

**15-я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОФЕССОРСКО-
ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО
СОСТАВА
ВПИ (филиал) ВолгГТУ**

**ВОЛЖСКИЙ
25-29 ЯНВАРЯ 2015 г.**

**Волгоград
2016**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**15-я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО
СОСТАВА**

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

ВОЛЖСКИЙ

25-29 ЯНВАРЯ 2016 г.



**Волгоград
2016**

ББК С+Ж/О

Организационный комитет:

Фетисов А.В. – председатель, кандидат техн. наук, доцент, и.о. директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

Бутов Г.М. – зам. председателя, доктор хим. наук, проф., зам. директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ по научной работе.

Благинин С. И. – ученый секретарь конференции, начальник НИС ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

Члены оргкомитета:

Дубровченко Ю.П., Капля В.И., Лукьянов Г. И., Мустафина Д.А., Носенко В.А., Ребро И.В., Рыбанов А.А., Суркаев А.Л.

Издается по решению редакционно-издательского совета

Волгоградского государственного технического университета.

15-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ (г. Волжский, 2016 г.) [Электронный ресурс]: Сборник материалов конференции (I часть) / Под. редак. С.И.Благинина. - Электрон. текстовые дан.(1 файл-12,7МВ) – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2015 г. – Систем.требования: Windows 95 и выше; ПК с процессором 486+;CD-ROM.

В сборник вошли материалы 15-й научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Волжского политехнического института (филиал) ВолгГТУ, проходившей в ВПИ (филиал) ВолгГТУ 25-29 января 2016 г.

Материалы публикуются в авторской редакции.

© Волгоградский государственный
технический университет, 2016

©Волжский политехнический
институт,2016

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1.

«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В ПРОЦЕССЕ РЕКТИФИКАЦИИ. Медведева Л. И., Лебедев Л. В., Казакова Е.Г.	10
УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ ДИСКРЕТНОГО ТИПА. Алехин А. Г.	14
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПУСКА ОДНОФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПИТАНИИ ОТ ФАЗОСДВИГАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА. Бурцев А.Г., Матвеев В.В.	15
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДАТЧИКОВ. Бурцев А.Г., Жангабулов Т.А., Немцова В.С.	17
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КАЛИБРОВКИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ СЕРОВОДОРОДА. Капля В.И., Оноколов С.Ю., Горбатов Н.	19
СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ. Капля В.И., Соболева Е.К., Андриянов С.А.	19
К ВОПРОСУ О СТРУЙНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ. Голубин О.С., Корзин В.В.	20
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОСВЯЗНОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА ДИМЕТИЛДИТИОКАРБАМАТА НАТРИЯ. Медведева Л.И., Казакова Е.Г.	23
ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЭНОВ НА ЭКСТРУЗИОННЫХ ЛИНИЯХ. Балабанова Е.А., Савчиц А.В.	25
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АЛГОРИТМОВ БИБЛИОТЕК ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ В АСУ ТП. Севастьянов Б.Г.	26
РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕПЛООБМЕННИКА. Тишин О.А., Силаев А.А., Силаева Е.Ю.	39
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ХЕМОСОРБЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ. Тишин О.А., Силаева Е.Ю.	42
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ В КОМПЛЕКСЕ CODESYS. Трушников М.А.	43
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ TRACEMODE б. Чичилин А.А.	46

СЕКЦИЯ 2.

«ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ»

К ВОПРОСУ О ЗАИМСТВОВАНИЯХ ИЗ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА. Гвоздюк В. Н.	48
--	----

ЭТИМОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНЦЕПТА «ПОБЕДА» В РУССКОЙ И АНГЛИЙСКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ.	
Зорин Д.Ю., Крячко В.Б.	49
КОНЦЕПТ "ПОБЕДА" В ПОЭТИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ Б. ОКУДЖАВЫ.	
Коленко К. В., Крячко В.Б.	51
ПОНЯТИЙНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНЦЕПТА "ПОБЕДА" В РУССКОЙ И АНГЛИЙСКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ (СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ).	
Коленко К.В., Крячко В.Б.	53
ПРОБЛЕМЫ ВОЙНЫ И МИРА В ПУБЛИЦИСТИКЕ М.И. ДРАГОМИРОВА.	
Николаев Н.Ю.	56
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ВОЮЮЩИМИ СТОРОНАМИ В ПЕРИОД ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ В РАЙОНЕ ЦАРИЦЫНА.	
Опалев М.Н.	57
ПОСТРОЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ НА СМЫСЛООРИЕНТИРОВАННОЙ ОСНОВЕ: СУЩНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ.	
Самойлов Л. П.	58
ЕСТЬ ЛИ ЧУВСТВО ЮМОРА У НЕМЦЕВ?	
Ковалёв В.А., Гвоздюк В.Н.	61
КУЛЬТУРНЫЕ И ПРИРОДНЫЕ ПАМЯТНИКИ ВЕЛИКОБРИТАНИИ.	
Стецкова В.В. Хван Н.С.	63
АНАЛИЗ ПОНЯТИЙ GADGET, DEVICE, ENGINE.	
Червоненко Н.С., Крячко В.Б.	64

СЕКЦИЯ 3

«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ МАЛОВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В ЗАЗОРЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛКОВ.	
Зубович С.О.	66

СЕКЦИЯ 4. «МЕХАНИКА, МАШИНЫ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ».

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМА ОБРАБОТКИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ ШХ15.	
Носенко В.А., Тышкевич В.Н., Орлов С.В., Сукочева Е.А.	67
ВЛИЯНИЕ ОСЕВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НА ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ПЛОСКОСТНОСТИ ТОРЦОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОЛЬЦА ПОДШИПНИКА ПРИ ШЛИФОВАНИИ.	
Носенко В. А., Тышкевич В. Н., Орлов С. В., Саразов А. В.	70
НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ ТРУБ ИЗ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ С НАЧАЛЬНЫМИ НЕПРАВИЛЬНОСТЯМИ ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ.	
Багмутов В. П., Тышкевич В. Н.	77
ПРОЧНОСТЬ И ЖЁСТКОСТЬ КРИВОЛИНЕЙНЫХ КОМПОЗИТНЫХ ТРУБ ПРИ ИЗГИБЕ.	
Тышкевич В.Н.	80
ОТЛИЧИЯ ПЛОЩАДОК ИЗНОСА ОБРАЗУЕМЫХ НА КОРУНДЕ ПРИ МИКРОЦАРАПАНИИ ВАНАДИЯ И НИОБИЯ.	
Авилов А.В., Афанасьева К.В.	90
ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ПАР ТРЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ НА ДИАМЕТРАЛЬНЫЕ ЗАЗОРЫ.	
Афанасьев М. А., Санинский В. А.	94

МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛА КАРБИДА КРЕМНИЯ ПОСЛЕ МИКРОЦАРАПАНИЯ ТИТАНА НА СКОРОСТИ 60 М/С.	
Носенко В.А., Авилов А.В., Бахмат В.И.	97
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ ШТАМПОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
Денек М.С., Даниленко М.В.	99
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ МЕТАЛЛА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ.	
Митрофанов А.П., Паршева К.А.	101
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ СНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГАЗОМ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ООО "ГАЗПРОММЕЖРЕГИОНГАЗ".	
Тиханкин Г.А., Зенова К.И.	104
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ООО «НПО АХТУБА – ПЛЮС».	
Тиханкин Г.А., Кириллова С. А.	106
ОПТИМИЗАЦИЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ «ВАЛА ОСНОВНОГО» НА СТАНКЕ 16К20Ф3.	
Обыденков А.В., Соломоненко С.А.	108
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛИННОМЕРНОЙ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ ИЗ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА.	
Божко В. П, Осадченко Е. Н, Санинский В. А.	110
ПРИМЕНЕНИЕ РТК ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ.	
Савинов В.С., Соломоненко С.А.	115
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБ ДЛЯ ГАЗОПРОВОДА «СИЛА СИБИРИ» В АО «ВОЛЖСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД».	
Тиханкин Г.А., Гайдадина О.Ю.	116
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕКСАХЛОРПАРАКСИЛОЛА В КАЧЕСТВЕ ИМПРЕГНАТОРА АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ШЛИФОВАНИИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА.	
Носенко В. А., Крутикова А. А., Рошупко О.Ю.	118
НОВЫЕ РЕШЕНИЯ В МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ В ДЛИННОМЕРНЫХ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВКАХ.	
Емельянов Н. В., Субботин Д. М., Санинский В.А.	119
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ.	
Слесарева О.В., Даниленко М.В.	124
К ВОПРОСУ О ВИБРАЦИЯХ И УМЕНЬШЕНИЮ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ.	
Подмарев А.В., Тарасова Т.С.	126
РАЗРАБОТКА УЧАСТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛИ ТИПА ВАЛ-ШЕСТЕРНЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА МОСТОВОГО КРАНА В УСЛОВИЯХ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА.	
Огнев А.В., Федотов Е.В.	127
ПРИМЕНЕНИЕ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «КРЫШКА» РЕДУКТОРА.	
Фисенко В.Н., Федотов Е.В.	128

К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОТОЧНЫХ ТРУБ НА ОАО ВТЗ МОДЕРНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ БЕСЦЕНТРОВОТОКАРНЫХ СТАНКОВ. Трегубов А.В., Мищенко В.Е., Богданов Д.А., Коваленко Д.В., Симонов Ю.Н., Сологубов А.А., Козырев М.В., Колесников А.П., Белоусова Е.Е., Купряхина А.В., Фомченко И.О.	130
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ СФЕРИЧЕСКОГО ТОРЦА РОЛИКА ПОДШИПНИКА НА СТАНКЕ SХК-5А. Носенко В.А., Зуев А.В.	134
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АВТОБУСОВ НА МОТОРНОМ ТОПЛИВЕ МЕТАН НА МАРШРУТЕ №14 Г. ВОЛЖСКОГО. Севостьянов М.В., Чернова Г.А.	138
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ САЛОНА АВТОБУСА С ЦЕ- ЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ КЛИМА- ТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Кулько А. П., Кулько П. А.	141
ТРАНСПОРТНАЯ НАПРЯЖЁННОСТЬ И НАПРЯЖЁННОСТЬ ТРУДА ВОДИТЕ- ЛЕЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗОК ПассажиРОВ. Васильев А.Н., Чернова Г.А.	145
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ГОРОДА ВОЛЖСКОГО. Комаров Ю.В., Чернова Г.А.	150
ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ПассажиРОВ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА. Лукин Н. А., Чернова Г.А.	157
СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТ- ВА. Попов А.В., Моисеев Ю.И.	162
ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ШИН НА ОАО "ВОЛТАЙР-ПРОМ" С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ СКРЫТЫХ ДЕФЕК- ТОВ. Лопанцев А.С., Кулько П.А., Кулько А.П.	163
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПассажиРСКИХ ПЕРЕВОЗОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛОГИСТИЧЕСКОГО АУТСОРСИНГА. Галкин А.А., Великанова М.В.	167
СЕКЦИЯ 5. «НАУЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»	
ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРЕ- ПОДАВАТЕЛЯ-ИНЖЕНЕРАНА ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕ- НИЯ БУДУЩИХ СТУДЕНТОВ. Ребро И.В.	169
РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА В УСЛО- ВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. Сидорова С.Н.	170
КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ. Мустафина Д.А., Ребро И.В., Рахманкулова Г.А.	172
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ. Рахманкулова Г.А.	173
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПОНЯТИЯ «УСПЕВАЕМОСТЬ». Худяков К.В.	175

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ.	
Хаирова Т.Н., Шлемова М.В., Чернышева И.В., Егорычева Е.В.	177
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ БАСКЕТБОЛИСТОВ, ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ЛОВКОСТИ И КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ.	
Соколова Л.Н., Гурьева Е.А.	179
НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ.	
Ломакин Н.И., Лукьянов Г.И., Плаксунова Т.А., Логинова Е.В., Литвинова А.В., Козлова Е.А., Скобора Е.А., Одинцов А.Е., Завьялова М.Н., Корочинская С.В.	182

СЕКЦИЯ 6. «ЭКОНОМИКА»

ФАКТОРЫ УСИЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.	
Старовойтов М.К., Гончарова Е. В.	187
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕНДОВ РАЗВИТИЯ СРЕДНИХ И МОНОГОРОДОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ ЗЕЛеноЙ ЭКОНОМИКИ.	
Медведева Л.Н., Плотников А.С., Кабанов В. А.	189
РОЛЬ ЭКСПЕРТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.	
Мироседи С. А., Мироседи Т.Г.	195
КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ.	
Гончарова Е.В.	196
ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.	
Лукьянов Г.И., Асанов М.С.	199
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНХРОНИЗАЦИИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА.	
Лукьянов Г.И., Моисеев Ю.И.	200
ФОРМИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА СЕМЕНОВОДСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ – ПУТЬ К ОЗЕЛЕНЕНИЮ ГОРОДОВ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ.	
Сизов Ю. И., Медведева Л.Н., Пашкевич И. Л.	201
ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА РЕГИОНА.	
Максимова О.Н., Ломакин Н.И., Экова В.А.	207
ОХРАНА ТРУДА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.	
Филиппова Т.А.	207
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА КАК ОБЪЕКТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ.	
Гущина Ю.И., Каратаева Д.Р., Кравченко И.Ю.	209
ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЭФФЕКТИВНОГО МАРКЕТИНГА ПРИ УПРАВЛЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ.	
Нестеренко Т. В., Алексеева И. Ю.	211
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.	
Сарычев А.О., Сычева А.В.	213
ИССЛЕДОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ.	
Сычева А.В., Третьякова Ю.В., Лосева А.Ю., Фролова Ю.С.	215
КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ.	
Ощепкова Ю.С., Сычева А.В.	218

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.	
Русакова А.А., Сычева А.В.	221
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ НА БАЗЕ MIND-ТЕХНОЛОГИЙ.	
Ломакин Н.И., Карнаухова М.Н., Убайдуллаева В.Э., Крыхтина Д.А., Ломакина А.Н.	223
УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И FUZZY-АЛГОРИТМОВ.	
Ломакин Н.И., Коротина В.А., Разумный А.С., Бирюков А.Р.	225
ТРУДОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ.	
Курлович А.И., Сычева А.В.	227
ПЕРСЕПТРОН КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.	
Ломакин Н.И., Жумангалиева Ж.Б., Ноева Е.А.	230
3D-ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭЛЕМЕНТ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА.	
Гончарова Е.В., Благинин С.И., Бойцов Е. П.	231
КОНЦЕПЦИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПУТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ.	
Гончарова А. В.	234
УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СТРУКТУРЫ.	
Гарина М.С., Сычева А.В.	239
ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.	
Гончарова Е. В., Баханова Г. И.	241
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.	
Бирюкова А. А., Сычева А. В.	243
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ.	
Гончарова Е. В., Дуйсекова З.	245
РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.	
Гончарова Е. В., Гончарова А. В., Поклонский Р. Э.	249

СЕКЦИЯ 1. «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В ПРОЦЕССЕ РЕКТИФИКАЦИИ

Л. И. Медведева, Л. В. Лебедев, Е.Г. Казакова
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета,
г.Волжский, www.volpri.ru

Процесс ректификации широко применяется как технологический процесс в химической промышленности и позволяет получить конечные продукты требуемого состава, но характеризуется высокими удельными затратами энергии.

