлур-

² ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В РОССИИ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ//Гагарин В.Г. д.т.н., проф., член-корр. РААСН/Материалы XI научной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», 23 марта – 03 апреля 2013 г., Ханой - Дананг, Вьетнам

гия, производство алюминия, минеральных удобрений и т. д. США, Канада, Австралия и др. обладают значительно большей энергоемкостью ВВП, что объясняется наличием энергоемких отраслей народного хозяйства. К этой группе стран относился Советский Союз и РСФСР. В 1990 г. энергоемкость ВВП России и Канады практически совпадали и незначительно превышали энергоемкость США.

С 1991 г. в России резко сократилось энергопотребление и снизилась величина ВВП, причем величина ВВП сократилась опережающим темпом, как менее инерционный параметр. Такое изменение параметров называется «гистерезисом». Высокая энергоемкость ВВП России объясняется не столько большим расходом энергии, сколько малым значением ВВП.

В соответствии с диаграммой величина энергоемкости ВВП в России около 1,3 кг у. т./USD, в то время, как для Швейцарии - 0,13, для Швеции - 0,25, для США - 0,34, для Канады - 0,44 кг у. т./ USD. В то же время энергоемкость ВВП в России в 1990 г., по этому же источнику³, составляла 0,48 кг у. т./ USD, что близко к значению этой характеристики для Канады и некоторых других стран. Доля услуг в структуре ВВП США составляла и составляет около 75%, в то время как в СССР она не превышала 33%. Соответственно более корректно рассчитывать энергоемкость производственной части ВВП.

Экспорт энергоносителей обладает значительно большей энергоемкостью, чем услуги или продукция высоких этапов передела. Как это ни парадоксально, экспорт нефти и других энергоносителей из России обладает большей энергоемкостью, чем ВВП России. Так в 2005 г. «энергоемкость» экспорта нефти составляла 3,61 кг у. т./USD, а энергоемкость ВВП, в текущих ценах - 1,16 кг у. т./USD, что в 3,11 раза меньше, чем подсчитанная энергоемкость экспорта нефти. Для сравнения, энергоемкость ВВП в текущих ценах развитых стран в том же году составила: для США - 0,24, для Канады - 0,31, для Великобритании - 0,14, для ФРГ - 0,15 кг у. т./USD. Для стран экспортеров нефти энергоемкость ВВП значительно выше: для ОАЭ - 0,58, для Кувейта - 0,66, для Венесуэлы - 0,58 кг у. т./USD. Энергоемкость ВВП нефтеэкспортирующих стран всегда будет выше, чем нефтеимпортирующих, что еще раз показывает необъективность такого критерия, как энергоемкость ВВП.

Россия фактически превращена в сырьевой придаток развитых стран, т. е. живет за счет экспорта углеводородного сырья. В 2006 г. в России произведено 1673 млн. т у.т. энергоресурсов, из них 45% (753 млн. т у. т.) непосредственно отправлено на экспорт. Кроме того, экспортирована продукция начальных этапов передела (черные металлы, алюминий, удобрения, необработанные лесоматериалы и т. д.), на изготовление которой затрачено не менее 200 млн. т у.т., а на транспортирование этой продукции - 57 млн. т у.т. На внутреннее потребление в стране фактически осталось 663 млн. т у. т. или 4,7 т у.т./чел. год). Таким образом, фактическое внутреннее потребление страны составило 40% от произведенного количества энергии. В то же время, официально, внутреннее потребление энергоресурсов в России в 2006 году считается равным 920 млн. т у. т. (55% от 1673 млн. т у. т.) или 6,5 т у. т./чел год).

Вклад в ВВП от производства энергии и продукции начальных переделов, приходящийся на единицу потребленной энергии, значительно меньше, чем от продукции высших переделов или от банковского сектора. Без развития наукоемкого производства понижение энергоемкости ВВП возможно только за счет увеличения доли услуг. Сырьевая ориентация экономики не позволит существенно снизить энергоемкость ВВП по сравнению с Западными странами.

По уровню энергоэффективности Волгоградская область существенно отстает от развитых стран и ряда регионов России. Для нашего региона необходим технологический прорыв на базе модернизации всех сфер жизни и, в первую очередь, энергопользования. Эффективное использование энергоресурсов и электроэнергии во всех сферах экономики

³ В зависимости от используемого источника информации могут получаться различные значения указанной характеристики, поэтому важно соотношение между ними в одном источнике.

и жизнедеятельности в основе содержит мировоззренческую и понятийную задачу, качественно решить которую возможно только реализовав подходы энергоэффективности на всех этапах функционирования общества и производства. Поэтому на уровне регионального правительства необходимо разработать и реализовать проект, который будет являться стратегическим механизмом формирования энергосберегающего мировоззрения, культуры энергопотребления населения региона, залогом воспроизводства энергоэффективного отношения к окружающей среде будущих управленцев государственных и частных компаний.

Качество принимаемых административных решений во многом зависит от ментальности руководителя, от уровня его осведомленности и подготовки в сфере энергосбережения и энергоэффективности. К сожалению, в связи с кардинальным изменением кадровой политики практически во всех отраслях экономики к руководству бизнес-процессами пришли топ-менеджеры, не имеющие профильного базового образования. И как следствие, наблюдается снижение уровня администрирования и эффективности производства.

В целях обеспечения образовательной подготовки и повышения квалификации работников исполнительных органов государственной власти Волгоградской области, органов местного самоуправления, работников бюджетных учреждений, ответственных за вопросы энергосбережения, и работников предприятий и организаций, участвующих в производстве и потреблении энергетических ресурсов на территории Волгоградской области организовать мероприятия по *«Обучению, подготовке и переподготовке кадров в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»*.

В качестве базовых мероприятий предлагаю:

1. Осуществлять подготовку по программам обучения до 72 часов:
 - работников бюджетных учреждений, ответственных за вопросы энергосбережения, на базе ГОУ ВО «Волгоградский государственный учебно-курсовой комбинат»;
 - работников предприятий и организаций, участвующих в производстве и потреблении энергетических ресурсов на базе филиала «НИУ «МЭИ» в г. Волжском;
2. Осуществлять повышение квалификации по программам обучения от 72 часов с выдачей Удостоверения государственного образца о повышении квалификации работников бюджетных учреждений, ответственных за вопросы энергосбережения, и работников предприятий и организаций, участвующих в производстве и потреблении энергетических ресурсов, на базе филиала «НИУ «МЭИ» в г. Волжском и профильных отраслевых ВУЗов;
3. Осуществлять профессиональную переподготовку (свыше 500 часов) с выдачей Диплома государственного образца о профессиональной переподготовке работников бюджетных учреждений ответственных за вопросы энергосбережения и работников предприятий и организаций, участвующих в производстве и потреблении энергетических ресурсов на базе филиала «НИУ «МЭИ» в г. Волжском и профильных отраслевых ВУЗов;
4. Организовать обучение по направлению «Менеджмент» с профилизацией «Энергетический менеджмент» в Волгоградском филиале РАНХиГС при Президенте РФ для обеспечения образовательной подготовки работников исполнительных органов государственной власти Волгоградской области, органов местного самоуправления;
5. Осуществлять подготовку, повышение квалификации и профессиональную переподготовку работников исполнительных органов государственной власти и органов местного самоуправления Волгоградской области на базе Волгоградского филиала РАНХиГС при Президенте РФ;

б. Активизировать работу совета по НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ Волгоградской области в части:

-привлечения научного сообщества к решению приоритетных для Волгоградской области задач в экономике, экологии и социальной сфере;

-формирования инвестиционной политики Волгоградской области для привлечения российских и зарубежных финансовых ресурсов в наукоемкие технологии, развитие инновационной деятельности;

- экспертизы принимаемых к реализации технических решений.

Для сопровождения исполнения данных мероприятий необходимо назначить куратора-координатора от министерства образования и науки. Контролирующей организацией по продвижению и реализации данных предложений может являться государственное бюджетное учреждение «Волгоградский центр энергоэффективности».

Использованные материалы:

1. ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В РОССИИ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. Гагарин В.Г. д.т.н., проф., член-корр. РААСН / Материалы конференции 23 марта – 05 апреля 2013, г. Ханой.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КОРПОРАЦИЙ РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Марченкова В.А., Жабунин А.Ю.

Волжский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский

Феномен национальных корпораций (юридическое лицо, которое является объединением физических лиц, но при этом функционирует независимо от них) еще только начал изучаться в российской науке. Между тем фактически только что возникшие крупные компании все активнее присутствуют в различных областях российской жизни - от экономики, где играют одну из определяющих ролей, до политики. В силу ряда причин особенно велика роль корпораций ресурсодобывающей (нефтяной) отрасли (сфера деятельности отрасли являются научные исследования, бурение, добыча сырья, а также производство нефтепромыслового оборудования, химия и нефтепереработка).

Нефтяные корпорации играют многофункциональную роль в российской политике. Нефтепромышленность позволяет российской экономике гораздо менее болезненно переживать период рыночного перехода за счет низких цен на энергоресурсы. Кроме того, отчисления от нефтяного экспорта составляют один из главных валютных доходов российского государства [4, с. 125]. В целом образование и успешное функционирование нефтяных корпораций позволило устоять российской экономике и относительно стабилизировать позиции российского рубля, что повлекло за собой относительную стабилизацию политической жизни и укрепление положения российской исполнительной власти, поэтому важно правильно оценить стоимость корпораций ресурсодобывающей отрасли. Высокая значимость нефтяных корпораций в экономике современного государства влияет на популярность их акций на фондовом рынке, а для этого тоже необходимо правильно оценить стоимость корпораций.

Оценка стоимости компании отражает реальное положение компании и способствует принятию решений в области инвестиционной деятельности, планированию их в долгосрочном и краткосрочном периоде для повышения конкурентоспособности на рынке.