Существуют различные методы и системы управления процессом ректификации [1, 2, 3].

В современных ректификационных установках необходимым элементом автоматической системы управления становятся математические модели объекта управления, позволяющие прогнозировать текущее состояние объекта.

В данной статье рассматривается процесс ректификации изобутан-изобутиленовой фракции (ИИФ).

Процесс ректификации ИИФ протекает следующим образом: углеводородный конденсат через теплообменник позиции 1 подается в ректификационную колонну 2 для отгонки легколетучих углеводородов от изобутан-изобутиленовой фракции. Обогрев колонны 2 осуществляется через выносной кипятильник 3. Углеводородный конденсат с глухой тарелки колонны 2 поступает в кипятильник 3, а пары углеводородов из кипятильника поступают под глухую тарелку колонны 2.

Пары с верха колонны 2 поступают в конденсатор 4, охлаждаемый промышленной водой. Углеводородный конденсат из конденсатора 4 сливается в емкость 5, откуда насосом 6 подается в виде флегмы на верхнюю тарелку в колонну 2. Предусмотрена схема дополнительного охлаждения флегмы перед подачей на колонну 2, для чего, углеводородный конденсат после насоса 6 проходит через холодильник 7. Кубовая жидкость колонны 2 является изобутан-изобутиленовой фракцией (ИИФ).

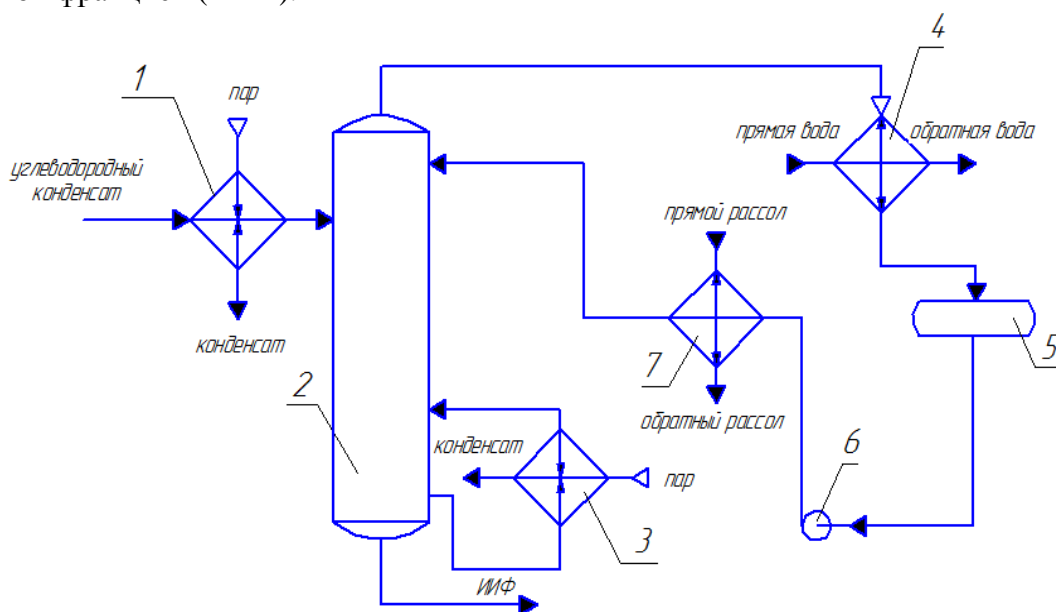


Рисунок 1 – Схема технологического процесса ректификации ИИФ:

(1 – теплообменник; 2 – ректификационная колонна; 3 – кипятильник; 4 – конденсатор; 5 – ёмкость; 6 – насос; 7 – холодильник)

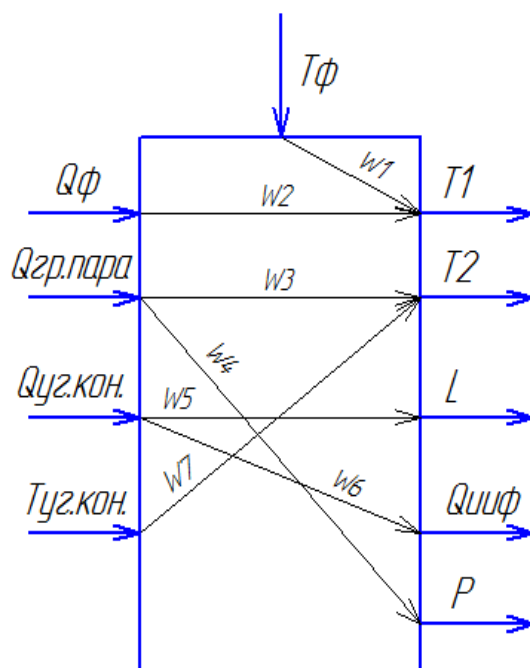


Рисунок 2 – Структурная схема ректификационной колонны:

($T_{уг.кон.}$ – температура углеводородного конденсата на входе в колонну; $T1$ – температура верха колонны; $T2$ – температура куба колонны; $Q_{ииф}$ – расход фракции изобутан-изобутиленовой; L – уровень в кубе колонны; $Q\phi$ – расход флегмы; $T\phi$ – температура флегмы; $Q_{уг.кон.}$ – расход углеводородного конденсата; $Q_{гр. пара}$ – расход греющего пара в кипятильнике; P – давление в колонне)

Объектом управления в данной работе является тарельчатая ректификационная колонна, предназначенная для выделения изобутан-изобутиленовой фракции из углеводородного конденсата.

Структурная схема взаимосвязей регулируемых параметров в ректификационной колонне показана на рисунке 2.

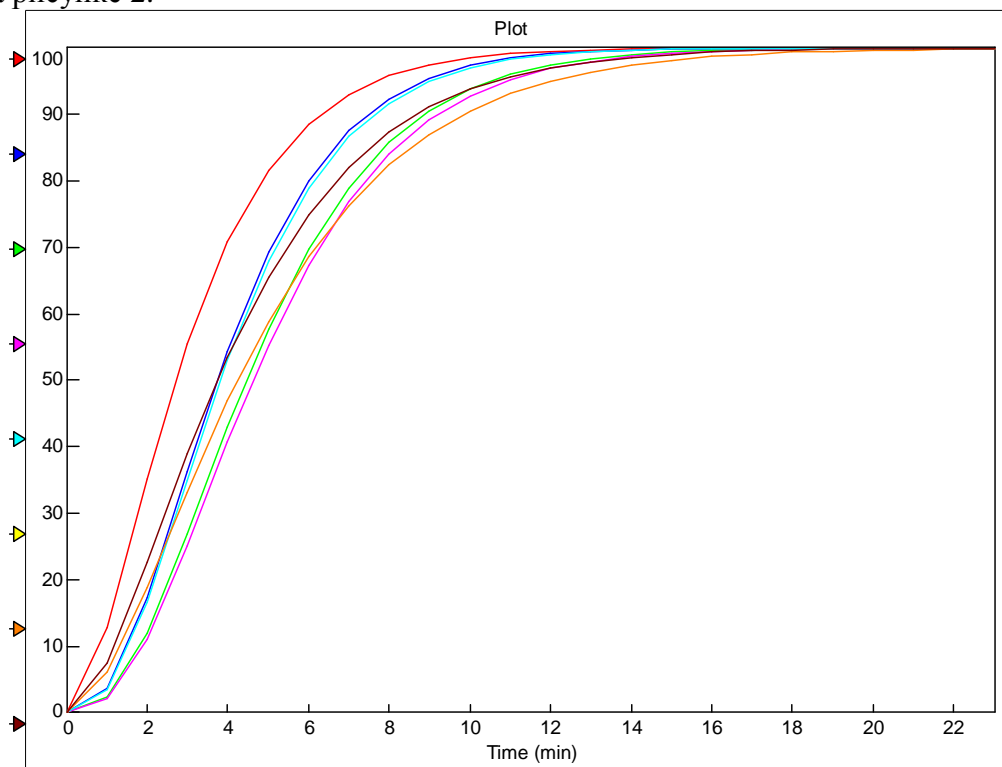


Рисунок 3 – переходные характеристики каналов взаимодействия ректификационной колонны в относительных координатах от 0 до 100%

Из структурной схемы ректификационной колонны видны следующие каналы взаимодействия (рис.2), переходные характеристики которых представлены на рисунке 3:

- 1) температура флегмы – температура верха колонны(W_1);
- 2) расход флегмы – температура верха колонны(W_2);
- 3) расход греющего пара в кипятильнике – температура куба колонны(W_3);
- 4) расход греющего пара в кипятильнике – давление в колонне(W_4);
- 5) расход углеводородного конденсата – уровень в кубе колонны(W_5);
- 6) расход углеводородного конденсата – расход фракции изобутан-изобутиленовой(W_6);
- 7) температура углеводородного конденсата на входе в колонну – температура куба колонны(W_7).

Для решения поставленной задачи рассчитывается математическая модель в виде передаточной функции для канала: температура флегмы – температура верха колонны (W_1).

S-образная переходная характеристика, полученная экспериментально при возмущении со стороны регулирующего органа (клапана на линии подачи рассола в холодильник) путём его быстрого открытия на 8% от полного хода, переведённая в относительные координаты, представлена на рисунке 4. До возмущения температура верха колонны составляла 62°C. Установившееся значение температуры после окончания переходного процесса 75°C[4].

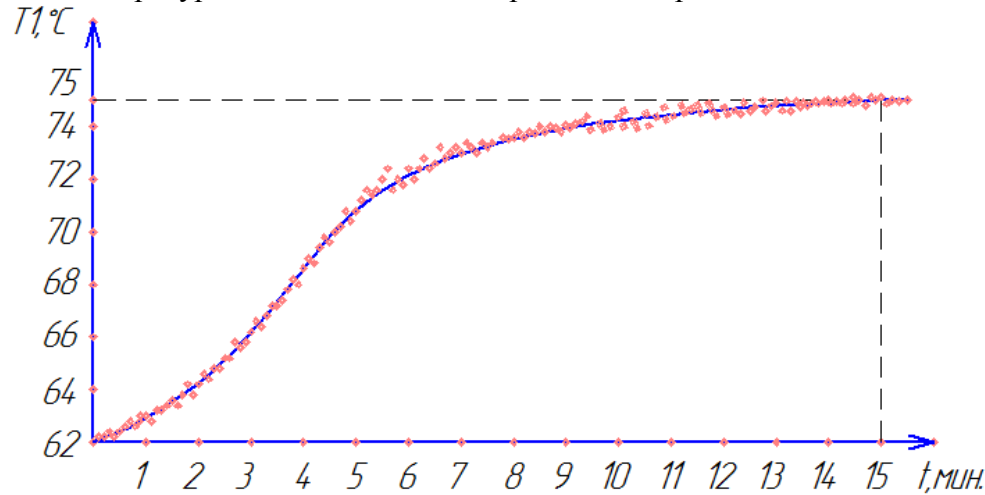


Рисунок 4 – S-образная переходная характеристика по каналу температура флегмы – температура верха колонны

Исходную кривую, представленную на рисунке 4, необходимо перевести в относительные координаты в диапазоне от 0 до 100%.

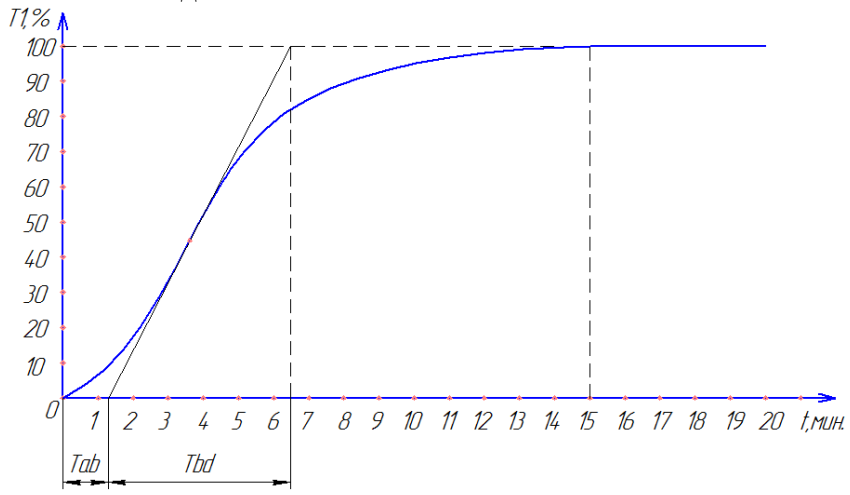


Рисунок 5 – S-образная переходная характеристика по каналу температура флегмы – температура верха колонны, переведённая в относительные координаты в диапазоне от 0 до 100%

Рассчитывается передаточная функция данной S-образной переходной характеристики, методом Ротача В. Я.[5].

$$W(p) = \frac{k}{(Tp + 1)^n}, \quad (1)$$

где $W(p)$ – передаточная функция;

k – коэффициент усиления объекта;

p – оператор Лапласа;

T – постоянная времени объекта; n – порядок объекта.

$$k = \frac{T_{уст} - T_0}{x_{0ex}} = \frac{75 - 62}{8} = 1,625 [^{\circ}C / \%], \quad (2)$$

где $T_{уст}$ – установившееся значение температуры, $^{\circ}C$;

T_0 – начальное значение температуры, $^{\circ}C$;

x_{0ex} – возмущение со стороны регулирующего органа, %.

Другие коэффициенты передаточной функции имеют следующие численные значения:

$$T_{ab} = 1,28 \text{ мин.}; \quad T_{bd} = 5,19 \text{ мин.}; \quad \frac{T_{ab}}{T_{bd}} = \frac{1,28}{5,19} = 0,246; \quad n = 3; \quad k_1 = 3,695;$$

$$T = \frac{T_{bd}}{k_1} = \frac{5,19}{3,695} = 1,4$$

Тогда искомая передаточная функция для канала "температура флегмы – температура верха колонны" имеет вид:

$$W_1(p) = \frac{1,625}{(1,4p + 1)^3};$$

Аналогичным образом находятся передаточные функции по остальным каналам взаимодействия ректификационной колонны (таблица 1).

Таблица 1

Канал управления	Передаточная функция
1) температура флегмы – температура верха колонны	$W_1(p) = \frac{1,625}{(1,4p + 1)^3};$
2) расход флегмы – температура верха колонны	$W_2(p) = \frac{1,75}{(1,67p + 1)^3};$
3) расход греющего пара в кипятильнике – температура куба колонны	$W_3(p) = \frac{3,5}{(1,73p + 1)^3};$
4) расход греющего пара в кипятильнике – давление верха колонны	$W_4(p) = \frac{0,33}{(1,43p + 1)^3};$
5) расход углеводородного конденсата – уровень в кубе колонны	$W_5(p) = \frac{5,625}{(1,61p + 1)^2};$
6) расход углеводородного конденсата – расход фракции изобутан-изобутиленовой	$W_6(p) = \frac{0,687}{(2,53p + 1)^2};$

7) температура углеводородного конденсата на входе в колонну – температура куба колонны

$$W_7(p) = \frac{1,125}{(2,23p + 1)^2};$$

Математические модели, представленные в таблице 1, являются адекватными экспериментальным переходным процессам объекта управления - ректификационной колонне, что было проверено путем имитационного моделирования в программной среде VisSim.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Агринская С. А., Филатова С. О.* Супервизорное управление ректификационной колонной тарельчатого типа // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. Т.6. №12(72). С. 69-70.
2. *Абрамов К. В.* Разработка инвариантных систем управления ректификационными установками // Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.13.06. – М.: МГУИЭ, 2012. – 18 с.
3. *Гущин П. А., Винокуров В. А., Фуртат И. Б.* Робастное управление ректификационной колонной с компенсацией возмущений // Технологии нефти и газа. Научно-технологический журнал. 2011. № 3. – С. 36-40.
4. *Клюев А. С., Лебедев А. Т., Товарнов А. Г.;* Под ред. А. С. Клюева. *Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: Справочное пособие.* - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 368 с.
5. *Ротач В. Я.* Теория автоматического управления. -М.: Издательство МЭИ, 2004. – 399 с.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ ДИСКРЕТНОГО ТИПА

канд. техн. наук, доцент *Алехин А. Г.*

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

г.Волжский, www.volpri.ru

Реальное производство подвержено воздействию различных случайных возмущений, многие из которых носят случайный характер. В связи с этим представляет практический интерес проводить оценку устойчивости управляющих решений с учетом действия возмущений для дискретных систем с целью определения качества управления, и в случае неудовлетворительной оценки вводить коррекцию в управляющее решение.

Данная задача может быть решена методами математического программирования. Однако как показывает множество публикаций по данной тематике, в общем случае задача относится к классу NP задач, и как следствие, получить точное решение за приемлемое время не удастся.

Для оценки устойчивости возмущений как правило предлагается решать используя эвристические методы. К ним можно отнести: жадные алгоритмы, генетические, муравьиные, методы локального поиска и т. д.

Нами было предложено для оценки влияния случайных возмущений на устойчивость производственного процесса использовать жадные алгоритмы. Которые позволяют относительно просто получать приемлемый результат за конечное время.

В качестве критерия оценки устойчивости производственного процесса выступало время выполнения заказа.

Для построения модели производственной системы использовалась продукционная модель. Производственная система представляла собой группу станков на которых проводили операции по обработки деталей. Последовательность операций для каждой групп деталей определялась технологической картой. Программа написана на языке CLIPS.

Возмущения в производственной системы моделировались методом Монте-Карло. Для этого случайным образом, ко времени выполнения операции прибавлялось время, которое характеризовало неисправность оборудования.

При этом оценивалось влияние данной неисправности на общее время выполнения заказа. Что в конечном итоге позволило разработать комплекс мер по предотвращению срыва сроков выполнения заказа.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПУСКА ОДНОФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПИТАНИИ ОТ ФАЗОСДВИГАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

А.Г. Бурцев, В.В. Матвеев

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

г.Волжский, www.volpri.ru

Однофазные асинхронные двигатели часто применяются в бытовых приборах, задвижках. Известен метод пуска однофазных асинхронных двигателей (АД) с помощью фазосдвигающего конденсатора [1,2]. Использование конденсатора в качестве фазосдвигающего устройства (ФСУ) в цепи обмотки управления однофазных АД приводит к появлению в математической модели дополнительного дифференциального уравнения и, соответственно, увеличению на единицу ее порядка [3]. Как правило, увеличение порядка системы неблагоприятно сказывается на ее динамических свойствах. Поэтому интерес представляет исследование процесса пуска двигателя при питании его обмоток от фазосдвигающего устройства.

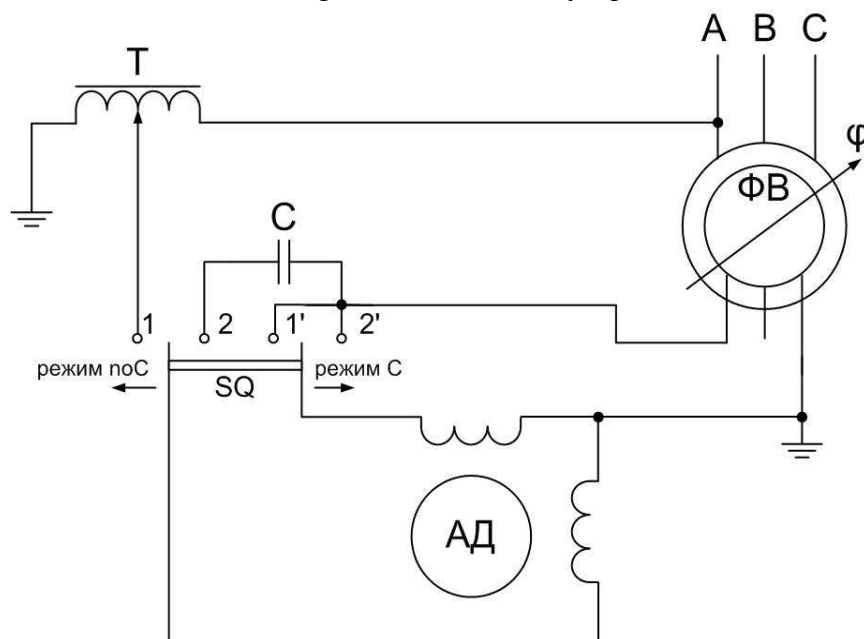


Рис. 1. Схема экспериментальной установки. ФВ-фазовращатель; АД-испытуемый однофазный асинхронный двигатель; Т-автотрансформатор; режим поС (1-1')-режим сдвига фаз с помощью фазовращателя; режим С (2-2')-обычный режим сдвига фаз посредством конденсатора С (10 мкФ).

Схема экспериментальной установки приведена на рис.1. В эксперименте был использован конденсаторный двигатель типа ДАОЦ мощностью 120 Вт и синхронной скоростью 3000 об/мин, применявшийся в приводе центрифуги отечественных стиральных машин. Его «штатный» конденсатор имеет емкость 10 мкФ. В качестве источника сдвинутого на 90° напряжения использовался промышленный фазорегулятор (фазовращатель) на основе асинхронного двигателя с 3-х фазными обмотками на статоре и заторможенном роторе с регулируемым углом по-

ворота (рис. 2). С помощью автотрансформатора Т обеспечивалось равенство установившихся частот вращения в исследуемых режимах.

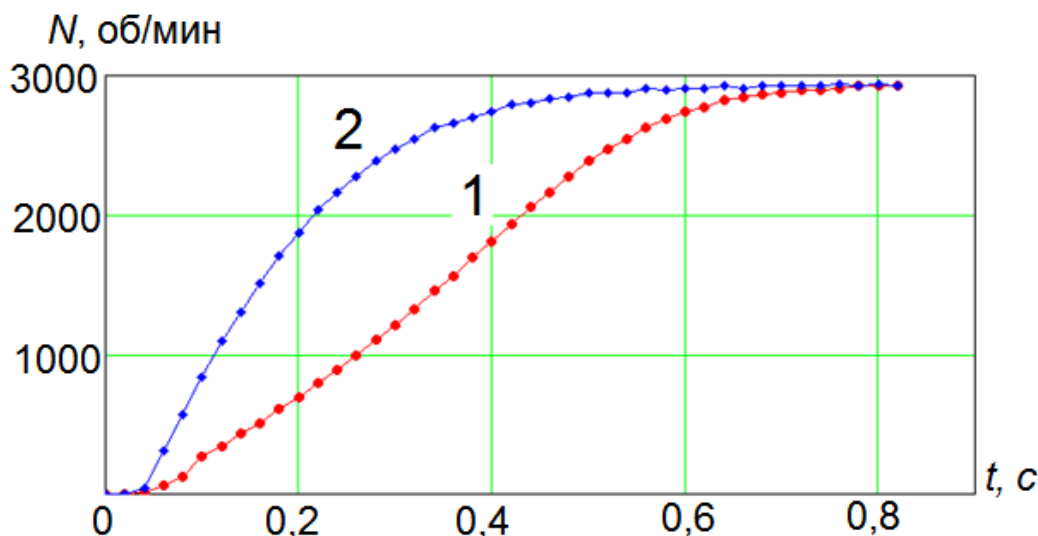


Рис.2. Кривые разгона двигателя с конденсаторным (линия 1) и электромеханическим ФСУ (линия 2)

Результаты эксперимента по пуску двигателя в обоих режимах представлены на графиках (рис. 2). Время разгона с конденсатором приблизительно на 30% больше, чем с электромеханическим ФСУ, что совпадает с результатами математического моделирования. Можно предположить, что электронного ФСУ приведет к таким же результатам, то есть к уменьшению времени разгона.

Таким образом получено экспериментальное подтверждение положительного влияния ФСУ на динамику электропривода на основе однофазного асинхронного двигателя. Применение такого устройства может быть рекомендовано в системах электропривода, где это имеет существенное значение.

Список литературы:

1. Б.А., Волынский. Электротехника / Б.А. Волынский, Е.Н. Зейн, В.Е. Шатерников. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. В.Г., Герасимов. Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 2. Электротехнические изделия и устройства / Под общ. ред. Профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. И.Н. Орлов) – 9-е изд., стер. – М.: Издательство МЭИ, 2003.
3. В.В., Матвеев Моделирование асинхронного генератора в среде MATHCAD Южно-сибирский научный вестник №3, 2014, режим доступа: <http://s-sibsb.ru/issues-of-the-journal/html?catid=27>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДАТЧИКОВ

Бурцев А.Г., Жангабулов Т.А., Немцова В.С.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,
Волжский, www.volpi.ru

Ультразвуковая локальная система позиционирования представляет собой ряд датчиков-приемников расположенных по периметру ограниченного пространства с известными координатами и излучатель, расположенный на мобильном роботе, чьи координаты требуется вычислить. Минимальное количество датчиков приемников для такой системы 3, однако, большее количество приемников снижают погрешность вычисления координат робота.

Существует два подхода к решению задачи позиционирования: вычисление времени прихода сигнала от излучателя к приемникам (синхронный метод); вычисление разницы времен прихода сигнала (асинхронный метод). Более предпочтительным является асинхронный метод, так как для его реализации не нужны синхронизированные для двух подсистем часы (излучателя и приемников)[1].

Таким образом постановка задачи сводится к следующему. Мобильный робот имеет неизвестные координаты робота $P = (X_P, Y_P)$. Четыре приемника ($M1, M2, M3, M4$) имеют известные координаты $(X_{M1}, Y_{M1}), (X_{M2}, Y_{M2}), (X_{M3}, Y_{M3}), (X_{M4}, Y_{M4})$. Четыре расстояния $d1, d2, d3, d4$ от P до $M1, M2, M3, M4$ неизвестны, однако разности между ними $m2, m3, m4$ измеряются ультразвуковым методом и являются нашими наблюдениями. Нужно найти координаты $P = (X_P, Y_P)$ путем решения системы уравнений (1), которая содержит три измерения $m2, m3, m4$ и $n=3$ неизвестных параметра $(X_P, Y_P, d1)$.

Расстояние от каждого приемника до робота можно описать системой уравнений:

$$\begin{aligned}(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 &= d_1^2 \\(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 &= [(d_1]_i + m_1]^2 \\(x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 &= [(d_1]_i + m_1 + m_2]^2 \\(x - x_4)^2 + (y - y_4)^2 &= [(d_1]_i + m_1 + m_2 + m_3]^2\end{aligned}\tag{1}$$

Представленная система является нелинейной. Для её решения может быть применен численный метод. В данной работе исследована возможность применения простого градиентного метода и метода Левенберга-Марквардта к решению поставленной задачи.

Простой градиентный метод является итерационным. Вычисление решения на очередном шаге выполняется путём вычитания градиента функции, умноженного на заданный положительный коэффициент[2]:

$$x_{i+1} = x_i - \lambda \cdot J(x)^T \cdot R(x)\tag{2}$$

где: x – вектор очередного приближения к решению; λ – параметр метода; $J(x)$ – матрица первых производных; $R(x)$ – матрица невязок системы.

На рис. 1 а. показан результат расчета по формуле (2) для объекта с координатами $x=104.042, y=122.851$ и значением $d1=160.988$; рассчитанные значения составили $x=104.306, y=122.173, d1=160.716$. Получившаяся погрешность соответственно $x=0,25\%, y=0.55\%, d1=0.17\%$. Величина шага подобрана вручную и составляет $\lambda=0,000001$.

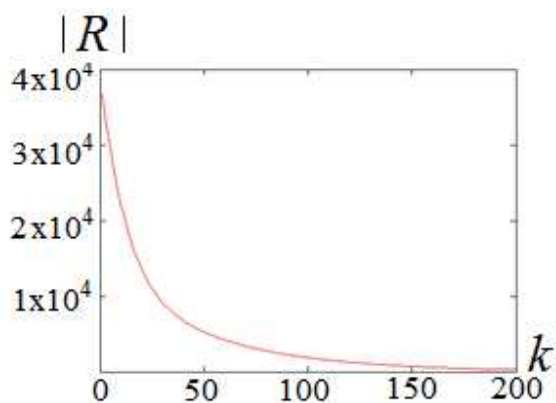


Рис. 1-а.

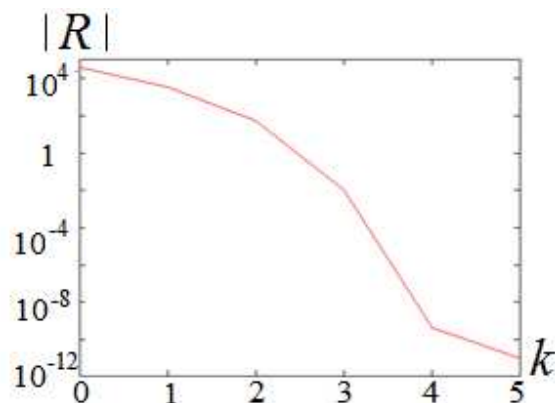


Рис. 1-б.

Рис.1 – Зависимость модуля вектора невязок от номера итерации метода

Правило вычисления параметра на очередном шаге по методу Левенберга-Марквардта[2]:

$$x_{i+1} = x_i - (J(x)^T \cdot J(x) + \lambda I)^{-1} \cdot J(x)^T \cdot R(x) \quad (3)$$

где λ – параметр метода, I – единичная матрица 3×3 .

Алгоритм (3) также протестирован в программной среде MathCad. На рис. 1-б представлены графики изменения модуля вектора невязок R в зависимости от числа шагов. Исходные данные выбирались такими же как и в градиентном алгоритме. Параметр метода λ задан равным единице. Итоговая погрешность не превысила $1 \cdot 10^{-11}$.

Как видно из графиков алгоритму Левенберга-Марквардта потребовалось 5 шагов для нахождения решения с высокой точностью, в то время как обычному градиентному методу потребовалось 200 шагов.

По результатам экспериментов, можно сделать вывод возможности использования предложенного алгоритма для решения задачи локальной навигации робота в помещении. Результаты экспериментов показали эффективность численного метода Левенберга - Марквардта. Дальнейшим исследованием будет разработка макета системы, состоящей из ультразвуковых датчиков и мобильного робота. В качестве вычислительного устройства предполагается использовать микроконтроллер STM32.