Достоверная оценка требует правильного применения существующих подходов с целью определения стоимости, которая представляет собой ясное понимание инвестиций в продаваемый или приобретаемый бизнес.

Существует большое число специфических методов для оценки корпораций нефтяной отрасли.

1. Метод балансовой оценки, который не учитывает результаты и перспективы деятельности компании [3, с. 5].
2. Метод замещения уделяет внимание анализу стоимости замещения запасов компании, которая рассчитывается как затраты на разведочные работы и разработку месторождения.
3. Метод оценки стоимости замещения с учетом гудвилла - позволяет связать стоимость активов компании с уровнем генерируемой ими прибыли
4. Оценка стоимости бизнеса по котируемой стоимости акций предполагает, что компания организована в форме открытого акционерного общества, и ее акции являются ликвидными.
5. Метод оценки предстоящего чистого денежного потока. При его расчете необходимо учитывать, что нефтяной бизнес чрезвычайно капиталоемок, в связи с чем период отдачи на инвестированный капитал дольше, чем для других видов деятельности [3, с. 6].
6. Метода оценки на основе регрессионного моделирования. При построении факторной модели необходимо определить факторы, которые являются наиболее значимыми с учетом специфических особенностей нефтяного бизнеса [3, с. 7].

Для того чтобы добиться наибольшей точности при оценке стоимости корпораций используют два, реже три подхода, которые изначально основываются на разных предположениях. Компании также различаются по характеру своих операций, обслуживаемым рынкам, финансовым положениям и стратегическим возможностям. Выбор и согласование методов и полученных результатов является важнейшими факторами в формировании итогового значения стоимости компании.

Суть доходного подхода к оценке стоимости состоит в определении времени и размеров доходов, которые будет получать собственник, и с каким риском это сопряжено. Желательно, чтобы в последующие годы, т.е. в те, для которых не делается детального расчета, работа фирмы была как можно более уравновешенной, были бы стабилизированы темпы роста, капитальных вложений и т.д. Только при таких условиях погрешность от расчета конечной стоимости, как функции одного свободного денежного потока и одной ставки дисконта минимальна [2, с. 152].

Сравнительный подход – совокупность методов оценки стоимости объекта оценки, основанных на сравнении объекта оценки с аналогичными объектами, в отношении которых имеется информация о ценах сделок с ними.

Затратный подход. Исследование бизнеса с применением методов затратного подхода осуществляется исходя из величины тех активов и обязательств, которые приобрела компания за период своего функционирования на основе принципа замещения. Отсутствие развитого рынка ценных бумаг, непрозрачности компаний ограничивает возможность использования сравнительного подхода оценки стоимости предприятия [2, с. 153].

Согласование стоимости – один из важнейших шагов в оценке корпораций, который также сильно влияет на стоимость. Для определения итоговой стоимости предприятия можно использовать метод интерполяции результатов доходного и затратного подходов на базе Наегли. Согласно методике Наегли выбор формул расчета стоимости оцениваемого объекта определяется величиной относительного отклонения определяющего и поправочного результатов оценки [2, с. 154].

В общей стоимости основных фондов нефтедобывающих корпораций стоимость скважин и нефтепроводов составляет 65-75%. Поэтому точность оценки именно этих объектов определяет и общую точность оценки основных фондов таких компаний. Используемые большинством оценщиков методы дают в этом случае большую ошибку, часто превышающую 200%. Для общей стоимости основных фондов нефтедобывающих корпораций можно использовать вычисления восстановительной стоимости скважин и нефте-

проводов, которые существенно повышают точность полной оценки. Это следующие методы оценки стоимости скважин и нефтепроводов:

1. Метод удельной стоимости бурения для оценки нефтяных скважин. Данные по усредненной удельной стоимости бурения 1 метра скважин для каждого нового куста имеются в проектно-сметном отделе нефтедобывающей компании. При этом для старых кустов стоимость бурения 1 метра скважин берется из стоимости бурения новых кустов близких по условиям бурения. Кроме бурения в стоимость скважины включаются следующие дополнительные затраты: 1) Вышкомонтажные работы. 2) Отсыпка кустовых оснований и лежневых дорог. 3) Телеметрия. 4) Перфорация дорогостоящими зарядами. 5) Проектно-изыскательские работы. 6) Обустройство скважин. 7) Топогеодезия. 8) Дополнительные геофизические исследования [1, с. 19].

2. Метод суммирования приведенных затрат для оценки нефтяных скважин. Нефтяные скважины ставятся на баланс сразу после завершения бурения, но, как правило, значительные дополнительные затраты производятся еще в течение последующих 2-х и более лет. В базе данных по основным фондам компании даты дополнительных затрат и сами затраты отсутствуют, а балансовая стоимость скважины равна первоначальной стоимости плюс сумма последующих затрат. При индексном методе вычисления восстановительной стоимости оценщики берут эту балансовую стоимость и умножают на коэффициент переоценки (региональный коэффициент переоценки для строительных сооружений Госкомстата РФ или средний регионально-отраслевой коэффициент из ежеквартальных бюллетеней компании «КО-Инвест»). Это приводит к завышению восстановительной стоимости. В методе суммирования приведенных затрат для оценки нефтяных скважин каждая приведенная затрата получается умножением первоначальной затраты на коэффициент, полученный на основании индексов удорожания работ, предоставленных проектно-сметным отделом компании [1, с. 20].

3. Метод поправочных коэффициентов для оценки восстановительной стоимости трубопроводов. Эта задача решается в два этапа. На первом этапе восстановительная стоимость вычисляется стандартным методом УПВС, однако вместо усредненных регионально-отраслевых коэффициентов переоценки применяются разработанные компанией «КО-Инвест» более точные коэффициенты для сооружений и передаточных устройств (коэффициенты КС-8,..., КС-14 в терминологии компании «КО-Инвест»), которые в современной практике оценки, как правило, к сожалению, не используются. На втором этапе, на основании детального осмечивания 5-7 трубопроводов и вычисленных на первом этапе восстановительных стоимостей для этих же трубопроводов определяется средний поправочный коэффициент, который затем применяется ко всем восстановительным стоимостям трубопроводов, вычисленным на первом этапе. Такой подход существенно повышает точность оценки [5, с. 13].

Таким образом, существует большое число специфических методов для оценки корпораций нефтяной отрасли: метод балансовой оценки; метод замещения; метод оценки стоимости замещения с учетом гудвилла; оценка стоимости бизнеса по котируемой стоимости акций; метод оценки предстоящего чистого денежного потока; метода оценки на основе регрессионного моделирования. Для того чтобы добиться наибольшей точности при оценке стоимости корпораций используют два, реже три подхода, которые изначально основываются на разных предположениях (доходный подход, сравнительный подход, затратный подход), далее происходит согласование стоимости методом интерполяции результатов доходного и затратного подходов на базе Наегли. Для общей стоимости основных фондов нефтедобывающих корпораций можно использовать вычисления восстановительной стоимости скважин и нефтепроводов, используя следующие методы:

1. Метод удельной стоимости бурения для оценки нефтяных скважин.
2. Метод суммирования приведенных затрат для оценки нефтяных скважин.
3. Метод поправочных коэффициентов для оценки восстановительной стоимости трубопроводов.

Список использованной литературы

1. Акции нефтяных компаний как объекты инвестирования В. Сетяев // Журнал «Директор», №4, 2012, С. 18-22
2. Волков А., Куликов М., Марченко А. Создание рыночной стоимости и инвестиционной привлекательности. – М., СПб.: Вершина 2012. – 302с.
3. Быковский В.А. Оценка капитализации нефтяных и газовых компаний. // Журнал «Нефть, газ и бизнес», №5, 2012, С. 4-7.
4. Санников А.А. Особенности оценки стоимости предприятия в нефтегазодобыче. Материалы международной научно-практической конференции «Экономические проблемы и пути развития Республики Башкортостан» – Уфа: Гилем, 2012. – 451 с.
5. Тришин В.Н., Шатров М.В., Тришин А.В. Оценка восстановительной стоимости нефтяных скважин и трубопроводов в системе ASIS // Журнал «Нефть, газ и бизнес», №3, 2011, С. 12-15.

БИРЖЕВЫЕ ОПЕРАЦИИ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ КОМПАНИИ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ

Н.И. Ломакин - к.э.н., доцент кафедры ВЭМ

А. И. Гришанкин – магистрант кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский

Т.И. Максимова – ОАО «Волжский трубный завод», г. Волжский

Набирающие процессы модернизации экономики сталкиваются с определенными проблемами, среди которых можно выделить такие, как неоднородность предприятий по размеру, производительности труда, уровню инвестиционной привлекательности и другим, что обуславливает актуальность и научную новизну затрагиваемой проблематики. Исследованию проблем развития инновационной, информационной и трансформационной экономики посвятили свои труды такие ученые, как Клейнер Г.Б. [1, с.34], Субетто А.И.[2, с. 20], Ломакин Н.И. [3, с.92-95], Гаврилова О.А. [4, с. 24].

Группировка предприятий Волгоградской области по объему продаж (размеру) позволяет выделить ряд факторов, определяющих результативность деятельности. В первую группу вошли предприятия с объемом продаж до 3000 тыс. руб., во вторую – от 3001 до 10000 тыс. руб. и в третью – свыше 10001 тыс. руб. Основная часть- 60 предприятий составила первую группу, средний объем продаж которых составляет 778,1 млн. руб. во вторую группу вошли 9 предприятия с объемом продаж 5802,6 млн. руб.

Среди важных показателей можно выделить абсолютную величину инвестиций и абсолютную величину платежей налогов в местный бюджет, а также соотношение этих величин. Как показывают данные анализа, просматривается убывание отдачи по величине уплачиваемых налогов в бюджет в зависимости от инвестиций в расчете на 1 работника на предприятиях разного размера (рисунок 1).