Список литературы:

- 1) Viacheslav Filonenko, Charlie Cullen and James D. Carswell. Indoor Positioning for Smartphones Using Asynchronous Ultrasound Trilateration / ISPRS International Journal of Geo-Information, - 2013 - №2 - p. 598-620.
- 2) Ananth Ranganathan. The Levenberg-Marquardt algorithm // Tutorial on LM Algorithm, 2004. p. 1-5.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КАЛИБРОВКИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ СЕРОВОДОРОДА

Капля В.И., Оноколов С.Ю., Горбатов Н.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Контроль уровня концентрации сероводорода в воздухе является типичной задачей систем обеспечения безопасных условий для работы людей на производстве и при обслуживании коммунальных сооружений, так как данный токсичный газ опасен даже в малых концентрациях. Современные электрохимические датчики имеют малое время реакции (не более одной минуты), миниатюрны, потребляют небольшое количество энергии, что позволяет создавать компактные индивидуальные газоанализаторы. Калибровка газоанализаторов с электрохимическими датчиками должна обеспечить требуемую точность и достоверность измерений.

Наличие в составе современных газоанализаторов программируемых логических контроллеров (ПЛК) позволяет учесть и компенсировать некоторые особенности и недостатки электрохимических датчиков. Внедрение в работу газоанализатора алгоритмов учета специфики для используемых датчиков позволяет рассматривать такие приборы как интеллектуальные системы.

Методика калибровки электрохимических датчиков основана на применении эталонной газовой смеси с известным уровнем концентрации заданного вида газа в воздухе.

Обновление калибровочных параметров измерительного прибора должно быть доступно только для лиц, контролирующих и осуществляющих процесс калибровки. Защита калибровочных параметров от случайного или несанкционированного доступа позволит предотвратить ущерб от ошибочных результатов измерений.

Электрохимические датчики имеют ограниченный срок службы, сопоставимый с периодом поверки и калибровки, поэтому старение датчика приводит к потере прибором требуемой точности измерений. Выявление наличия эффектов старения и их компенсация требует сокращения периода калибровки до некоторого целесообразного уровня.

Запоминание и автоматический учет динамики старения датчика концентрации газа в воздухе позволит повысить точность и достоверность результатов измерений. Прогноз и учет в работе газоанализатора процесса старения конкретного датчика создает предпосылки для увеличения поверочного периода. Система управления газоанализатора будет иметь возможность вычислить и сообщить оператору дату следующей калибровки.

Заключение: Оснащение газоанализаторов с электрохимическими датчиками интеллектуальными системами управления и калибровки позволяет обеспечить высокий уровень точности и достоверности проводимых измерений при минимальном числе циклов калибровки.

СИСТЕМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ

Капля В.И., Соболева Е.К., Андриянов С.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Измерение концентрации токсичных газов в условиях высокой влажности и при наличии в воздушном потоке пылевых частиц является сложной технической задачей. Решение таких задач требует применения средств предварительной обработки проб воздуха и специальных систем управления газоанализаторами. Структура системы управления газоанализатора приведена на рис.1.



Рис.1. Структура системы управления и прибора.

Алгоритмы управления газоанализатором должны включать следующие модули:

- модуль регистрации и визуализации результатов измерений;
- модуль записи результатов измерений в базу данных;
- модуль ввода параметров работы прибора;
- модуль калибровки;
- модуль контроля параметров функционирования элементов, входящих в состав газоанализатора.

Регистрация результатов измерений представляет собой опрос показаний датчика газа и преобразование показаний в цифровую форму с учетом значений калибровочной характеристики. Визуализация результатов измерений должна быть реализована с помощью дисплея в виде графика, отображающего текущее значение концентрации газа и ряд предыдущих измерений. Текущее измерение должно отображаться и в числовом формате. Состояние системы защиты датчиков от пыли и конденсата является элементом непрерывного контроля для системы управления. Контроль уровня засоренности фильтров газоанализатора может выполняться по величине перепада давления в системе забора проб. Уровень интеллектуальности алгоритмов управления газоанализатора определяет возможности системы по поддержанию ее работоспособности.

Заключение: Устойчивость функционирования для системы измерения концентрации токсичных газов определяется приборным составом системы и качеством алгоритмов управления.

К ВОПРОСУ О СТРУЙНОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

*Голубин О.С., магистрант, В.В. Корзин, к.т.н.,
Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета,
Волжский, www.volpi.ru*

Управление технологическими процессами во многих отраслях промышленности строится на базе пневматических средств автоматизации, которые могут применяться как самостоятельно, так и в комплексах с электрическими, гидравлическими и комбинированными приборами и устройствами [1].

Особенности пневматических систем:

- Экологическая чистота - результатом любой утечки из пневматической системы, использующей воздух, будет тот же атмосферный воздух.
- Доступность - атмосферный воздух всегда доступен на Земле
- Надёжность - пневматические системы обычно имеют долгие сроки службы и требуют меньшего обслуживания, чем гидравлика.

- Хранение - сжатый газ можно долго хранить в баллонах, позволяя использовать пневматику без электроэнергии.
- Безопасность - высокий уровень пожаро-, взрывобезопасности.
- Технологичность - пневматический механизм не требует дополнительного отвода. Отработанный воздух можно выпустить в атмосферу. Компрессор тоже может брать воздух непосредственно из атмосферы.
- У пневмоприводов высокая скорость перемещения рабочего органа [6].

Пневмоавтоматика успешно применяется в системах управления различными металлорезающими станками, прессами, транспортными средствами, печами и другими технологическими объектами. Пневматические регуляторы применяются в химической промышленности, для регулирования температуры, уровня жидкости, давления, разрежения, расхода жидкостей и газов и других параметров (рис. 1).

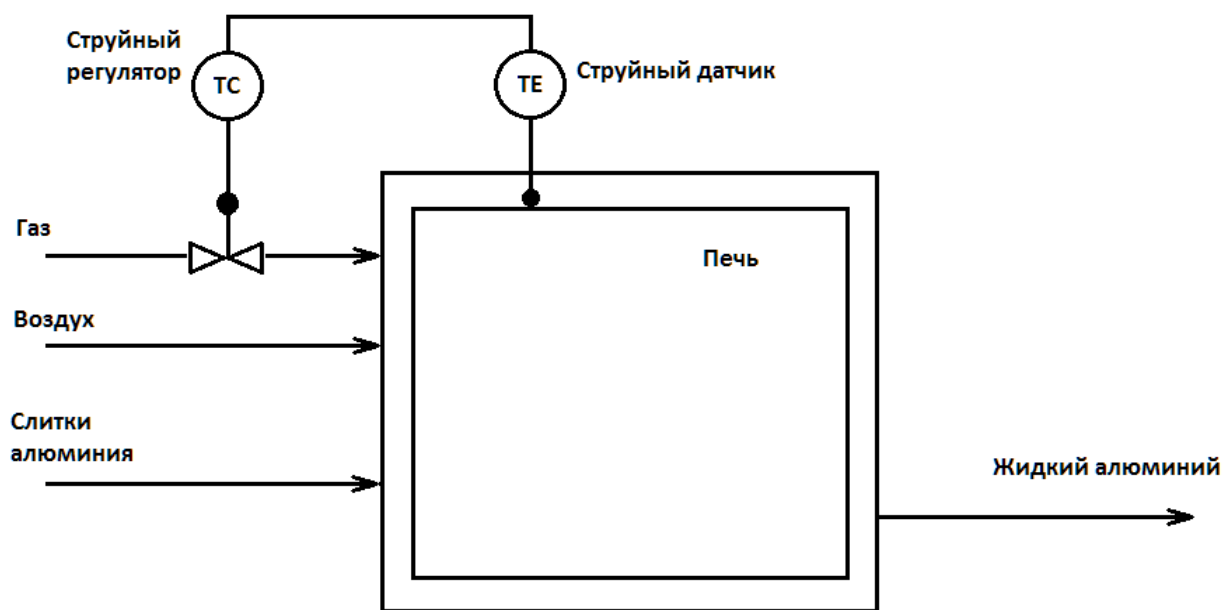


Рисунок 1 – Функциональная схема технологического процесса плавления алюминия в печи

Широко распространены пневматические регуляторы, благодаря их взрыво- и пожаробезопасности и высокой надежности в работе. Не препятствует их использованию ограниченная дальность действия (до 300 м). В случае централизованного управления дальность действия пневматических регуляторов также вполне достаточна при установке дополнительных усилителей [2].

Действие пневматического регулятора основано на изменении давления воздуха при изменении регулируемой величины в соответствии с заданным законом регулирования и на преобразовании давления воздуха в механическое усилие [3].

В качестве управляющего устройства был разработан пневматический пропорционально-интегральный регулятор, построенный на базе струйных элементов типа СТ46 серии «ВОЛГА» [4].

Элементы струйной автоматики характеризуется следующими основными показателями:

- Совокупностью внешних характеристик логических элементов и внешних устройств, позволяющих описать совместную работу этих элементов в схемах;
- Быстродействием – среднее время задержки распространения сигнала на один элемент при его включении и отключении составляет 2 мс;
- Низкой потребляемой мощностью – минимальное давление питания струйных элементов «Волга» равно 1,5-2,0 кПа при сечении каналов питания 0,24 и 1 мм²;

- Высокими логическими возможностями – числом входов, нагрузочной способностью, числом логических функций, реализуемых одним элементом и возможностью объединения элементов в схемы с целью получения различных логических функций и цифровых устройств;
- Высокой помехоустойчивостью – в струйных элементах «Волга» отсутствуют остаточные давления на выходах и сведены к минимуму остаточные давления на входах, которые являются одной из основных причин, определяющих величину;
- Температурным диапазоном. В основном определяется материалом производства: работа струйных элементов «Волга», изготовляемых из пластмассы, находится в диапазоне от минус 20 до плюс 50 С⁰, а при изготовлении из полиамида или стеклонеполненного полистирола расширяется от минус 50 до плюс 50 С⁰;
- Высокой надёжностью и долговечностью струйных элементов, определяемые долговечностью материалов изготовления [4].

Струйный усилитель типа СТ46 предназначен для сравнения и усиления сигналов в системах управления, контроля и регуляции.

Таблица 1 – Технические характеристики струйного элемента СТ46 [4]

Диапазон давления питания, кПа	0,5-10
Номинальное давление питания, кПа	3,5-4
Наибольший коэффициент усиления по давлению при Q ₀ =0	5
Потребляемый расход при номинальном давлении питания, м ³ /с	9x10 ⁻⁵
Потребляемая мощность при номинальном давлении питания, Вт	0,36
Пропускаемая частота при номинальном давлении питания, Гц	300
Материал	Полистирол ударопрочный
Масса, кг	0,012

Проведённые экспериментальные исследования показали, что характеристика струйного ПИ-регулятора совпадает с характеристикой ПИ-регулятора ПР 3.32-М1 системы «СТАРТ». Моделирование работы замкнутой системы автоматического регулирования показало, что применение экспериментального струйного ПИ-регулятора обеспечивает качественный переходный процесс без перерегулирования и отличается высокой степенью затухания колебаний в системе.

Список литературы:

1. Клюев А.С, Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев А.А.: Проектирование систем автоматизации технологических процессов - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.
2. Лапшенков Г.И., Полоцкий Л.М.: Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. Технические средства и лабораторные работы. – М.: Химия, 1988. – 288с.
3. Дианов В.Г.: «Автоматическое регулирование и регуляторы в химической промышленности»; Химия, 1978г.
4. Струйные логические элементы и устройства автоматического управления технологическим оборудованием. Отраслевой каталог / под ред. Э. И. Чаплыгина. – М.: ВНИИТЭМР, 1989. – 64 с.
5. ТизПрибор, Устройство регулирующее пневматическое пропорционально-интегральное с местным задатчиком ПР3.32-М1, [Электронный ресурс] URL: http://tizpribor.com/images/rucovodstvo/PR3.32-M1_RA.pdf, <http://tizpribor.com/pribory-pnevmatiki/6-ustrojstvo-reguliruyushchee-fr-0092-i-pr3-32-m1> (Дата обращения: 15.05.15г.)
6. Паммир. Пневмоавтоматика.[Электронный ресурс] URL: <http://pammir.com/pnevmoavtomatik/> (Дата обращения 20.05.15г.)

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОСВЯЗНОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА ДИМЕТИЛДИТИОКАРБАМАТА НАТРИЯ

Доцент кафедры ВАЭиВТ Медведева Л.И.

Старший преподаватель кафедры ВАЭиВТ Казакова Е.Г.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Получение продуктов с заданным качеством является актуальной задачей, как в период становления автоматизации так и в настоящее время. Сейчас система управления техническими параметрами в процессе синтеза диметилдитиокарбамата натрия, который применяется для производства присадок для масел, как флотореагент при обогащении руд цветных металлов и как ускоритель вулканизации резиновых смесей, по структуре представляет собой классические системы с обратной связью, реализованные на принципе рассогласования управляемой величины с ее заданным значением. Однако развитие техники, как в плане развития первичных датчиков, так и приборов среднего уровня управления, позволило рассматривать системы регулирования с более сложной структурой, которые при работе учитывают влияние не только прямых, но и перекрестных связей в объекте управления, и может быть рассмотрена возможность создания системы регулирования для многосвязного объекта.

Синтез диметилдитиокарбамата натрия проводят в реакторе, который представляет собой вертикальный аппарат с мешалкой и снабжен рубашкой. Цель работы реактора – выработка конечного продукта из исходных компонентов при соблюдении требований максимальной эффективности процесса.

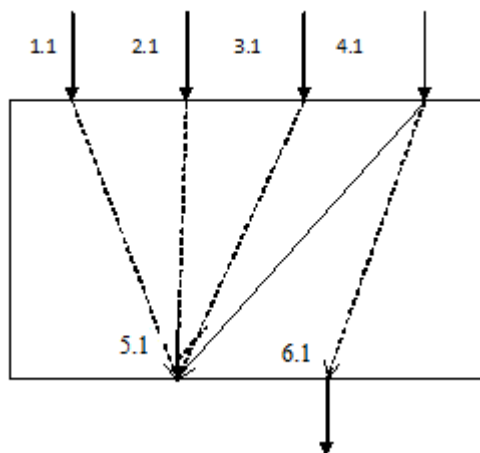


Рисунок 1 – Структурная схема реактора:

1.1 – расход диметиламина на входе, 2.1 – расход натра едкого на входе, 3.1 – расход сероуглерода на входе, 4.1 – расход рассола на входе, 5.1 – температура диметилдитиокарбамата на выходе, 6.1 – расход рассола на выходе.

Температура в реакторе во время синтеза диметилдитиокарбамата натрия не должна превышать 20°C. Температура охлаждающего рассола -15°C. На рисунке 1 изображена структурная схема реактора с входными (натр едкий, рассол, диметиламин, сероуглерод) и выходными потоками (рассол, диметилдитиокарбамат натрия). Учитываются такие параметры, как температура и расход (кроме расхода смеси на выходе). Давление в реакторе измеряется до начала загрузки реагентов и на время синтеза считается нормальным.

Для исследования качественных показателей переходных процессов необходимо знание математических моделей объекта управления (реактора) по всем исследуемым каналам влияния. Для этого целесообразно применить расчет с использованием результатов пассивного эксперимента (табл. 1).

Таблица 1– Передаточные функции каналов управления реактора

Канал управления	Передаточная функция
расход охлаждающего рассола на входе - расход охлаждающего рассола на выходе	$W_{4.1}^{6.1}(p) = 1$
расход охлаждающего рассола - температура реакционной смеси	$W_{4.1}^{5.1}(p) = \frac{-0,079}{0,952p + 1}$
расход натра едкого - температура реакци- онной смеси	$W_{2.1}^{5.1}(p) = \frac{0,832}{1,098p + 1}$
расход диметиламина - температура реак- ционной смеси	$W_{1.1}^{5.1}(p) = \frac{0.143}{0.66p + 1}$
расход сероуглерода - температура реакци- онной смеси	$W_{3.1}^{5.1}(p) = \frac{0.176}{1.468p + 1}$

На рисунке 2 представлена структурасистемы имитации управления реактором в программном средстве VisSim, которая составлена по данным математического исследования.

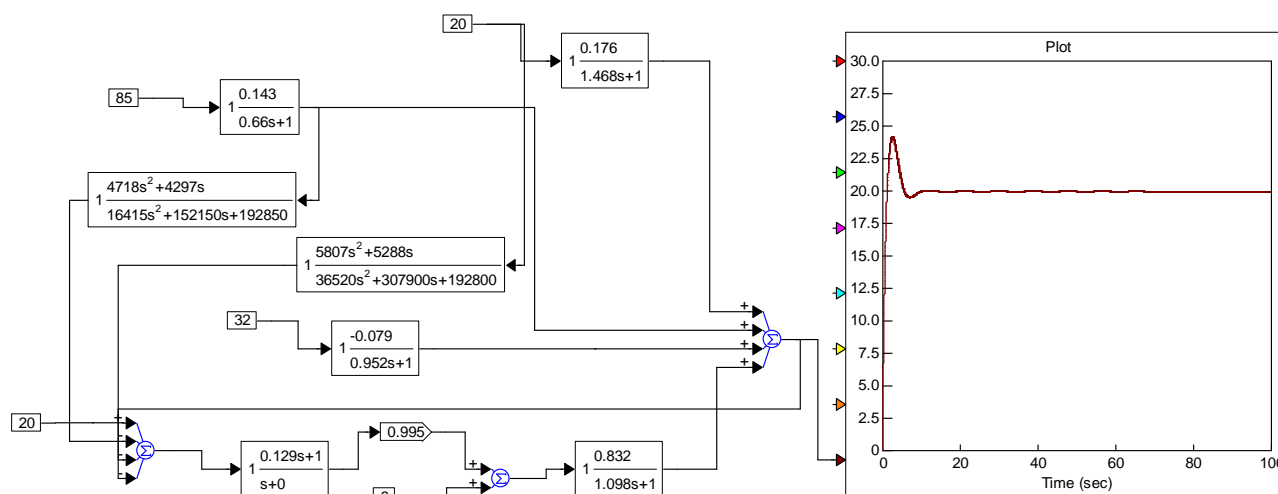


Рисунок 2 –Имитация системы управления реактором

На основании проведенного моделирования и исследования показателей качества можно сделать вывод: так как перерегулирование не превышает 40%, а время переходного процесса небольшое, то передаточную функцию объекта управления и параметры настроек алгоритма ПИ-регулирования можно считать оптимальными.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЭНОВ НА ЭКСТРУЗИОННЫХ ЛИНИЯХ

*Балабанова Е.А., магистрант, Савчиц А.В., к.т.н., доцент,
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета,
Волжский, www.volpi.ru*

В настоящее время для производства изделий из различных пластиков и эластомеров широко используются экструзионные машины (далее экструдеры). Они представляют собой червячные машины, в которых за счет трения и дополнительного обогрева перерабатываемый материал расплавляется, перемешивается и в дальнейшем экструзируется из машины в конечное или промежуточное изделие.

В качестве дополнительного обогрева используют паровой или электрический обогрев ТЭНами. Последний вариант распространен шире, так как не у всех предприятий, эксплуатирующих данные машины, имеется подвод перегретого пара. Да и процесс регулирования температуры в экструдере намного проще осуществлять с помощью ТЭНов.

При эксплуатации ТЭНов часто возникает проблема, связанная с их непредсказуемым перегоранием. При этом оперативно определить, какой ТЭН перегорел проблематично из-за большой инерционности тепловых процессов, протекающих в экструдере, а так же влияния градиента температур от соседних зон. Вышедшая из работы зона экструдера сказывается на всем процессе экструзии: ухудшаются свойства перерабатываемого материала, возрастает нагрузка на двигатель, а так же повышается вероятность остановки процесса из-за забивки экструдера.

Самое простое решение этой задачи заключается в установке в линию питания каждого отдельного ТЭНа – амперметра с трансформатором тока. Таким образом, можно будет контролировать ток, протекающий через ТЭН и обнаружить перегорание по отсутствию тока при действующем сигнале управления от системы. При этом это можно контролировать оператору или отправить сигнал с трансформатора тока в систему управления.

Данная схема закладывается при проектировании системы управления и зачастую внедрить ее в действующую систему весьма затруднительно. Поэтому для систем управления экструдерами, работающими под управлением ПЛК, можно реализовать другой подход. Он заключается в разработке математической модели нагрева зон экструдера с последующим анализом изменения текущей температуры с моделью. При наличии большого рассогласования система управления будет информировать оператора о возникшей ситуации.

Такой подход к диагностированию работоспособности ТЭНов позволит без дополнительных затрат на оборудование и его монтаж модернизировать систему управления, внедрив в нее алгоритм диагностирования.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АЛГОРИТМОВ БИБЛИОТЕК ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ В АСУ ТП

Севастьянов Б.Г. доцент кафедры ВАЭ и ВТ ВПИ ВолгГТУ
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета,
Волжский, www.volpi.ru

Если страна не прилагает усилия для проведения научных исследований, разработки и освоения новых технологий, то она неизбежно оказывается в ряду наиболее отсталых государств, теряет свою независимость и самобытность...

А.М. Прохоров

Алгоритмическое и программное обеспечение контроллера является важнейшей частью создания надёжных и эффективных АСУ ТП. Библиотека алгоритмов современного контроллера – это душа контроллера. Аппаратная часть современных контроллеров достигла больших возможностей: объём памяти, быстродействие, точность вычислений. С моей точки зрения алгоритмическая и программная часть значительно отстаёт.

Реализация систем дискретного и аналогового управления показала необходимость совершенствования библиотек алгоритмов современных контроллеров. Библиотека алгоритмов контроллера Р-130 [1] хорошо продумана, поэтому взята за основу. Автор на нескольких типовых системах регулирования показывает достоинства и недостатки алгоритмов, на базе которых строятся САР. Предлагаются алгоритмы, которые, по мнению автора, должны входить в состав библиотек современных контроллеров. Автор не ставит задачей вступить в полемику с разработчиками, особенно западными, а пытается заинтересовать отечественных разработчиков и убедить их в необходимости совершенствовать библиотеки алгоритмов так, чтобы они становились эффективными, понятными и более функциональными.

Предлагаемый подход анализа и модификации алгоритмов применим и к другим алгоритмам, которые в данной работе не рассматриваются.

Ключевые слова: алгоритмическое и программное обеспечение контроллеров, надёжность программного обеспечения, совершенствование библиотек алгоритмов контроллеров.

Keywords: algorithmic and software of controllers, reliability of the software, improvement of libraries of algorithms of controllers.

При создании новой библиотеки¹ разработчики должны соблюдать некоторые общие положения, идеологию построения аппаратного и программного обеспечения, разработки алгоритмов [2, 4, 14]. К ним относятся: единство обозначений аналогичных функций, команд, переменных; единство нумераций и обозначений, аналогичных по сути входов и выходов в разных алгоритмах; по умолчанию должны устанавливаться такие значения параметров, которые наиболее вероятны, часто используются и согласуются со здравым смыслом; прозрачность алгоритмов (т.е. должны быть не только входы выходы, а сам алгоритм преобразования информации), минимум настроек при работе с алгоритмом и контроллером, каждый конкретный алгоритм должен разрабатываться с учётом взаимодействия его с другими алгоритмами (т.е. с учётом построения систем контроля и управления). При разработке библиотеки алгоритмов контроллеров серии «Контраст» КР-300, КР-500 разработчики попытались усовершенствовать библиотеку алгоритмов контроллера Р-130. Но с точки зрения автора статьи некоторые усовершенствований, к сожалению, не в лучшую сторону.

Как уже указывалось, важнейшим на сегодня является требование к качеству программного обеспечения контроллеров. Авторы многих работ обращают внимание на необходимость простоты программирования. Программа пользователя должна быть легко читаема и понятна тех-

¹ Автор допускает неточность, особо не ставит различие между алгоритмом и программой. Это, конечно, неправильно, но это сделано с целью не отвлекать внимание читателя от сути. Следовало бы писать библиотека подпрограмм, реализующих тот или иной алгоритм. В частности, подпрограммы пользовательской библиотеки в контроллере Ремиконт Р-130 тоже называют алгоритмами.

ническому персоналу[5], осуществляющему настройку и сопровождение систем автоматического контроля и регулирования на базе контроллеров.

Для сравнения, приводятся структура алгоритма из библиотеки контроллера Ремиконт Р-130, как есть, без изменений. Указываются недостатки, после чего приводится структура алгоритма после модификации (на уровне входы, выходы). Эффективная библиотека алгоритмов, не должна повторять «старые» ошибки-ошибки, недостатки предыдущих контроллеров. Речь идёт о разработке нового отечественного контроллера на базе контроллеров Ремиконт, Контраст[6].

Прежде чем перейти к рассмотрению отдельных алгоритмов, проведём анализ алгоритмов, реализующих стандартный ПИ-регулятор. От качества этих алгоритмов зависит качество регулирования большинства АСУ ТП. ПИ-регулятор часто используют для управления различными процессами.

Программа стандартного ПИ-регулятора представлена на рис.1 на языке функциональных алгоблоков (FBD). Алгоритмы ЗДН, РАН и РУЧ составляют основу ПИ-регулятора. Основные алгоритмы ПИ-регулятора отмечены римскими цифрами: I, II и III. Проведём анализ этой структуры и алгоритмов, предложим варианты совершенствования структуры и алгоритмов ПИ-регулятора. В частности, для практической реализации в ПИ-регуляторе необходимо предусмотреть дополнительный анализ входной и выходной информации регулятора, что существенно повышает надёжность регулятора. Структура регуляторов повышенной надёжности подробно рассмотрена в работах [7, 8].

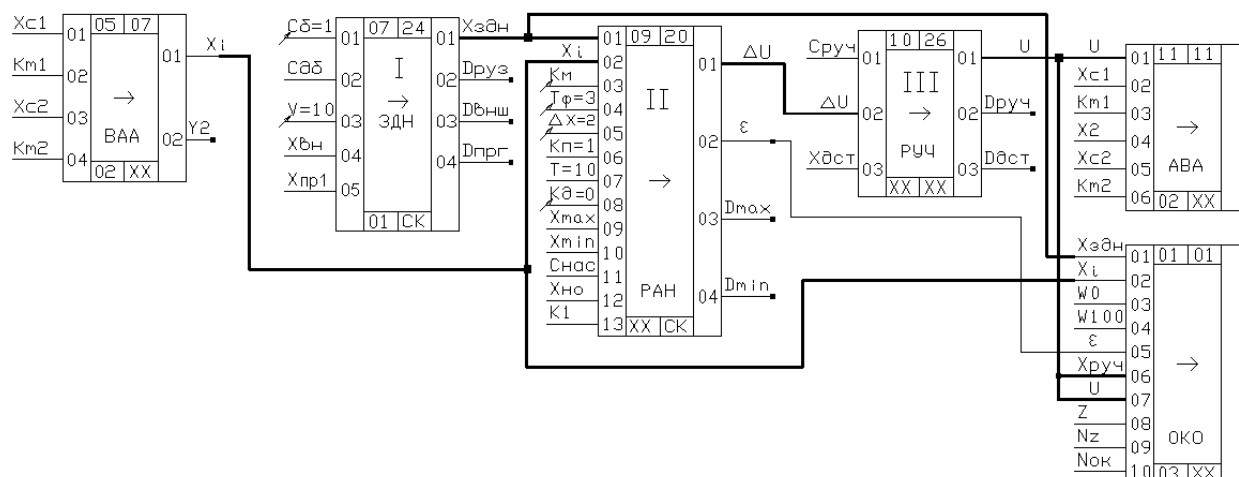


Рис. 1 - Структура простого регулятора

Расшифровка используемых в программе алгоритмов: БАА - ввод аналоговых сигналов по группе А, ЗДН - алгоритм формирования задания, РАН – алгоритм, реализующий ПИД - регулятор аналоговый стандартный, РУЧ - алгоритм ручного управления, АВА - аналоговый вывод сигналов управления, ОКО – алгоритм оперативного контроля информации на лицевой панели регулирующей модели контроллера. Римскими цифрами I, II, III обозначены алгоритмы, составляющие основу регулятора. X_i - значение регулируемой переменной. $X_{здн}$ - задание регулятору иногда называют уставкой. ΔU – выходное значение регулятора (в приращении). U - абсолютное значение сигнала регулирования, выдаваемое с контроллера на исполнительный механизм. Более подробная расшифровка входных и выходных сигналов каждого алгоритма приводится ниже.

Алгоритм РУЧ снабжен переключателем вида задания, с помощью которого можно выбрать один из трех видов задания: ручное, программное или внешнее. При автоматическом управлении сигнал задания устанавливается оператором вручную; при программном задании – задание изменяется во времени по заданной программе, которое формируется в алгоритме программного задания (ПРЗ); при внешнем задании сигнал задания либо формируется внутри контроллера с помощью других алгоритмов, либо поступает на вход $X_{вн}$ алгоритма ЗДН (четвёртый вход) извне цепи аналогового входа, либо поступает извне по локальной сети.

РУЧ – алгоритм, с помощью которого регулятор отключается. Регулирование ведётся в режиме ручного или дистанционного управления. При дистанционном управлении сигнал, управляющий исполнительным механизмом, может либо формироваться какими-либо алгоритмами (помимо основного ПИД) внутри контроллера, либо поступать извне, например, по локальной сети или с верхнего уровня.

Алгоритм формирования задания регулятору ЗДН, код 24, представлен на рис.2. В алгоритме ЗДН формируется задание регулятору.

С помощью переключателя вида задания выбирается один из трех видов задания: ручное задание РЗ, программное задание ПЗ или внешнее задание ВЗ.

Обратим внимание на изменения основных алгоритмов, которые повысят качество ПИ-регулятора. В алгоритме ЗДН введены изменения: введены команды переключения на внешнее и программное управление, уменьшен модификатор количества функций программного регулирования, изменён алгоритм динамической балансировки или плавного перехода с одного задания на другое. Пропорциональная часть регулятора формирует в ступенчатое воздействие, что может привести к срыву пламени с горелки при управлении газовыми печами или к гидравлическим ударам при регулировании потоков жидкости.