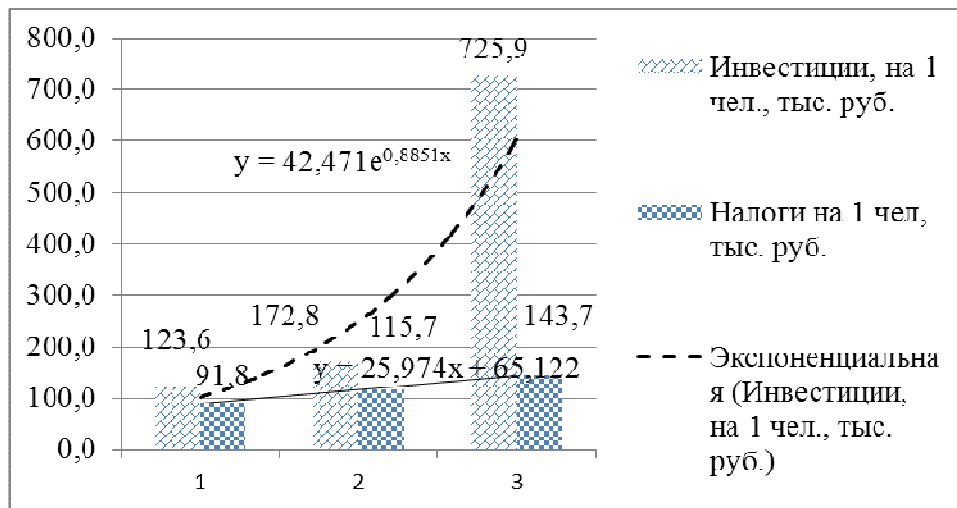


Рисунок 1 – Отставание отдачи бизнесов по налогам на 1 работника к размеру инвестиций в расчете на 1 рабочего

Эффект убывающей отдачи инвестиций в крупные предприятия Волгоградской области говорит о действии факторов другого порядка, свидетельствующие о наличии проблем, проявляющихся в снижении эффективности бизнеса и его инвестиционной привлекательности.

Как показывают исследования, альтернативой реальным инвестициям на предприятиях может выступить инвестиционная деятельность предприятий на бирже причем, не сколько размещение собственных акций на торги (IPO), сколько инвестирование в «голубые фишки» и в акции более доходных компаний (портфельные инвестиции), и в первую очередь в спекулятивные операции на фондовом рынке и на рынке производных инструментов FORTS и применением высокодоходных механических торговых систем (скальперских приводов) – биржевых роботов. На рисунке 2 представлена динамика цен на акции одного из трех крупнейших предприятий – ОАО «Волжский трубный завод», вошедших в третью группу. Динамика цен на акции ОАО «Волжский трубный завод» на дневном интервале за 2011-2013гг. представлена отчетным нисходящим трендом по причине падения спроса



Рисунок 6 – Динамика цен на акции ОАО «Волжский трубный завод» на дневном интервале за 2011-2013гг.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что в условиях свободного перелива капитала наблюдается тенденция «бегства» капитала из менее доходных в более доходные, что не может не отразиться на финансовом состоянии компаний ввиду снижения рыночной капитализации компаний по причине падения котировок бумаг. Развитие брокерской деятельности предприятий в современных условиях посткризисной экономики может выступить одним из приоритетных направлений в деятельности предприятий, поскольку инвестиционную деятельность можно рассматривать как менее рискованную и более привлекательную, в сравнении с операционной и финансовой деятельностью. Важную роль для достижения успешной торговли на бирже играет эффективное использование риск-менеджмента в разработке прибыльной стратегии [5, с. 28]. В современных условиях развития рыночных отношений риск-менеджмент представляет собой быстро развивающееся направление, идущее преимущественно из-за рубежа, имеющее в своей основе принципы зарубежной практики. Применение зарубежных стандартов в российской действительности зачастую не приводит к конструктивной оценке и осуществимо только после адаптации для российских условий.

Важно знать и применять стандарты риск-менеджмента используемые в мировой практике и оценить их актуальность в российских условиях управления рисками [6, с. 18].

Стандарты риск менеджмента различаются и применяются в различных условиях, самые распространенные из них:

- стандарт, разработанный Федерацией Европейских Ассоциаций Риск Менеджеров «FERMA»;
- закон «Сарбейнса-Оксли», стандарт «COSO II»;
- южно-африканский стандарт «KING II».

Вместе с модернизацией производства увеличивающей производительность предприятия, стало очевидно потребность риск-менеджмента. К профессионалам пришло понимание того, что для создания эффективной системы управления рисками нужно также выбрать единый стандарт риск-менеджмента.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение о том, что:

- следует эффективнее использовать средства, направляемые в инвестиции;
- одним из перспективных направлений в целях получения высокой отдачи от инвестиций является развитие инвестиционных и спекулятивных операций на биржевом рынке;
- использование риск-менеджмента является непременным условием для достижения успеха в современных условиях.

Для корпоративного пользования в условиях российского капитализма необходимо формирование единого стандарта, который бы включал в себя общепринятые термины и понятия лучших мировых образцов управления рисками.

Список литературы:

1. Клейнер Б.Г. Роль предприятий в современной экономике // Введение в институциональную экономику: Учеб. пособие / под ред. Д.С. Львова. М.: Экономика, 2005. С.375-381.
2. Субетто А.И. Открытое письмо ко всем ученым-экономистам России «Быть России в XXI веке или не быть?». С.Пб. 2006. 25 с.
3. Ломакин Н.И. Трансакционные издержки с позиций экономической генетики /Сборник научных трудов SWorld. По материалам научно-практической конференции. Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2011.Том. 14. Экономика.-Одесса:Черноморье, 2011 С.92-95
4. Гущина Ю.И., Гаврилова О.А., Нестеренко Т.В. Специфика регионального рынка образовательных услуг: высшее профессиональное образование в Волгоградской области//Современная экономика: проблемы и решения. №9. 2011. С. 24.

5. Ломакин Н.И. Поиск прибыльной стратегии трейдера на рынке FORTS / Lambert Academic Publishing, 2012. – 147с.
6. Ломакин Н.И., Гришанкин А.И. Воздействие мирового кризиса на банковские риски / Международная научно-практическая конференция «Тенденции развития прикладной информатики» г. Ярославль, 06 декабря 2012. – С.18.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РИСКАМИ В РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ

Гришанкин А. И., Ломакин Н.И.

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский

В современных условиях развития рыночных отношений риск-менеджмент представляет собой быстро развивающееся направление, идущее преимущественно из-за рубежа, имеющее в своей основе принципы зарубежной практики. Применение зарубежных стандартов в российской действительности зачастую не приводит к конструктивной оценке и осуществимо только после адаптации для российских условий.

Целью статьи является проанализировать используемые стандарты риск-менеджмента используемые в мировой практике и оценить их актуальность в российских условиях управления рисками, что определяет ее актуальность и практическую значимость.

Стандарты риск менеджмента различаются и применяются в различных условиях, самые распространенные из них:

- стандарт, разработанный Федерацией Европейских Ассоциаций Риск Менеджеров «FERMA»;
- закон «Сарбейнса-Оксли», стандарт «COSO II»;
- южно-африканский стандарт «KING II».

Самым популярным является стандарт «FERMA», который разрабатывался институтом риск-менеджмента в Великобритании (The Institute of Risk Management), Ассоциацией риск-менеджмента и страхования (The Association of Insurance and Risk Management) и Национальным Форумом риск-менеджмента в Общественном Секторе (The National Forum for Risk Management in the Public Sector) и принят в 2002 году [1]. Этот стандарт обладает высокой степенью определения риска, объяснения внутренних и внешних факторов риска, а также регламент по предотвращению и недопущения рисков.

Стандарт «FERMA» определяет риск как комбинацию вероятностей, его событий и его последствий. Риск-менеджмент как центральную часть управления стратегией предприятия. Согласно стандартам «FERMA», главными обязанностями риск-менеджеров является определение и исполнение программы управления рисками, мониторинг деятельности отделов и подразделений организации [2].

Практика показывает, что любые действия приводят к событиям и последствиям, которые могут представлять собой как потенциальные «положительные» возможности, так и «опасные» для организации. Задача риск-менеджера состоит в идентификации рисков и управление ими. Основная цель – вклад в процесс максимизации стоимости организации. Это означает выявление всех потенциальных «негативных» и «положительных» факторов, влияющих на организацию. Важно понимание того, что риск-менеджмент это инструмент для коммерческих и бюджетных организаций в виде руководства для любых действий как в краткосрочном, так и в долгосрочном планировании стратегического управления [3].

«Закон Сарбейнса-Оксли» рассматривает внутренние факторы и достоверное ведение финансовой отчетности. В законе нет руководящих указаний по разработке конкретных процедур финансового контроля. Стандарт является предписанием для проведения аудита путем сопоставления поступающих данных. Если полученные результаты свидетельствуют о повышенном уровне риска, то необходимо применение документированных действий. Решая вопрос о применении необходимых процедур финансового контроля, руководитель должен выяснить, какие сделки могут быть рискованными. Если не учитывать риски по кредитам и активам, то основными источниками финансовых рисков, согласно закону являются:

- точность исчисления доходов;
- решение по закупкам и своевременность поставок;
- управление продукцией;
- затраты на рабочую силу и точность выполнения работ;
- управление активами;
- управление издержками;
- точность счетов;
- дебиторская и кредиторская задолженности.

Стандарт «COSO ERM» был разработан комитетом спонсорских организаций комиссии Тредвея. Это добровольная организация, в сферу деятельности которой входит улучшение качества финансовой отчетности посредством разработки кодекса бизнес-этики, систем внутреннего контроля и моделей корпоративного управления [4].

Признанная во всем мире методология «COSO ERM» основана на следующих понятиях:

- процесс, охватывающий всю деятельность предприятия на котором задействованы сотрудники различных подразделений;
- инструмент, позволяющий достичь поставленных стратегических целей;
- технология выявления рисков и управления ими;
- способ застраховать деятельность предприятия от возможных ошибок управляющего руководящего состава.