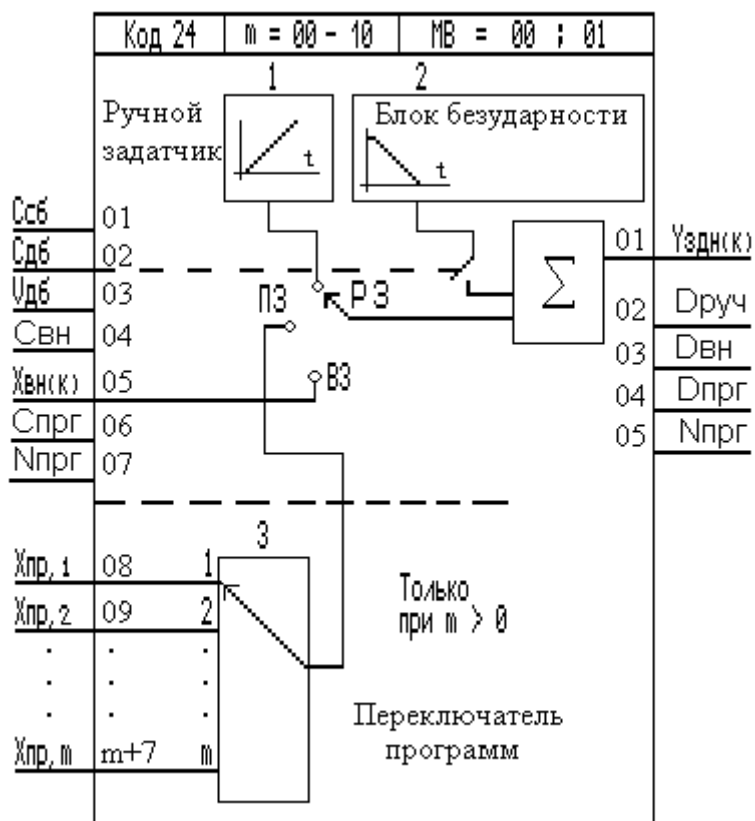


Рис. 2 Структура алгоритма ЗДН после усовершенствования

Ссб - признак безударного перехода с ручного управления на автоматический режим (так называемая статическая балансировка). Сдб - признак плавного перехода с одного задания на другое (признак динамической балансировки). Вдб – скорость динамической балансировки (%/с). РЗ – ручное формирование задания регулятору. ВЗ – внешнее задание. ПЗ – программное задание. С²вн – команда перехода на внешнее задание, Хвн - сигнал внешнего задания. Спрг - команда перехода на программное задание (X_{пр,1} – вход первого программного задатчика). В нашем случае сюда подают сигнал задания с выхода алгоритма ПРЗ. Уздн – выход алгоритма, значение задания, которое поступает на первый вход алгоритма РАН в качестве задания. Друч – признак ручного формирования задания, Двн - признак внешнего формирования задания, Дпрг

² Команды Свн и Спрг- предложены автором.

- признак формирования задания по программе, Nпрг – номер программы, по которой будет формироваться задание регулятору. Модификатор m определяет количество программ изменения задания во времени. Хотя, как будет показано ниже, задание может изменяться в зависимости от значения другого параметра.

Через алгоритм ЗДН к регулятору подключается также программные задатчики Хпр или сигнал внешнего задания Хвн. С помощью переключателя вида задания выбирается один из трех видов задания: ручное задание РЗ, программное задание ПЗ или внешнее задание ВЗ. Некоторые пояснения по работе алгоритма ЗДН. Начнём с безударного подключения регулятора к ОУ.

Вначале рассмотрим переход регулятора из ручного режима в автоматический режим. В ручном режиме регулятор отключён. Для безударного перехода из ручного режима в автоматический в контроллере Р-130 устанавливаются [1] признак статической балансировки. Признак статической балансировки задаётся командой Ссб=1 по первому входу алгоритма ЗДН. В контроллерах Ремикон Р-130 такой режим формирования задания регулятору назван статической балансировкой. Название выбрано разработчиками, с моей точки зрения, не удачное. Этот признак лучше назвать признаком безударного перевода с ручного режима работы в автоматический режим.

В дистанционном или ручном³ режиме, т.е. когда регулятор отключается, в алгоритме ЗДН включается режим слежения, при котором $X_{здн} = X_i$, то есть сигнал задания отслеживает значение регулируемой переменной. В момент переключения в автоматический режим величина рассогласования практически равна нулю ($\epsilon = X_{здн} - X_i \approx 0$). Поэтому на выходе алгоритма РАН в этот момент сигнал регулирования не изменяется $\Delta U = 0$. Положение исполнительного механизма (ИМ) остаётся неизменным. Такой переход с ручного режима на автоматический называют безударным. Если Ссб=0, то в ручном режиме в алгоритме ЗДН никакого слежения не происходит (задание не меняется). В этом случае возможны удары при переходе регулятора в автоматический режим.

Рассмотрим решение вопроса безударности при переходе из автоматического режима работы в ручной режим работы. При отключении регулятора сигнал регулирования на выходе алгоритма РУЧ сохраняется неизменным, следовательно, и положение ИМ сохраняется неизменным, т.е. переключение осуществляется безударно. В этом случае безударность обеспечивает алгоритм РУЧ.

Таким образом, обеспечивается безударный переход в обоих направлениях: с ручного на автоматический, и, наоборот, с автоматического в ручной режим работы.

Существует ещё один момент при практической реализации регулятора: при работе в автоматическом режиме (режим стабилизации) в большинстве случаев переход с одного задания на другое должен осуществляться плавно.

Для этого в алгоритме ЗДН предусмотрен другой признак, признак динамической балансировки Сдб. Корректнее было бы его назвать признак плавного перехода с одного задания на другое [7-8]. Скорость перехода с одного задания на другое задаётся переменной Vдб. Скорость динамической балансировки или скорость перехода с одного задания на другое обозначается Vдб. Скорость изменения задания установлена в %/с. Например, оператор изменил задание скачком с 40 на 60. Если Vдб =5, то это значит, задание регулятору изменится не скачком, а плавно, шагами: начиная с 40, через одну секунду будет 45, ещё через секунду 50 и так далее до 60. К сожалению, в контроллере Р-130, режим динамической балансировки реализован не совсем так.

Вопросу безударных переключений уделил внимание и Эндрю Парр [9, с.204-206]. По сути это то же самое, но реализация, на мой взгляд, сложнее и не так очевидна.

Алгоритм РАН (рис. 3) является основным в структуре регулятора (рис.1). Алгоритм используется при построении ПИД-регулятора с аналоговым выходом.

³ Название ручной режим, принятое в документации на контроллер Р-130, некорректно. В ручном режиме в нашем случае управление производится на расстоянии (контроллер находится, обычно, в операторной), т.е. дистанционно. Но так как отдельно предусмотрен дистанционный режим регулирования, то этот режим разработчики назвали ручным.

Функциональная схема алгоритма РАН содержит несколько звеньев: фильтр, сумматор, зона нечувствительности, сам ПИД-регулятор и звено ограничения сигнала регулирования по минимуму и максимуму. Звено, определяющее сигнал рассогласования, алгебраически суммирует два входных сигнала: сигнал задания и текущее значение регулируемого параметра. Значение регулируемого параметра может масштабироваться и фильтроваться. Сигнал рассогласования (без учета фильтра) в i -ый момент времени равен $\epsilon_{1i} = X_{здн} - K_m * X_i$.

Узел автонастройки коэффициентов регулятора: K_p , T_i и K_d . При дискретном сигнале на входе $C_{нас} = 1$ алгоритм РАН переходит в режим настройки и в замкнутом контуре регулирования устанавливаются автоколебания. Параметры этих колебаний (амплитуда и период), которые контролируются на выходе Y_{ϵ} , используются для определения параметров настройки. Для большинства объектов нефтехимии и нефтепереработки, объектов энергетики периодические возмущения недопустимы, поэтому данный метод настройки коэффициентов регулятора на этих объектах не используется. На рис. 3 представлена структура модифицированного алгоритма РАН.

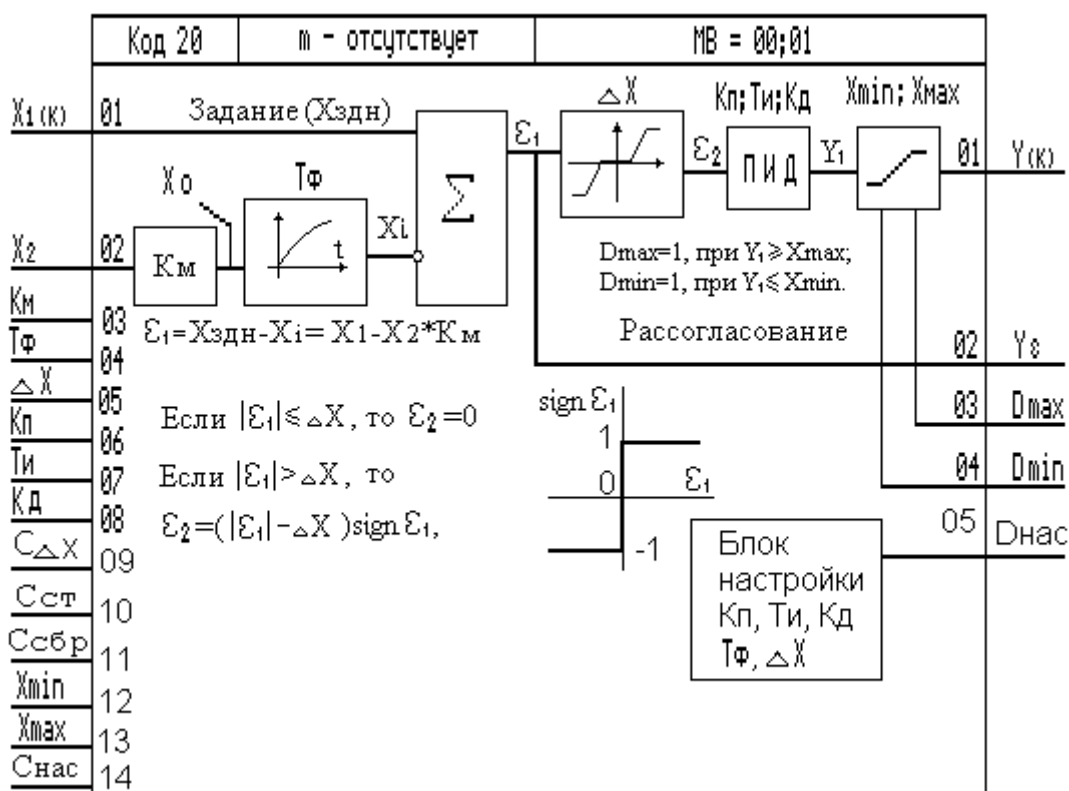


Рис. 3 - Структура алгоритма РАН

X_1 – вход задания. X_2 – значение регулируемой величины. K_m – коэффициент масштабирования. $T\Phi$ - постоянная экспоненциального фильтра. ΔX – зона нечувствительности. K_p – коэффициент пропорциональности. T_i – время интегрирования. K_d – коэффициент дифференцирования. X_{min} , X_{max} – ограничения сигнала регулирования по минимуму и максимуму. Y – выход регулятора. Y_{ϵ} - величина рассогласования (ϵ_1). ϵ_1 – рассогласование до зоны нечувствительности. ϵ_2 – величина рассогласования после зоны нечувствительности. $C_{\Delta X}$ – признак (команда) автоматической оценки величины зоны нечувствительности (Если $C_{\Delta X}=1$, то величина зоны нечувствительности ΔX определяется автоматически в реальном масштабе времени. Если $C_{\Delta X}=0$ – зона нечувствительности не корректируется). $C_{ст}$ –команда останова изменения интегральной составляющей, $C_{сбр}$ – команда сброса интегральной составляющей. D_{max} , D_{min} – признак выхода сигнала регулирования или за верхнюю границу (X_{max}) или за нижнюю границу (X_{min}). Алгоритм будет правильно работать, только если $X_{max} > X_{min}$. $D_{нас}$ – признак того, что регулятор находится в режиме настройки.

При определении коэффициентов регулятора (настроек) желательно использовать как активные (воздействие типа развёртки), так и пассивные методы настройки. Для выхода из режима настройки признак должен приравниваться к нулю автоматически, после настройки регулятора, или оператором ($S_{нас} = 0$). При этом должны храниться настройки для разных режимов работы и автоматически выбираться с изменением режима работы ОУ. $D_{нас}$ - признак режима настройки регулятора ($D_{нас}=1$ – идёт настройка, $D_{нас}=0$ настройка отключена).

Зона нечувствительности очень важна при реализации регулятора. К сожалению, в некоторых библиотеках современных контроллеров она отсутствует⁴.

Если модуль величины рассогласования меньше зоны нечувствительности, то на вход регулятора должно поступать нулевое значение рассогласования. В этом случае исполнительный механизм не изменяет своего положения. В контроллере Р-130 модуль рассогласования сравнивается с половиной зоны нечувствительности. Таким образом, зона нечувствительности исключает напрасную работу регулятора по отработке случайных и малых рассогласований. Очень важно правильно установить величину зоны нечувствительности (ΔX). Величина зоны нечувствительности зависит от погрешности измерительного канала и может быть оценена по формуле: $\Delta X \approx 3\sigma_{и}$, $\sigma_{и}$ - погрешность измерительного канала У1. Вначале погрешность измерительного канала может оцениваться по паспортным данным устройств измерительного канала и зона нечувствительности задается пользователем в единицах регулируемой величины. Устройствами измерительного канала могут быть: датчик, нормирующий преобразователь, АЦП. Кроме того, учитывают методическую погрешность получения десятичного числа. Величина зоны нечувствительности не зависит от рассогласования. Для оценки зоны нечувствительности в режиме реального времени рассчитывают среднеквадратическое отклонение по регулируемому параметру и если оно больше погрешности измерительного канала $\sigma_{и}$, то при оценке зоны нечувствительности берётся среднеквадратическое отклонение. Алгоритм формирования величины рассогласования регулятору при наличии зоны нечувствительности приводится ниже.

Обозначим величину рассогласования до зоны нечувствительности регулятора через ϵ_1 , а после зоны нечувствительности через ϵ_2 (рис.3). Значение ϵ_2 поступает в регулятор. Если модуль рассогласования ϵ_1 меньше зоны нечувствительности ΔX , то в регулятор поступает рассогласование ϵ_2 , равное нулю. Т.е., если $|\epsilon_1| \leq \Delta X$, то $\epsilon_2=0$. Если $|\epsilon_1| > \Delta X$, то величина ϵ_2 следующим образом: $\epsilon_2 = (|\epsilon_1| - \Delta X) \text{sign}(\epsilon_1)$. $\text{Sign}(\epsilon_1)$ – функция знака. В Ремиконте Р-130 модуль величины рассогласования сравнивается с половиной зоны нечувствительности.

Задание регулятору может изменяться по какому-либо закону. В этом случае имеем программный регулятор. Закон изменения задания можно реализовать в виде кусочно-линейной аппроксимации. Такой алгоритм назван программным задатчиком (шифр алгоритма ПРЗ, код — 27). На рис. 4 представлена модифицированная структура алгоритма ПРЗ.

⁴ Читатель может спросить, в каких? Допустим, я укажу библиотеку алгоритмов ПЛК-150, ПЛК-110. Но у меня отсутствует оперативная информация, что они делают. А может быть они, прочитав мою работу, уже внесли изменения в библиотеку алгоритмов. И мои замечания не будут иметь почвы, мало того Поэтому уважаемые коллеги, проверяйте сами и делайте выводы.