Стандарт «COSO ERM» призван решить следующие задачи:

- определить уровни риска в стратегии развития предприятия;
- усовершенствовать процессы принятия решений по реагированию на возникающие риски;
- сократить число непредвиденных событий и убытков в хозяйственной деятельности;
- определить всю совокупность рисков;
- управлять всей совокупностью рисков;
- использовать благоприятные возможности;
- рационально использовать капитал.

Самым молодым считается южно-африканский стандарт «KING II». Включает в себя типовые системы по организации риск-менеджмента на начальных этапах анализа. Данный стандарт абсолютно универсален, поскольку сфокусирован на классическую систему управления предприятием, не уделяет внимания специфическому бизнесу и корпоративному управлению [5].

Все стандарты имеют определенное сходство, но их применение выявляет различные цели:

- «FERMA» создали риск-менеджеры для внедрения в любую корпоративную систему управления рисками;
- стандарт «COSO ERM» - направлен на повышение достоверности отчетности компании. Эти принципы разработали аудиторы для аудиторов;

- в стандарте «FERMA» описан четкий порядок действий по внедрению риск-менеджмента с точными рекомендациями и его использованию, он не требует специальной подготовки;

- стандарт «COSO ERM» настолько труден для восприятия неподготовленным специалистом, что для его трактовки необходима помощь обученного специалиста;

У каждого стандарта своя категория пользователей и нормативные требования, так, например, «FERMA» нужен риск-менеджерам и содержит не совсем обязательные рекомендации. А стандарту «COSO ERM» должны соответствовать все компании, акции которых обращаются на Нью-Йоркской бирже и им пользуются внутренние аудиторы. Данное обстоятельство весьма полезно при разработке прибыльной стратегии трейдера на биржевом рынке [6].

В месте с модернизацией производства увеличивающей производительность предприятия, стало очевидно потребность риск-менеджмента. К профессионалам пришло понимание того, что для создания эффективной системы управления рисками нужно также выбрать единый стандарт риск-менеджмента.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение о том, что проанализированные стандарты действуют на основе соглашения с эмитентами. Компаниям необходим свой унифицированный стандарт, определяющий принципы взаимодействия между структурными подразделениями, четко разделяющий функции, полномочия и ответственности. Предельное внимание должно уделяться системе контроля определяющих действия контролирующих структур. Для корпоративного пользования в условиях российского капитализма необходимо формирование единого стандарта, который бы включал в себя общепринятые термины и понятия лучших мировых образцов управления рисками, основанном на аутсорсинговом применении.

Список литературы:

1. Международная стандартизация. ИСО. МЭК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.asu-tp.org/index.php?option>
2. Международная стандартизация. ИСО. МЭК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.asu-tp.org/index.php?option>
3. Федерация Европейских Ассоциаций Риск Менеджеров - www.ferma-asso.org
4. Потапкина М. Стандарты управления рисками: способы применения в российской реальности [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.buk.irk.ru/library/potapkina1.doc.
5. Международные стандарты управления рисками». Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.minzdravsoc.ru/.../Mezhdunarodnye_standarty_upravleniya_riskami.doc.
6. Ломакин Н.И. Поиск прибыльной стратегии трейдера на рынке FORTS / Lambert Academic Publishing, 2012. – 147с.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ООО «АВРОРА» И УНИВЕРСИТЕТОВ Г. ВОЛГОГРАДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ И ИННОВАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ.

В.А. Пономарев, заместитель директора ООО «Аврора», г. Волгоград.

В Волгоградской области более 20 предприятий радиоэлектронной промышленности. Более 18 кафедр из 5 Университетов Волгоградской области могут взаимодействовать с этими предприятиями.

Приоритетными точками роста экономики региона могут стать предприятия радиоэлектронной промышленности Волгограда и Волжского. Об этом неоднократно заявляли представители предприятий и вузов на их встречах с Администрацией (Правительством) Волгоградской области. Были сделаны первые шаги по определению перспективных на-

правлений кооперации и развития инновационной деятельности университетов и предприятий.

Одним из предприятий электроники, которое производит изделия пьезотехники, является ООО «Аврора». Успешное взаимодействие предприятия с университетами в инновационной деятельности сдерживается по следующим причинам. С одной стороны, последствия финансового кризиса 2008-2009гг, не позволяли ООО «Аврора» привлекать университеты для выполнения НИОКР по разработке новых изделий из-за отсутствия необходимого финансирования для предварительных поисковых работ. С другой стороны, отсутствие предварительных наработок университетов по специализации предприятия не позволили использовать существующие возможные способы государственной поддержки предприятий и университетов.

В процессе взаимодействия были проработаны различные пути по развитию совместной инновационной деятельности университетов и

ООО «Аврора». Одним из направлений стало участие предприятия в образовательном процессе путем проведения производственной и научно-исследовательской практик студентов и ознакомления преподавателей с тематикой разработок предприятия, технологией и организацией производства изделий пьезотехники.

В 2011 году во взаимодействии с ВолГТУ на предприятии прошли практику 5 студентов 2 курса кафедры «Физики».

В 2012 году: 2 курс - 5 студентов кафедры «Физика» и 5 студентов по специальности «Приборостроение»;

3 курс - 5 студентов по специальности «Физика».

На 2013 год планируется: 2 курс - 5 студентов кафедры «Физика» и 5 студентов по специальности «Приборостроение»;

3 курс - 3 студента кафедры «Физика» и 5 студентов по специальности «Приборостроение».

Возможность прохождения практики студентов 4 курса (бакалавров) при переходе их в магистратуру по специальности «Физика» пока еще не определена.

Считаем, что выпускники университетов должны быть максимально адаптированы к работе на различных предприятиях. Подготовка студентов должна учитывать специализацию предприятия, а также возможности работы на предприятиях находящихся на различной стадии их развития (действующий средний и малый бизнес, вновь созданные предприятия, начинающие компании и исследовательские лаборатории). Необходимо с учетом особенностей предприятий планировать образовательный процесс.

Ознакомительная проработка Программ обучения указанных специальностей показала необходимость доработок Программ для повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Можно предложить следующие наименования практик и стажировок, которые должны сопровождаться предварительным теоретическим обучением.

Практика в процессе обучения

Год обучения	Наименование практики	Возможности трудоустройства после практики
1год	Маркетинг (розничная и оптовая торговля, сбыт продукции), снабжение	Менеджеры в розничной и оптовой торговле, сбыте продукции и снабжении предприятия
2год	Производство, монтаж	Мастер производства продукции, монтажа продукции
3год	Технология, ремонт	Технолог по производству продукции, мастер по организации ремонта продукции
4год	Опытно-конструкторские и научно-исследовательские работы	Конструктор, научный сотрудник

5 год	Дипломная работа, как инновационный проект в области технологии и разработки продукции	Ведущий конструктор (технолог, научный сотрудник), руководитель проекта (группы, отдела), директор малого инновационного предприятия (микро – до 15 чел) по направлениям исследования, разработки и производства продукции
1 год	стажировка	Ведущий конструктор (технолог, научный сотрудник), руководитель проекта (группы, отдела), директор малого инновационного предприятия (микро – до 15 чел) по направлениям исследования, разработки и производства
2 год	стажировка	То же
3 год	стажировка	То же

Используя такой подход, необходимо как можно раньше начинать подготовку студентов к практической деятельности, что позволит не только обеспечить квалифицированными кадрами действующие предприятия, но послужит толчком к развитию малого инновационного бизнеса и исследовательских лабораторий.

Для привития навыков инновационных разработок, необходимо уже после второго курса вовлекать студентов в инновационные проекты.

Важную роль в этом играют поисковые работы (предварительные НИОКР), выполняемые университетами и предприятиями. Критерием результативности вовлечения студентов в инновационные проекты может стать участие студентов в конференциях молодых ученых, в программах УМНИК, СТАРТ и других программах.

ООО «Аврора» в 2012 году предложило в период практики трем студентам 3 курса по специальности «Физика» направления инновационных проектов, с которыми они выступали на конференции молодых ученых. Эти проекты положены также в основу их дипломных работ бакалавров. Двое студентов стали победителями в осеннем конкурсе программы УМНИК, а третий в весеннем конкурсе программы УМНИК. Проходивший практику студент 2 курса по специальности «Физика» стал победителем в весеннем конкурсе программы УМНИК.

В настоящее время проводится работа со студентами и преподавательским составом ВолГТУ с целью обеспечения всех студентов, которые будут проходить практику на ООО «Аврора», инновационными проектами, т.е. 10 студентов 2 курса, 8 студентов 3 курса.

Определена тематика и для трех студентов ВолГУ, надеемся, что с этим университетом начнем взаимодействовать в 2013г.

Для повышения эффективности взаимодействия университетов и предприятия по вовлечению студентов в инновационные проекты предприятия необходимо предусмотреть в учебном процессе время (один день в неделю) для взаимодействия студентов с предприятиями.

При выполнении инновационных проектов необходимо, кроме практик, обеспечить элементарную подготовку по общим вопросам бизнеса и инновационной деятельности, как например:

- основы выполнения научно-исследовательских работ;
- основы выполнения опытно-конструкторских работ, технологической подготовки производства;
- основы формирования инновационной команды;

- основы экономики, организации, планирования, управления проектом (предприятием), маркетинга, снабжения, финансирования, бухучета, права;
- основы развития предприятия, лизинговых сделок, преобразования предприятий.

Каким образом это сделать, если существующими стандартами образования многое из предложенного не предусмотрено? Этот вопрос ближе преподавательскому составу. Мы можем предложить следующие варианты совершенствования образования:

- ввести специализацию по специальности «Физика» направление «Прикладной математики и физики»;
- ввести специализацию по специальности «Приборостроение» направление «Пьезотехника»;
- в дальнейшем открыть кафедры « Прикладная математика и физика», и «Конструирование и технология электронных средств»;
- использовать существующие возможности формирования программ;
- при поддержке регионального Правительства обеспечить формирование и финансирование системы подготовки (переподготовки) специалистов в области реализации инновационных проектов для специалистов предприятия - тий радиоэлектронной промышленности; преподавателей, аспирантов, студентов. начиная со 2 курса университетов; молодых специалистов для предприятий радиоэлектронной промышленности, в том числе проведение трехлетних стажировок на промышленных предприятиях.