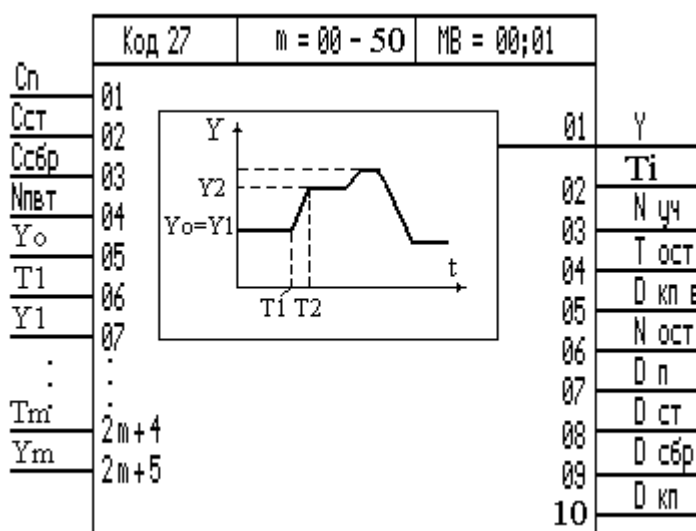


Рис. 4 Структура алгоритма ПРЗ

T1 и Y1 – координаты первой точки, Tm и Ym – координаты последней точки, Y – основной выход. Расшифровка входных и выходных сигналов приводится в таблице.

Описание входных сигналов алгоритма ПРЗ		
Номер входа	Обозначение	Назначение
1	Сп	Команда пуск задатчика
2	Сст	Команда стоп задатчика
3	Ссбр	Команда сброс задатчика
4	Nпвт	Число повторений программы
5	Y _o	Начальное значение задания
6	T1	Длительность первого участка
7	Y1	Ордината первого участка
8	T2	Длительность второго участка
9	Y2	Ордината второго участка
• • •	• • •	• • •
2m+4	Tm	Длительность m-го участка (последнего участка)
2m+5	Ym	Ордината m-го участка
Описание выходных сигналов алгоритма ПРЗ		
1	Y	Выход задатчика (основной выход)
2	Ti	Длительность работы задатчика с момента пуска
3	Nуч	Номер текущего участка
4	Tост	Оставшееся время до конца текущего участка
5	Dкпв	Конец текущего повторения программы
6	Nост	Оставшееся число повторений программы
7	Dп	Программа находится в состоянии пуск
8	Dст	Программа находится в состоянии стоп
9	Dсбр	Программа находится в состоянии сброс
10	Dкп	Признак окончания работы программы

В существующей версии алгоритма кусочно-линейной функции координаты оси X задаются в приращениях. При работе алгоритма из библиотеки алгоритмов контроль времени от начала работы программного регулятора отсутствует.

На рис.5 показано, как должна строиться (задаться) кусочно-линейная функция в алгоритме ПРЗ.

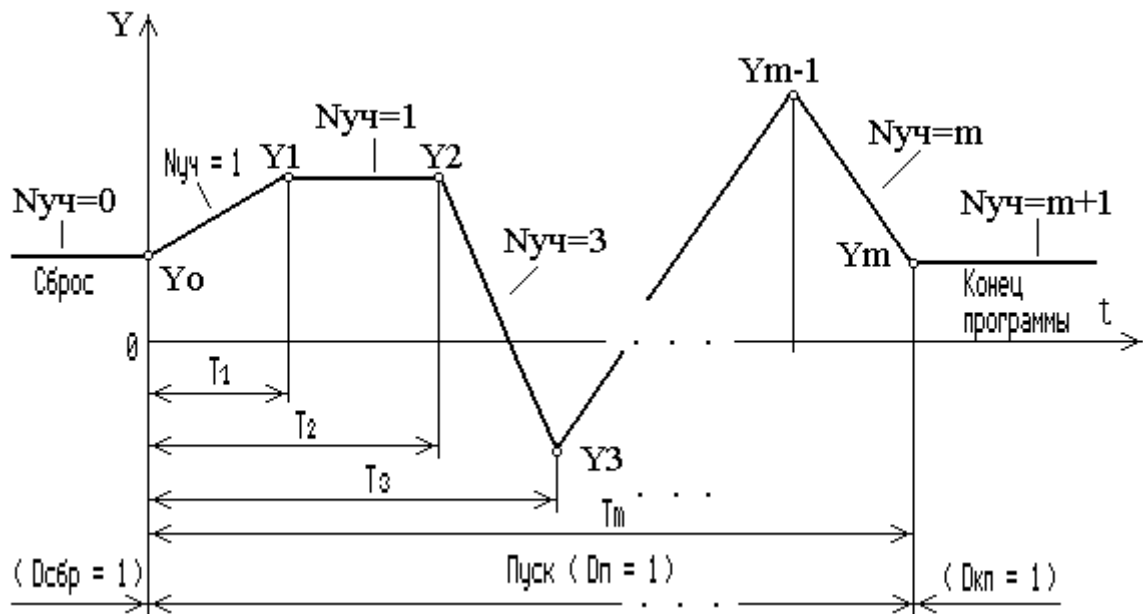


Рис. 5 График кусочно-линейной аппроксимации

Нуч – номер участка.

Одним из основных алгоритмов контроллера является алгоритм таймера (ТМР). В некоторых контроллерах имеется путаница в названиях: одновибратор или алгоритм запаздывания называют таймером. Рассмотрим алгоритм таймера из библиотеки контроллера Р-130, отметим его недостатки и предложим модифицированный алгоритм. Алгоритм имеет код 81 и шифр ТМР. На рис. 6 представлена структура исходного алгоритма.

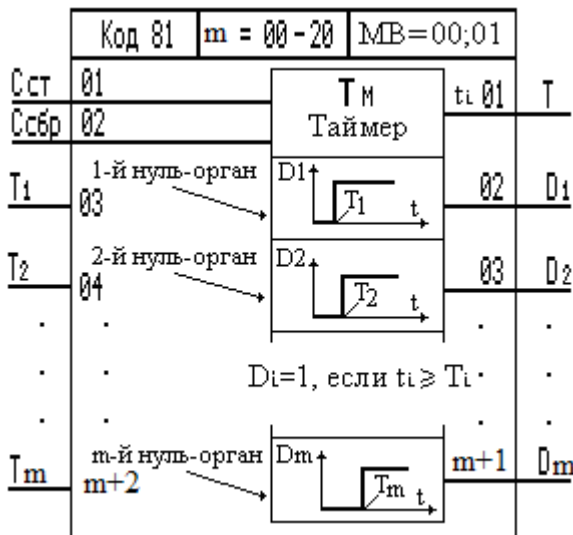


Рис. 6 – Структура исходного алгоритма ТМР

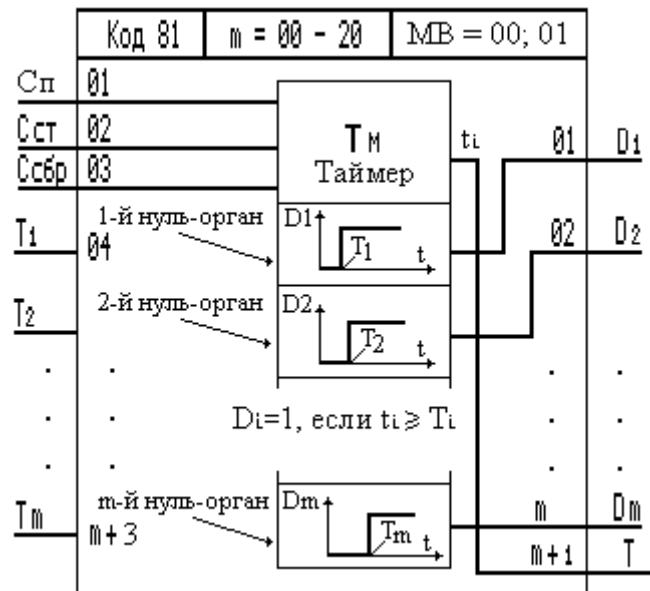


Рис.7 – Структура алгоритма ТМР после модификации

Сп – команда пуск, Сст – команда стоп, Ссбр – команда сброс, T1 – значение порогового значения первого нуль-органа, T2 – значение порогового значения второго нуль-органа, Tm - значение порогового значения второго нуль-органа. T – текущее время таймера, D1 – дискретный выход первого нуль-органа, D2 - дискретный выход второго нуль-органа, Dm - дискретный выход m-го нуль-органа, T – текущее время таймера.

Следует обратить внимание на особенность модификатора в алгоритме ТМР. Модификатор в таймере задаёт количество пороговых элементов (нуль-органов), а не таймеров. Таймер в алгоритме ТМР один. В заводском варианте, как только программа с ТМР загрузится в ОЗУ, то алгоритм ТМР начинает работать сразу, т.е. его не надо пускать. Вторая ошибка с точки зрения системотехники и использования его с логическими алгоритмами. Зачем для данного алгоритма второстепенный выход текущего времени таймера выдавать по первому выходу? Это приводит к смещению на единицу при конфигурировании (см. реализацию циклограмм [10]). Программист, при программировании прикладной задачи, находится в постоянном напряжении. Проведём анализ и представим результат модификации алгоритма ТМР. На рис.7 представлен тот же таймер с пороговыми элементами, но несколько модифицированный. **Добавлена команда Пуск Сп.** В этом случае таймер сам не начинает работать, а только после подачи команды Пуск. Изменена нумерация и выходных сигналов. Выход с таймера (текущее время таймера) опущен в конец ($m+1$ – выход). При такой реализации алгоритма станет проще и нагляднее программа, уменьшатся ошибки при проектировании и эксплуатации программного обеспечения.

В алгоритме СЧТ команда Пуск не нужен, так как сам по себе счётчик не начинает считать. Счётчик начинает работать, только когда появляются на входе импульсы, поэтому команда пуск отсутствует. Команда Стоп Сст и команда Сброс Ссбр перемещены вверх (рис.9). Это позволяет сохранять единообразие в структуре алгоритмов, где используются команды пуск, стоп и сброс. На рис. 8 и 9 рассматриваются структуры алгоритма счётчик СЧТ.

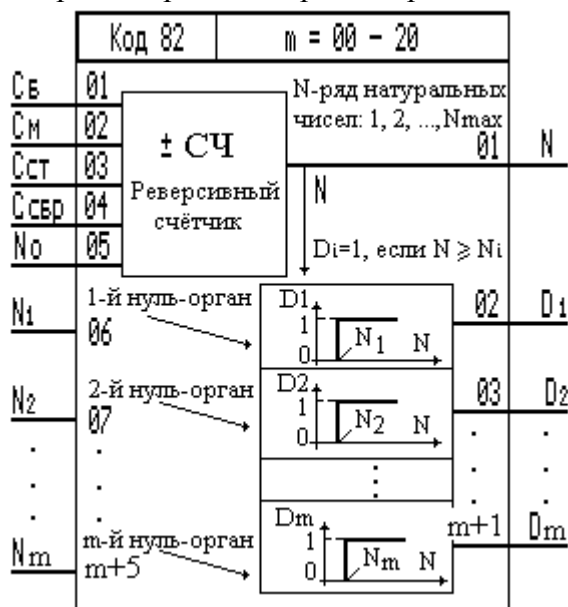


Рис. 8 - Исходный алгоритм СЧТ

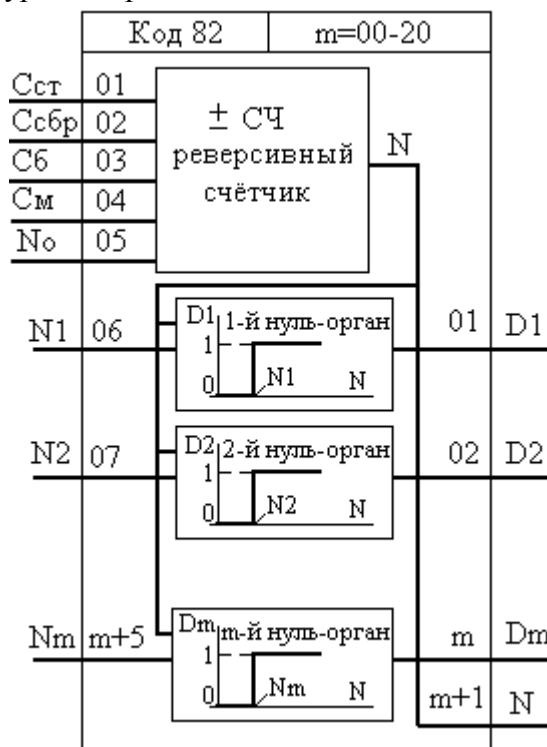


Рис. 9 - Алгоритм СЧТ после модификации

Сст – команда стоп, Ссбр – команда сброс, Сб – вход счётчика на увеличение, См – вход счётчика на уменьшение, No – начальное значение счётчика, N1 – значение порогового значения первого нуль-органа, N2 – значение порогового значения второго нуль-органа, Nm - значение порогового значения второго нуль-органа. N – значение счётчика, D1 – дискретный выход первого нуль-органа, D2 - дискретный выход второго нуль-органа, Dm- дискретный выход m-го нуль-органа.

Рассмотрим алгоритм одновибратор ОДВ (рис.10). В исходном алгоритме модификатор отсутствует и отсутствует команда стоп.

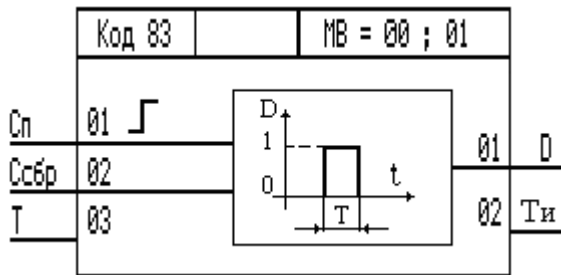


Рис. 10 Исходный алгоритм ОДВ

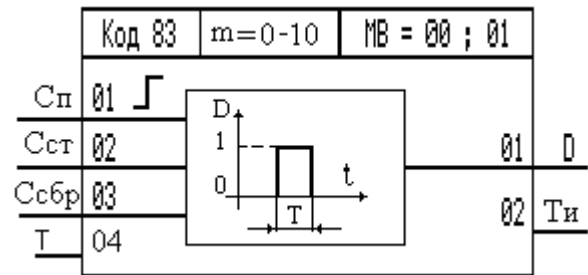


Рис. 11 -Модифицированный алгоритм ОДВ

Сп – команда ПУСК, Сст – команда стоп, Ссбр – команда СБРОС, Т – время, определяющее длительность импульса. D – ОДВ, Ти – текущее время продолжительности импульса. Алгоритм ОДВ тоже должен иметь модификатор m, как это реализовано в контроллере КР-300. На рис. 11 представлена структура модифицированного алгоритма ОДВ. **Необходимо проверять алгоритмы из библиотеки контроллера, прежде чем их использовать в программах и системах, особенно для объектов повышенной опасности.** Например, об ошибке в работе алгоритма ОДВ из библиотеки алгоритмов контроллера Р-130, указывалось в пособии[12]. На рис.12 представлена структура алгоритма мультивибратор (МУВ) до модификации. На рис.13 — после модификации.

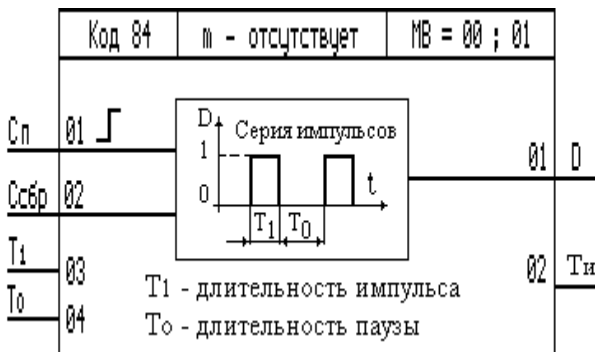


Рисунок 12 Структура алгоритма МУВ



Рис. 13 – Алгоритм МУВ после модификации

На рис. 14 представлен алгоритм интегрирования (ИНТ) до модификации, на рис. 15 — после модификации.