ООО «Аврора» для достижения финансовой стабильности стремится не только к увеличению объема производства инновационной продукции за счет собственных разработок, но и к выполнению заказов для малых инновационных предприятий в т.ч. по созданию научно-технической продукции. Поэтому ООО «Аврора» будет далее развивать взаимодействие с университетами, поддерживать создание исследовательских лабораторий и инкубацию инновационных микро- предприятий.

Минобразования РФ поощряет создание инновационных предприятий университетами, но участие в них не всегда выгодно действующим и вновь создаваемым предприятиям, а так же преподавательскому составу и инвесторам.

Можно было бы предложить следующие показатели оценки университетов как инновационной системы.

Показатели университетов как основы экономической системы в Волгоградской области, в стране.

- Компании, основанные выпускниками и преподавателями университетов.
- Количество компаний.
- Объединенный оборот всех компаний (ежегодный объем продаж).
- Численность работающих в них людей.

Показатели университетов как системы для инновационного бизнеса (процесса коммерциализации инноваций). Количество проектов преподавателей, работников университетов.

- Количество проектов профинансированных в виде грантов, субсидий.
- Количество проектов которые превратились в независимо финансируемые компании.
- Количество компаний, появившихся в результате этого процесса за последние 3 года.
- Общий объем полученных компаниями внешних инвестиций.
- Продажа инновационных компаний (за значительные финансы).

Показатели университетов как системы для инновационного бизнеса (бизнес-образование - Проекты для инновационной команды):

- Количество студенческих инновационных проектов.
- Количество студенческих проектов профинансированных в виде грантов, субсидий.

ООО «Аврора» не так давно начало взаимодействовать с университетами, но уже накоплен определённый опыт и достигнуты положительные результаты в образовательном и инновационном процессе. Наши предложения основываются на этом опыте и могут стать основой для обсуждения, дальнейшего развития и поиска форм и методов взаимодействия предприятий и университетов.

УДК 353.5
ББК 65.050.23

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА

*Медведева Людмила Николаевна, кандидат экономических наук, докторант,
директор по экономике ООО «НПО «ОРТЕХ-ЖКХ».*

Оноприенко Юлия Геннадьевна., кандидат экономических наук, доцент, ВолгГТУ

Аннотация: В статье дается оценка промышленного комплекса Волгоградской области, и рассматриваются основные направления его модернизации и государственной общественной поддержки, предлагаются основные стратегии развития промышленности региона до 2020 года.

Ключевые слова: модернизация региональной экономики, механизм поддержки промышленного производства, зоны опережающего роста и кластеры.

Промышленность Волгоградской области – это многоотраслевой комплекс, насчитывающий около четырех тысяч предприятий, в их числе свыше пятисот крупных и средних. В структуре промышленного производства по объему отгруженных товаров собственного производства, работ и услуг наибольший удельный вес приходится: на производство нефтепродуктов (41,4%), металлургическое производство, производство готовых металлических изделий (23,9%), производство пищевых продуктов (10,3%).

Складывающаяся ситуация в экономике страны также оказывает существенное влияние на промышленный комплекс Волгоградской области. В России, начиная с конца 2012 года, наблюдается спад промышленного производства (по оценке Росстата, годовой прирост промпроизводства в РФ за 2012 года снизился до 2,7 %). Основные показатели развития промышленности страны в апреле 2013 года указывают на явное ухудшение ситуации: наблюдается сокращение спроса и увеличение доли избыточных запасов готовой продукции. В то же время, резервы мощностей в промышленности позволяют увеличить их загрузку до 30 процентных пунктов. Одной из основных проблем промышленности в стране и регионе является низкая производительность труда, а также незначительный уровень модернизации производства отдельных предприятий [2].

В целях формирования эффективной системы управления промышленностью региона Правительством области разработана Концепция «Развитие промышленности Волгоградской области и повышение ее конкурентоспособности на 2013-2020 годы». В рамках этой концепции предусматривается финансирование из областного бюджета около 300 млн. руб. на развитие промышленного комплекса региона, включая:

- содействие модернизации и технологическому перевооружению предприятий (субсидирование процентной ставки по кредитам, части затрат на плату договоров лизинга; возмещение части затрат, связанных с проведением модернизации и др.);

- совершенствование внешней среды для предприятий, привлечение инвестиций и инноваций в производство (создание центра кластерного развития; мониторинг имеющихся производственных площадок; проведение форумов);

- обеспечение предприятий квалифицированными кадрами (формирование регионального заказа на профессиональную подготовку рабочих; создание регионального мно-

гофункционального центра прикладных квалификаций; проведение областных и межрегиональных конкурсов «Лучший по профессии»).

В число инновационных форм развития промышленного потенциала региона вошли: *формирование зон опережающего роста* (Волгоградской агломерации с предприятиями химического комплекса, Котельниковской промышленной зоны с предприятиями по переработке калийных руд, Эльтонской зоны экономического развития по переработке минерально-сырьевых ресурсов); *формирование кластеров*: текстильного, химико-фармацевтического, инновационно-строительного, транспортного машиностроения[4].

На уровне Правительства региона поддержаны инвестиционные проекты:

- расширения производства безасбестовой продукции – высокотемпературных теплоизоляционных тканей и армирующих тканей и сеток на ОАО «Волжский завод асбестовых технических изделий»;

- создание производства полиэфирных кордных и технических нитей, а также строительство мини-теплоэлектростанции (на газе), создание производства геотекстилей на ЗАО «Газпром химволокно»;

- реконструкция вращающейся печи на ОАО Себряковцемент», производство наноструктурированного гидроксида и оксида магния на ЗАО «НикоМаг»;

- развитие инновационного кластера по производству магнезиальных листов и огнеупоров на магнезиальной основе на ОАО «Каустик» и ООО «Волма»;

- модернизация систем автоматического управления гидроагрегатов на филиале ОАО «РусГидро-Волжская ГЭС»;

- создание биологических очистных сооружений в филиале ОАО «САН Инбев»;

- модернизация энергетического оборудования на ЗАО «Волга-ФЭСТ»;

- освоение месторождений углеводородов ООО СП "Волгодеминойл";

- создание производства по хранению и глубокой переработке зерна кукурузы мощностью 500 тонн в сутки на ОАО «Новоаннинский комбинат хлебопродуктов»;

- комплексная реконструкция производства в ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»;

- строительство горно-обогательного комбината по добыче и обогащению калийных солей мощностью 2,3 млн. тонн в год ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий» и др.

Всего в промышленности региона до 2020 года будут реализовываться около 50 инвестиционных проектов на общую сумму 177 млрд. руб.[1].

В результате реализации инвестиционных проектов предусматривается увеличить выпуск промышленной продукции в регионе (таблица 1).

Таблица 1.

Промышленный потенциал Волгоградской области

	2013		2014		2015	
	РФ	ВО	РФ	ВО	РФ	ВО
Индекс промышленного производства должен увеличиваться к предыдущему году на: (%)	3,4	4,4	4,1	4,9	4,2	5,2

Чтобы в целом изменить ситуацию в России необходимы институциональные реформы и государственные инвестиции в экономику. Как известно, государственные вливания в экономику преследуют три экономические цели: простое насыщение экономики деньгами, отдаленное увеличение эффективности экономики – инфраструктура, образование, медицина, и стимулирование технического прогресса с помощью дотирования науки, инженерных разработок[6]. Вложения в инфраструктуру могут дать существенный прирост в экономике. Рассмотрим это на конкретном примере.

Волгоградское научно-производственное объединение «ОРТЕХ-ЖКХ» работает на

рынке более трех лет. В числе партнеров компании: ОАО «Лукойл», ОАО Компания «ЕвроХим», Правительство Волгоградской области, Администрации республик Чечни, Ингушетии, Дагестана, г.Севастополя (Украина). Компания специализируется на выпуске оборудования по очистке хозяйственных, промышленных и ливневых стоков, а также природных вод для питьевых нужд.

Совместно с Волгоградским государственным аграрным университетом, Волжским политехническим институтом, научно-проектным Северокавказским институтом компания ведет научные разработки: по совершенствованию эксплуатации сооружений механической, биологической очистки стоков, доочистки и обеззараживания; по определению достоинств и недостатков применяемых решеток в модельном ряде изделий Евробион; по внедрению новых технологий очистки сточных вод и обработки осадков (по обезвоживанию осадка); исследованию достоинств и недостатков аэробного и анаэробного методов обработки осадков; по совершенствованию технологии в области подготовки и очистки природных вод для питьевых целей с повышенной жесткостью для малых и средних городов; по совершенствованию методов определения состояния очистных сооружений в городах, способов их модернизации на территории РФ[5].

В 2012 году в ООО «НПО «ОРТЕХ-ЖКХ» был налажен серийный выпуск установок по очистке сточных вод под торговой маркой ЕВРОБИОН и ЕВРОБИОН ГРАНД (мощностью до 50000 м³ в сутки); производство модульных установок по очистке природных вод для питьевых целей: «Аквэвэлл-3500» ОРТЕХ-СОВ-UF-160 производительностью от 5 до 10 000 м³ в сутки; подготовлен совместно с компанией «Бауер ГМБХ» проект: «Ресурсосберегающего технологического комплекса по переработке отходов животноводческих комплексов с последующим получением удобрений для орошения сельскохозяйственных культур». Например, разработанная в компании установка очистки и подачи питьевой воды блочно-модульного типа «Аквэвэлл-3500» ОРТЕХ-СОВ-UF-160 устраняет недостатки традиционной двухступенчатой схемы очистки воды с использованием коагуляции, отстаивания, фильтрования и обеззараживания воды хлором.

Для улучшения качества очистки воды от органических соединений, запахов и привкусов схема дополняется озонированием, предварительным хлорированием, сорбционной обработкой с применением активного угля. Применение ультрафильтрации позволяет отказаться от таких технологических процессов, как отстаивание и фильтрование. С ее помощью можно добиться улучшения степени осветления воды без увеличения дозы коагулянта, а в ряде случаев - достичь снижения мутности, цветности и окисляемости без использования реагентов.

При использовании артезианских источников для снабжения населения питьевой водой одной из основных задач является их обезжелезивание, так как большинство подземных вод Российской Федерации содержит железо в повышенных концентрациях. Эта проблема особенно актуальна для малых населенных пунктов Волгоградской области. Кроме того, состояние городских водопроводных сетей часто вызывает необходимость доочистки воды, поступающей из городского водопровода, в особенности для объектов с повышенными требованиями к качеству питьевой воды (больницы, предприятия общественного питания, детские учреждения).

Возросший интерес к технологии ультрафильтрации вызван рядом причин и, в первую очередь, поиском новых методов очистки, позволяющих получать питьевую воду высокого качества, отвечающую современным нормативным требованиям. Существует большое разнообразие полупроницаемых мембран и накоплен большой опыт эксплуатации систем очистки на их основе. Метод ультрафильтрации - мембранный процесс, занимает по своим селективным характеристикам промежуточное положение между нанофильтрацией и микрофильтрацией. Особенность технологии мембранной ультрафильтрации заключается в том, что задержанные на поверхности мембраны загрязнения удаляются с помощью гидравлических промывок, что дает высокий уровень очистки.

Сегодня во всем мире ультрафильтрация как метод очистки и предварительной очистки для получения питьевой и технической воды уже не вызывает сомнений в своей эффективности и конкурентоспособности. Множество зарубежных компаний производят самые различные мембраны, мембранные модули и установки очистки воды на их основе. В нашей стране мембранная ультрафильтрация практически не используется для получения питьевой воды. Развитие мембранной технологии в России сдерживается недостатком практических и теоретических исследований в области применения ультрафильтрации для очистки природных вод, малой информированностью и, следовательно, слабым интересом потребителей к данному методу очистки. Следствием этого является отсутствие широкого производства отечественных ультрафильтрационных мембран и мембранных элементов. Несмотря на интенсивное развитие ультрафильтрационной технологии за рубежом, многие вопросы все еще остаются недостаточно изученными. В частности, не существует единого мнения о наилучшем типе мембран для обработки природных вод: для этой цели используются как капиллярные, так и плоские (рулонные элементы) мембраны. Отсутствуют четкие критерии, по которым можно оценить необходимость и целесообразность предварительной очистки, обработки воды коагулянтами и окислителями перед подачей на мембранную установку, а также рекомендации по выбору оптимального размера пор мембран и дозы коагулянта [5].

Разработанная в ООО «НПО «ОРТЕХ-ЖКХ» компактная установка «Аквавэлл 3500» блочно-модульного типа предназначена для очистки и подготовки питьевой воды из поверхностных источников водоснабжения и подачи очищенной воды потребителю, с производительностью 3500 м³/сут. и может эксплуатироваться в районах ИВ, ПА, ША, с расчетной температурой наружного воздуха до -40 °С., в городских поселениях (до 100 тыс. чел.) Волгоградской области и субъектах РФ.

Объекты, оснащенные установками «Аквавэлл 3500» на рисунке 3.



Рис. 3. Станция очистки воды г. Котельниково Волгоградской области производительность 12 000 м³/сутки

Наиболее перспективный путь развития жилищно-коммунального сектора страны — это разработка и внедрение инновационных российских технологий, оборудования, материалов, поскольку они наилучшим образом сочетаются с технологиями, используемыми в жилищно-коммунальном хозяйстве СССР. Согласно Концепции «Россия 2020» к приоритетным направлениям развития водохозяйственного комплекса в долгосрочной перспективе относятся совершенствование технологии подготовки питьевой воды и очистки сточных вод, реконструкция, модернизация и новое строительство водопроводных и канализационных сооружений, в том числе использование наиболее экологически безопасных и эффективных реагентов для очистки воды.

Основной целью развития промышленности региона является обеспечение устойчивых темпов роста промышленного производства и повышения ее конкурентоспособности, осуществление модернизации и технического перевооружения предприятий, рост производительности труда и снижение неэффективных расходов за счет повышения эффективности деятельности [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Старовойтова Я.М., Медведева Л.Н., Берзина С.А., Гончарова Е.В., Тимошенко М.А. Управление территориальными образованиями на основе повышения инвестицион-

ного потенциала, формирования инновационной инфраструктуры и создание логистических комплексов (методология и практика) // ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: Издательство ВолгГТУ, 2012. – 268 с. Монография

2. Исследование McKinsey: Промышленность будущего: новая эра глобального роста и инноваций. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/news/2012/11/26/5188>.

3. Российская промышленность в апреле 2013/ Бюллетень конъюнктурных опросов № 250 // <http://www.iep.ru>.

4. Медведева Л.Н. Стратегия промышленной модернизации российских регионов // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право. 2012. № 5. С. 145-150.

5. Медведева Л.Н., Ясакин В.В., Инновации в ЖКХ: опыт предложений и внедрений на региональном уровне // «Альтернативы регионального развития (Шабунинские чтения). Сб. тезисов докладов II Международной науч.-практ. конф. 7-8 октября 2011 г. – С. 44 – 48. URL: <http://www.shabunin.info/members>

6. YanaStarovoytovaLyudmila Medvedeva The Strategy of Russian Territories on the basis of accounting potential socio-economic modernization // «European Applied Studies: modern approaches in scientific researches, 2nd International scientific conference. ORT Publishing. Stuttgart. 2013.

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ

Медведева Людмила Николаевна, кандидат экономических наук, докторант, доцент кафедры «Экономика и менеджмент» Волжского политехнического института (филиал) Волгоградского государственного технического университета г. Волгоград

Оноприенко Юлия Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент, ВолгГТУ

Аннотация. В статье рассматриваются институциональные и организационные вопросы разработки и реализации стратегии социально – экономического городов. Предложен алгоритм стратегии современного города, а также технология определения потенциала социально-экономической системы городов для инновационных преобразований.

Ключевые слова: стратегии развития городских территорий, потенциалы модернизации социально-экономических систем городов

В глобальном урбанизированном пространстве, под воздействием формирующегося шестого технологического уклада, существенно ускоряются процессы трансформационной модернизации: концентрации, интенсификации и дифференциации субъектов национальных экономик; образования городских агломераций на основе использования инновационных технологий и меняющихся стандартов жизни населения.

В городах всё более иницируются процессы, связанные с формированием условий для выпуска товаров и услуг с инновационными составляющими. По мере ускорения темпов развития глобальной экономики в посткризисный период, траектории ввода «новых продуктовых цепочек» на рынок, будут сужаться, оставляя пальму первенства за первопроходцами-городами пионерами [1].

Активно реагирую на происходящие процессы, современные города всё больше становятся похожими на корпорации, и начинают управляться как единый комплекс взаимосвязанных субъектов функционирующих в едином экономико-социальном пространстве, с выбранным вектором стратегического развития. Функционируя, на основе объективных природных и антропогенных законов, городские системы в значительной мере подвержены воздействию человеческого фактора, способного изменить развитие городской экономики (см.таблица1) [4].

Таблица 1

Основные законы, обеспечивающие сбалансированное интегральное развитие городских систем

Общесистемные законы	<p>Закон подобия части и целого</p> <p>Аксиома эмерджентности</p> <p>Закон необходимого разнообразия</p> <p>Закон системного сепаратизма</p> <p>Закон оптимальности</p> <p>Закон системопериодичности</p> <p>Правила системно-динамической комплентарности</p>
Законы, обеспечивающие взаимодействие человека и окружающей природы	<p>Закон единства «организм – среда»</p> <p>Закон незаменимости биосферы</p> <p>Закон относительной независимости адаптации</p> <p>Закон необратимости взаимодействия «человек – биосфера»</p> <p>Закон демографического насыщения</p> <p>Правило ускорения исторического развития</p> <p>Правило социально-экологического равновесия</p>
Законы, обеспечивающие решение проблем экологии пространства	<p>Закон увеличения наукоемкости общественного развития</p> <p>Закон последовательного прохождения фаз развития</p> <p>Закон согласования строения и ритмики (функций) частей (подсистем)</p> <p>Закон «энергетической проводимости»</p> <p>Теорема сохранения упорядоченности И. Пригожина</p> <p>Закон минимума диссипации (рассеивания) энергии Л. Онсагера</p> <p>Правило управляющего значения консументов Д. Джензена</p> <p>Правило усиления интеграции биологических систем И. Шмальгаузена</p> <p>Правило множественности экосистем</p> <p>Правило территориального экологического равновесия</p>
Законы, обеспечивающие рациональные формы экологического управления	<p>Закон максимума биогенной энергии (энтропии) В. Вернадского – Э. Бауэра</p> <p>Закон равнозначимости всех условий жизни</p> <p>Закон незаменимости всех условий жизни</p> <p>Закон биогенной миграции атомов В. Вернадского</p> <p>Закон сохранения структуры биосферы Ю. Голдсмита</p> <p>Закон упорядоченности заполнения пространства и пространственно-временной определенности</p> <p>Закон формирования экосистем</p> <p>Закон внутреннего динамического равновесия</p> <p>Закон ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов</p> <p>Правило одного к десяти процентам</p> <p>Закон самоконтроля и саморегуляции живого Ю. Голдсмита</p> <p>Закон снижения энергетической эффективности природопользования</p>
Законы теории управления и организации	<p>Закон синергии</p> <p>Закон самосохранения</p> <p>Закон развития</p> <p>Закон информированности-упорядоченности</p> <p>Закон единства анализа и синтеза</p> <p>Закон композиции и пропорциональности</p> <p>Специфические законы социальной организации</p> <p>Закон специализации управления</p> <p>Закон интеграции управления</p> <p>Закон экономии времени</p> <p>Закон единства и целостности системы управления</p> <p>Закон эффективности решения задач управления от объема использования информации</p> <p>Закон соответствия потребного и располагаемого времени при решении задач управления</p>

Происходящая модернизация российских городов непосредственно связана с инновационной перестройкой всего механизма национальной экономики.

В такой огромной по масштабам и ресурсам стране, как Россия, прямое заимствование зарубежного опыта развития городских территорий, не всегда приводит к желаемым результатам. Как известно, городская экономика - социально организованный и институциональный процесс, осуществляемый людьми в целях создания и поддержания лучшей среды обитания.

В Концепции Федеральной целевой программы развития Российской Федерации до 2020 года заложена основа гармоничного развития разных по статусу российских территорий, что дает основания, местным властям применять на практике стратегическое планирование и прогнозирование, опираясь на имеющиеся потенциалы и предпочтения жителей.

В качестве целей разработки Стратегии города могут выступать: понимание обществом изменений в глобальной экономике; установление оптимальной ниши города в регионе; создание общих рамок совместной работы общества и бизнеса [3].

При многообразии выбираемых целей – доминирующей остается потребность в координации и нацеленности субъектов городской экономики на инновации.

Алгоритм разработки Стратегии города: от постановки задач до получения результатов представлен на рисунке 1. В Российской Федерации насчитывается 1100 городов, доля городского населения составляет 73,75%.⁴ Число больших городов – 165, в них проживает 45% населения страны – почти половина России.



Рисунок 1 – Алгоритм процесса разработки Стратегии городов

Результаты последней переписи показывают усиление процесса роста крупных городов за счет сокращения численности средних и малых поселений.

Городская среда становится решающим фактором, обеспечивающим привлекательность капиталов и людей.

Одним из основополагающих принципов перехода страны к устойчивому развитию - формирование инновационной системы со сложной инфраструктурой, транспортной и энергетической системами.

⁴ По переписи населения РФ 2010г.

Очевидно, что стратегия инновационного развития страны должна базироваться на основе учета уровня потенциалов города, которые можно рассчитать исходя из совокупности: производственного, инфраструктурного, бюджетного (финансового), демосоциального и инновационно экологического потенциалов[5].

Для учёта весомости показателей потенциалов применяется технология многомерного сравнительного анализа, основанная на методе эвклидовых расстояний, что позволяет сравнивать потенциал конкретного городов к показателю города-эталона. Значимость каждого из потенциалов определяется их среднегеометрической величине:

$$I = c\sqrt[5]{I_{\text{пром}} * I_{\text{инфр}} * I_{\text{бюдж}} * I_{\text{демосоц}} * I_{\text{инновэкол}}}$$

Где; $I_{\text{пром}}$ – производственно-промышленный потенциал;

$I_{\text{инфр}}$ – инфраструктурный потенциал;

$I_{\text{бюдж}}$ – бюджетно-финансовый потенциал;

$I_{\text{демос}}$ – человеческий потенциал;

$I_{\text{инновэкол}}$ – производственно-промышленный потенциал;

Полученные результаты, позволяют выстроить типологию городов, обосновать и выбор стратегии (таблица2).

Таблица 2

Модель типологии городов по экономическому состоянию и потенциалу развития

		Экономическое состояние				
		устойчивое	относительно устойчивые	относительно нестабильное	стагнация	кризис
Потенциал модернизации	Высокий потенциал модернизации	I <i>стратегически устойчивые</i>	II <i>стратегически относительно устойчивые</i>	IV <i>нестабильно экономически развитые</i>	VII <i>экономически проблемные</i>	X <i>экономически неразвивающиеся (стадия банкротства)</i>
	Средний потенциал модернизации	III <i>стратегически средне устойчивые</i>	V <i>средне экономически устойчивые</i>	VIII <i>относительно экономически развитые</i>	XI <i>средне экономически проблемные</i>	XIII <i>экономически проблемные (стадия банкротства)</i>
	Низкий потенциал модернизации	VI <i>стратегически неустойчивые</i>	IX <i>экономически нестабильные</i>	XII <i>экономически неразвивающиеся</i>	XIV <i>высоко-экономически проблемные</i>	XV <i>кризисные (стадия банкротства)</i>

Согласно матрицы, поля: I, II, III – уровень потенциала модернизации высокий (границы интервала $0,8 < I$) занимают города у которых устойчивые темпы роста и реализации Стратегии; вторая группа городов, расположилась на полях IV, V, VI – уровень потенциала модернизации выше среднего (границы интервала $0,6 < I < 0,8$); третья группа городов – поля VII, VIII, IX – уровень потенциала модернизации – средний (границы интервала $0,4 < I < 0,6$); четвертая группа – поля X, XI, XII – уровень потенциала модерни-

зации ниже среднего (границы интервала $0,2 < I < 0,4$); пятая группа – поля XIII, XIV, XV – зона стагнации (границы интервала $0 < I < 0,2$).

Теоретическая значимость данного ранжирования городов определяется привнесением в систему стратегического управления инструментария типологии городов, механизма оценки, имеющихся потенциалов и выбора трендов развития городов в XXI веке.

Использование в управлении городами мировых технологий и инструментария: модели сбалансированных показателей, стратегической и дорожной карт, инвестиционного меморандума, системы управления результативностью и концепции бережливых технологий управления (SCPM), позволяет расширить горизонт планирования и обеспечивать трансферт городской экономики в многовекторное пространство.

Принятие Стратегии социально-экономического развития города продиктовано необходимостью обеспечить условий для: *развития городского сообщества и социального партнерства* через взаимодействие органов местного самоуправления и слоев общества, обеспечение доступности к муниципальным информационным ресурсам и использование передовых информационно – коммуникационных технологий, развитие общественного самоуправления и формирование эталонов социальной жизни на основе межконфессионального согласия и терпимости; *эффективного функционирования системы муниципального управления* через формирование системы стратегического планирования, создание механизма конструктивного взаимодействия с федеральными и региональными органами власти, оптимизацию процессов управления на основе использования систем менеджмента качества и сбалансированных показателей; *для обеспечения ответственной бюджетной политики* через использование бюджета города в качестве инструмента для проведения социально-экономической политики, совершенствование муниципальной долговой политики за счет размещения муниципальных облигационных займов и управление долгом, обеспечение прозрачности при принятии бюджетного и налогового законодательства, внедрение передовых информационных технологий в муниципальные финансы; *совершенствования системы управления муниципальным имуществом* через разграничение имущества муниципального образования по формам собственности (федеральная, региональная, муниципальная), привлечение инвестиций в муниципальный сектор экономики и внедрение системы эффективного использования земель муниципального образования, оптимизацию структуры муниципальных предприятий и учреждений[2].

Стратегическое управление в городе осуществляется на основе разработки нескольких сценарных вариантов развития социально-экономической сферы: от пессимистического до оптимистического с включением основных объектов трансформации.

В глобальной экономике всё большее развитие получает модель городов с «новой интеллектуально-инновационной экономикой», в которой сборка инновационно-технологической основы проходит не по принципам предкризисного периода.

На первое место выходят инновационные объекты: инновационные площадки (гринфилды); сети вузов, интегрированных в международное образовательное пространство; транспорт, обеспечивающий мобильность населения; интеллектуальные сети; энерго-экологичные материалы; рынок труда диверсифицированный под производство новых продуктов[3].

Корректировка инновационных Стратегий будет осуществляться по канонам: возрастание роли научно-технологического форсайта как инструмента прогнозирования и проектирования перспективных рынков; усиление процессов городского мониторинга и брендинга.

Новые технологии получают большее развитие в городах с достаточно высоким образовательным уровнем населения, что значительно усилит конкуренцию между городами за население.

Таблица 3

Основные объекты стратегической модернизации в городах в посткризисный период

Направления	Объекты экономики	Проблемы развития
<i>Крупные города (население более 500 тыс. чел.)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Управление глобальными потоками (центры капитала, информации, торговли). • Формирование креативного сектора городской экономики. • Укрупнение и сетевизация рынка торговли. • Обеспечение многофункциональности городского пространства, архитектурно-градостроительной политики, направленной на формирование имиджа города. • Развитие человеческого ресурса (интеллектуализация экономики). 	<ul style="list-style-type: none"> • Международные транспортные и логистические центры. • Деловые кварталы. • Объекты высокотехнологичных дорогостоящих услуг (высшие учебные заведения, медицинские и финансовые центры). • Инфраструктура цифровых информационно-коммуникационных технологий. • Многофункциональные комплексы аэропортов. • Ресурсосберегающая сфера ЖКХ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Необходимость технологической трансформации промышленных объектов. • Дефицит объектов, обеспечивающих единство внутригородского пространства. • Высокая нагрузка и цена обслуживания инфраструктуры городского пространства: дороги, объекты ЖКХ. • Неблагоприятные факторы, отрицательно влияющие на здоровье и самочувствие человека: теснота, высокая плотность застройки, быстрый темп жизни.
<i>Средние города (население от 100 тыс. до 500 тыс. чел.)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Установление связей с крупными городами. • Обеспечение конкурентных позиций на региональных рынках товаров и услуг. • Технологизация органов управления городами • Усиление конкурентной борьбы за инвестиции. • Зонирование пространства. • Формирование менталитета, основанного на дружелюбном отношении к людям различных возрастных групп, национальностей, вероисповеданий. 	<ul style="list-style-type: none"> • Современная производственная инфраструктура как «точка сборки» городского пространства. • Средовые объекты, формирующие пространство для жизни (жилье, креативные зоны). • Инфраструктура внешнего пассажирского сообщения. • Строительство многофункциональных центров с офисной доминантой, складских помещений. 	<ul style="list-style-type: none"> • Организация большинства городов по принципу «индустриального узла», в котором плохо обустроена среда для жизни и высоки дисбалансы функционального наполнения городского пространства. • Жесткое функциональное зонирование, применявшееся при планировании. • Дефицит земельных ресурсов.

В посткризисный период в городах получают развитие: новая энергетика – постуглеродная; новый вид транспорта – интеллектуальный; новые стандарты при строительстве и проектировании; экономика с креативным началом. В этих условиях - инновационных преобразований, стратегическое управление будет предопределять будущее городов [1].

Список использованной литературы:

6. Старовойтов, М.К. Урбанизированный мир. Совершенствование управления городами в эпоху урбанизации / Л.Н. Медведева, М.К. Старовойтов, Я.М. Старовойтова // Экономическое возрождение России. – 2011. – № 4 (30). – С. 8 – 17.
7. Иншаков, О. В. О стратегии развития Южного федерального округа / О. В. Иншаков, под ред. А. Г. Гранберга // Стратегии микрорегионов России: методологические подходы, приоритеты и пути развития. – М.:Наука, 2004. Гл.4
8. Старовойтов, М.К. Инновационная политика как фактор ускоренного развития социально-экономической сферы среднего города / Л.Н. Медведева, М.К. Старовойтов, Е.В. Гончарова // Экономическое возрождение России. – 2011. – № 1 (27). – С. 60 – 72.

9. Глазычев, В.Л. Представление о городе. URL: <http://www.uis.kiev.ua/discussion/goroda.html>
10. Медведева, Л.Н. Управление средними городами в городскую эпоху. Теория, методология, практика./ Л. Н. Медведева, И.Г. Юдаев // Германия: Издательский Дом: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2011. – 302 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЭКОЛОГОВ В ПРОЦЕССЕ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

*В.И. Ерошенко, доцент, к. пед. наук, МГГУ им.М.А.Шолохова, г.Москва,
Е.И. Чернобровкина, доцент, к. г. наук, МГГУ им.М.А.Шолохова, г.Москва,
В.В.Гамага, доцент, к. биол. наук, МГГУ им.М.А.Шолохова, г.Москва
Н.А.Соколова, ст. преподаватель, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г.Волжский*

Последние годы в российском образовании наблюдается изменение доминирующей парадигмы. На первый план выходит компетентностая (компетентностно-ориентированная) образовательная парадигма. Именно она лежит в основе действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Отличительной особенностью ФГОС ВПО является постановка целевых ориентиров через описание образовательных результатов, которые, в свою очередь, формулируются в виде общекультурных и профессиональных компетенций. Однако проработка базовых понятий, таких, как «профессиональная компетенция», «профессиональная компетентность», и в самих стандартах, и в научно-педагогической литературе явно недостаточна, что снижает эффективность внедрения ФГОС ВПО. Рассмотрим некоторые проблемные стороны теории и практики ведения образовательного процесса в рамках компетентностой образовательной парадигмы на основе ФГОС ВПО по направлению 022000 Экология и природопользование [5] в ФГБОУ ВПО «МГГУ им.М.А.Шолохова».

Одной из наиболее авторитетных точек зрения на проблему соотношения понятий «компетенция» и «компетентность» является позиция А.В.Хуторского, который рассматривает компетенцию как задаваемую (зачастую извне) норму, а компетентность – как обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности [7]. Таким образом, компетенции отражают цели образования, а компетентность характеризует образовательные результаты.

В.Н.Аниськин, обобщая результаты исследований И.А.Зимней, О.Е.Ломакиной, С.Н.Татаринцевой и других авторов, проводит следующие дефиниции: компетенции «как некоторые внутренние, потенциальные, скрытые психологические новообразования (знания, представления, программы (алгоритмы) действий, системы ценностей и отношений) выявляются в компетентностях человека», а «под компетентностью понимается актуальное, формируемое личностное качество как основывающаяся на знаниях индивидуально и личностно-обусловленная социально-профессиональная характеристика человека». При этом компетентность так же рассматривается как «психологическое новообразование личности» [1]. Очевидно, что и в этом случае компетенции описывают целевые ориентиры, а компетентность – результаты образования. Принципиальными при этом представляются две идеи: во-первых, то, что компетентность является формируемым личностным качеством; во-вторых, отнесение компетентности к области социально-профессиональных характеристик человека.

Идея формируемости компетентности и включённость в содержание данного понятия профессионального аспекта определяют возможности исследований развития компетентности в той или профессиональной сфере. Одной из наиболее весомых разработок в области формирования экологической компетентности является работа С.Н.Глазачева и О.Е.Перфиловой [2], содержащая как теоретическую модель процесса становления экологической компетентности, так и описание практической стороны, в частности, педагогических путей и способов формирования этого качества и его диагностики. С.А.Хазова рас-

считает профессиональную компетентность в области физической культуры и спорта как результат процесса профессиональной подготовки [6].

Исследования С.Н.Глазачева и О.Е.Перфиловой послужили толчком к дальнейшим разработкам способов оценки компетенций не только в процессе высшего, но и среднего профессионального образования, например, работам А.В.Курманова, предложившего систему критериев и показателей для оценки уровня сформированности экологической компетентности студентов колледжа [4]. В то же время вопрос о том, как должны измениться формы организации учебного процесса в связи с переходом в компетентностной образовательной парадигме, требует более детального изучения.

Под формами организации обучения понимаются варианты педагогического общения между преподавателем и обучающимися в процессе занятий. Масса вариантов может быть разделена на непосредственное обучение, предполагающее личный контакт между преподавателем и обучающимся, и опосредованное обучение, при котором такой контакт отсутствует. В последнем случае обучение реализуется, главным образом, через письменную речь (например, работа с учебником) или с помощью технических средств обучения.

Изучение требований ФГОС ВПО по направлению 022000 Экология и природопользование с присвоением выпускнику квалификации (степени) «бакалавр» показывает, что п.7.3 стандарта прямо говорит о том, что реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов [7].

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах должен составлять не менее 30 процентов аудиторных занятий, а занятия лекционного типа не могут составлять более 50 процентов аудиторных занятий [7]. ФГОС ВПО предъявляет и ряд иных требований к условиям реализации основных образовательных программ.

Анализ педагогических исследований форм организации учебного процесса в ВУЗе за последние годы также свидетельствует, что удельный вес традиционных форм вузовского обучения (лекция, семинар и др.) снижается. В свою очередь, идёт увеличение удельного веса нетрадиционных форм учебных занятий, в частности, занятий в интерактивной форме, предполагающих использование диалога, имитационных игр, самооценки студентами результатов образования и др. Причины таких перемен связаны не только с требованиями ФГОС ВПО, но и во многом с увеличением доступности источников информации в результате развития компьютерных систем и информационных технологий.

В МГГУ им.М.А.Шолохова подготовка студентов по направлению 022000 Экология и природопользование с присвоением выпускнику квалификации (степени) «бакалавр» ведётся на факультете экологии и естественных наук недавно – начиная с 2011-2012 учебного года, однако накоплен значительный опыт подготовки студентов по специальности 020801 Экология с присвоением квалификации «Эколог». В ряде работ Е.И.Чернобровкиной и В.И.Ерошенко обоснована целесообразность использования опыта, накопленного при подготовке экологов-специалистов для повышения качества подготовки студентов по направлению бакалавриата 022000 Экология и природопользование.

Не останавливаясь на подробном описании, данном, например, в статье [4], перечислим те формы организации вызовского образовательного процесса, которые, будучи отработаны при подготовке специалистов-экологов, целесообразно использовать и в учебном процессе, организованном в соответствии со стандартом ФГОС ВПО по направлению 022000 Экология и природопользование. Особую, системообразующую роль в подготовке будущих бакалавров экологии и природопользования играют, на наш взгляд, следующие организационные формы обучения:

- работа в коллективных проектах профессиональной направленности;
- самостоятельные наблюдения и исследования студентов во время летних каникул;
- участие в общественных, внутригосударственных, международных программах по охране природы в качестве волонтеров;
- изучение исследовательского и просветительского потенциала музеев природы;
- обучающие тренинги и др.

Выделенные формы организации учебных занятий являются перспективными с точки зрения развития профессиональной компетентности экологов в процессе вузовской подготовки и позволяют повысить эффективность формирования экологической компетентности будущих бакалавров экологии и природопользования.

Литература

1. Аниськин В.Н. Профессиональная компетентность и профессиональная компетенция преподавателя ВУЗа: проблема разграничения понятий // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т.12. №3 (3). 2010. С.558-563.

2. Глазачев С.Н., Перфилова О.Е. Экологическая компетентность: становление, проблемы, перспективы (серия «Базовая концепция человека»): Уч.пособие. М.: РИО МГГУ им.М.А.Шолохова. 2008. 128с.

3. Чернобровкина Е.И., Ерошенко В.И. Гуманитарная составляющая в исследовательской работе студентов над экологическими проектами // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2010. № 3. С.265-267.

4. Курманов А.В. Уровни и критерии оценки экологической компетентности студентов колледжа // Среднее профессиональное образование. 2011. №2. С.43-44.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 022000 Экология и природопользование (квалификация (степень) «бакалавр») / Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009г. №795.

6. Хазова С.А. Развитие конкурентоспособности специалистов по физической культуре и спорту в процессе профессиональной подготовки: Монография / С.А.Хазова. – Майкоп, 2011. 371с.

7. Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов // Интернет-журнал «Эйдос». 2002. Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm> .

Научное издание

IX межрегиональная научно-практическая конференция

**«ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ВУЗОВ
– НАУКА, КАДРЫ, ИННОВАЦИИ»**

Сборник тезисов докладов

Ответственный за выпуск С.И. Благинин

Темплан 2013 г., поз. № 21В

Подписано на «Выпуск в свет» 14.06.2013. Уч-изд. л. 11,8
На магнитоносителе.

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.