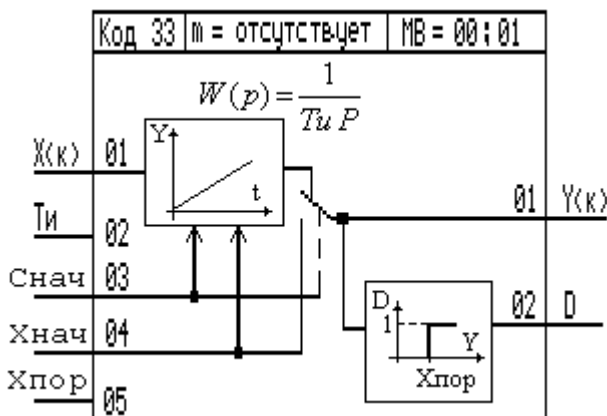


Рисунок 14 Структура алгоритма интегрирования

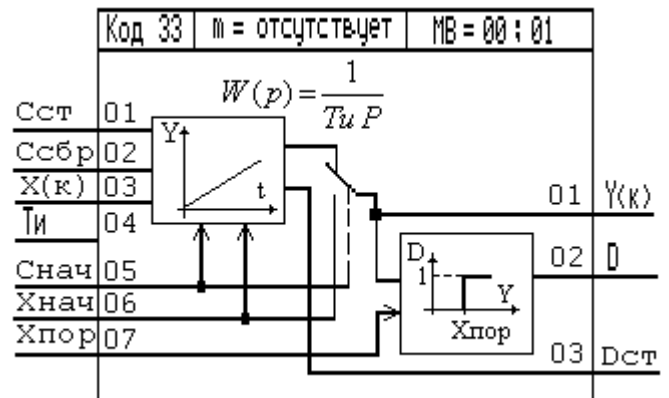


Рисунок 15 Структура алгоритма ИНТ после модификации

X – интегрируемая величина, Ти – время интегрирования, Снач – команда установки начального значения на выходе интегратора, Хнач – начальное значение, Хпор – пороговое значение. Если выходное значение интегратора будет более порогового значения Хпор, то на дискретном выходе алгоритма установится логическая единица (D=1). При Снач=1 на выходе интеграла устанавливается начальное значение Хнач, т.е. Y=Хнач. На рис.15 в алгоритм ИНТ добавлены две команды: команда Стоп (Сст) и команда Сброс интеграла. По команде Стоп значение интеграла «замораживается», т.е. интеграл прекращает изменяться. По команде Сброс зна-

чение интеграла сбрасывается до значения $X_{\text{нач}}$. На выходе алгоритма добавлен признак $D_{\text{ст}}$ — остановка изменения интеграла.

На рис.16 представлен алгоритм НОР (Нуль-орган), который может использоваться в блоке сигнализации[11]. В одном алгоблоке может быть до десяти алгоритмов НОР. Каждый алгоритм НОР имеет пять входов и два выхода. Данный алгоритм нареканий не имеет. В библиотеке алгоритмов ПЛК-150 алгоритма НОР нет, как и других алгоритмов, анализируемых в данной статье. Но, в среде CoDeSys имеется возможность создания своих алгоритмов (блоков) на любом языке программирования, например, на языке CFC или ST. В качестве примера на рис.17 представлен алгоритм НОР⁵ на языке CFC с функциями аналогичными алгоритму НОР контроллера P-130. Наличие модификатора в среде CoDeSys не предусмотрено. Представленная программа алгоритма НОР реализована в среде CoDeSys (для контроллеров ПЛК-150, ПЛК-154).

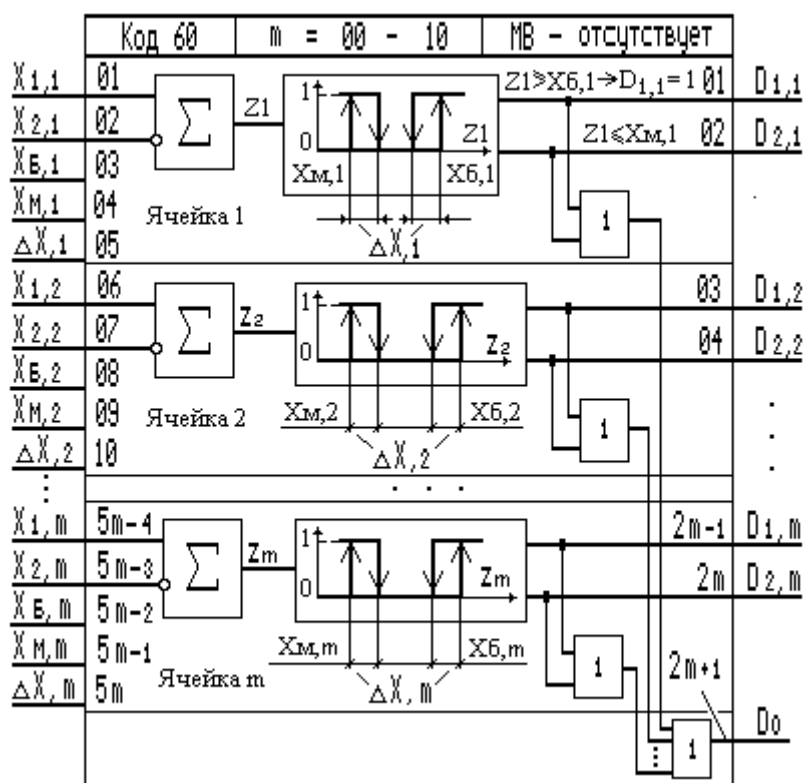


Рис. 16 Структура алгоритма НОР

$X_{1,1}$ – первый сигнал первого нуль-органа, $X_{2,1}$ – второй сигнал первого нуль-органа, $X_{Б,1}$ – верхняя граница (ВГ). $X_{М,1}$ – нижняя граница (НГ). ΔX – величина гистерезиса задаётся исходя из погрешности измерительного канала. $D_{1,1}$ и $D_{2,1}$ – первый и второй дискретный выход первого нуль-органа.

⁵ Данная программа разработана преподавателем Волжского политехнического института Бурцевым А.Г. Мне повезло короткое время творчески поработать с замечательным человеком и квалифицированным специалистом Андреем Георгиевичем Бурцевым [13]. Сейчас всё время отнимают бесконечные ЦУ и «совершенствования» министерства образования.

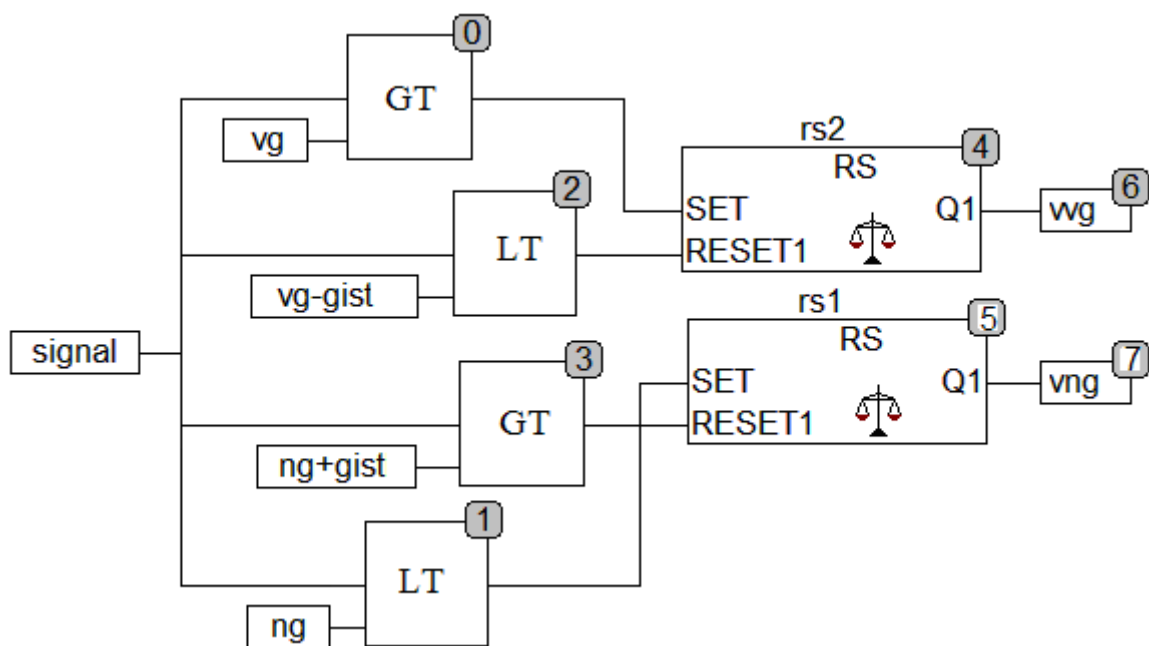


Рисунок 17 Программа НОР-органа на языке CFC

signal – текущее значение сигнала, vg – верхняя граница, ng-нижняя граница, gist – величина гистерезиса, wg - дискретный признак нарушения верхней границы, vng - дискретный признак нарушения нижней границы. GT - элемент сравнения текущего сигнала signal с верхней границей (на выходе элемента формируется дискретный сигнал, если входной сигнал становится больше установленной границы). LT – элемент сравнения сигнала с нижней границей (на выходе элемента LT формируется дискретный сигнал, если входной сигнал становится меньше установленной границы). RS – триггер. Аналогичную программу можно получить и в среде PC WORX (для немецких контроллеров модели PLC 130).

Следует отметить, что у большинства контроллеров весьма слабые алгоритмы статистической обработки сигналов. Мало уделяется внимания алгоритмам регрессионного анализа, оценки коэффициентов корреляции, корреляционных функций, алгоритмам спектрального анализа. Целесообразно иметь возможность осуществления настроек регуляторов различными методами с указанием алгоритма настройки (в методических целях и в целях возможного совершенствования предложенных разработчиком алгоритмов). Системы моделирования должны учитывать особенности конкретного контроллера (точность задания параметров и настроек, время цикла и др.).

Несколько слов о установке значений параметров по умолчанию. **Значения параметров и настроек по умолчанию должны задаваться такими, которые наиболее часто используются, которые наиболее вероятны.** Проведём краткий анализ алгоритмов ОКО и ВИН. Для отображения информации на лицевой панели регулирующей модели контроллера Ремиконт Р-130 предусмотрен алгоритм оперативного контроля (ОКО). Модификатор m в алгоритме ОКО не связан с количеством алгоритмов в одном алгоблоке, а используется для установки режимов работы регулятора (ниже приведена часть таблицы). Казалось бы, следовало бы установить значение модификатора равным 03. Однако разработчики установили по умолчанию ноль. Поэтому каждый раз при вызове алгоритма ОКО надо не забывать поставить модификатор равный трём. Если оставить модификатор, равный нулю, то режим внешнего задания и режим дистанционного управления будут не доступны при реализации ПИ-регулятора. Просто так изменить модификатор нельзя, потребуется удалить этот блок с алгоритмом ОКО. С удалением алгоблока удаляются и все связи. После вызова данного алгоритма и установки нового модификатора приходится восстанавливать все связи. Это лишний раз говорит о том, что следует очень внимательно относиться к установке значений по умолчанию.

Возьмём ещё один алгоритм, принимающий информацию по локальной сети с других контроллеров. В контроллере Р-130 таким алгоритмом является ввод интерфейсный — алгоритм

ВИН. Алгоритм ВИН очень прост. На первом входе указывают логический номер контроллера (от 1 до 15), с которого хотят принять информацию. На других входах указывают номера каналов, информация которых важна для работы данного контроллера. В алгоритме ВИН по умолчанию на этих входах указаны номера каналов (целые числа): 1, 2, 3 и т.д., информация с которых принимается данным контроллером. В контроллере КР-300 имеется такой же алгоритм ВИН, но по умолчанию на всех входах установили по умолчанию значение равное единице. Зачем принимать в контроллере несколько раз одно и тоже значение? Фактически значения каналов по умолчанию установлены некорректно. В контроллере Р-130 начальные значения (по умолчанию) в алгоритме ВИН установлены более правильно.

Выводы

В результате проведённого анализа сформулируем кратко предложения, направленные на повышение качества алгоритмов библиотек промышленных контроллеров.

- 1) Следует сохранять единообразие структуры алгоритмов;
- 2) Разработчик аппаратно-программного обеспечения контроллеров должен придерживаться принятой им идеологии для своих моделей контроллеров.
- 3) Второстепенные выходные сигналы алгоритма должны смещаться вниз алгоблока;
- 4) По умолчанию в алгоритмах должны устанавливаться наиболее вероятные значение параметров или состояния.
- 5) Следует сохранить и использовать понятие модификатор. Модификатор, в первую очередь, следует использовать для задания количества алгоритмов в алгоблоке. Это позволит создавать компактные легко читаемые программы.
- 6) Целесообразно в современных контроллерах взять за основу библиотеку алгоритмов микропроцессорного контроллера Ремиконт Р-130, модифицировав её и дополнив алгоритмами обработки статистической информации, новыми алгоритмами защиты информации, новыми алгоритмами регулирования (регуляторами с упредителем Смита, экстремальными регуляторами) и более совершенными методами настройки регуляторов.
- 7) Динамические алгоритмы, такие как интегратор, должны учитывать время цикла контроллера.
- 8) Библиотека алгоритмов должна включать алгоритмы статистической обработки информации. Не формальной, абстрактной⁶, а имеющей прикладное значение и ценность. Такие публикации очень редки.
- 9) ГОСТы и стандарты не должны являться сдерживающим фактором разработчикам нового математического обеспечения контроллеров.
- 10) Программы, разработанные для контроллеров предыдущих моделей должны без переделок работать на новых контроллерах⁷. И наоборот, даже за счёт сокращения отдельных функций. Да, это сложно, но практически необходимо.
- 11) Новые модели контроллеров не должны приводить к уменьшению аппаратных и программных возможностей предыдущих моделей.
- 12) Кросс-средства или среда программирования тоже должна совершенствоваться. О своём видении в этом направлении автор попытается изложить в дальнейшем.

Прежде, чем использовать алгоритмы и программы для объектов повышенной опасности, их следует тщательно проверять для различных режимов и всех возможных и даже для маловероятных ситуаций. Проверка разработанных систем должна предварительно проводиться на стендах, которым тоже надо уделять внимание.

Автор поднял проблему, связанную с математическим обеспечением контроллеров и надеется, что высказанные идеи, затронут самолюбие, профессиональную гордость отечествен-

⁶ Если применять (внедрять) чистую теорию, без учёта практических особенностей, то можно получить вред на практике.

⁷ За исключением связи с УСО и то, это должно делаться на новом контроллере автоматически.

ных разработчиков и дадут толчок к совершенствованию математического и программного обеспечения современных контроллеров.

Литература

1. Микропроцессорный контроллер Ремиконт Р – 130. – М.: Ниитеплоприбор, 1990. – 330с.
2. Севастьянов Б.Г., Севастьянов Д.Б. Принципы программирования в АСУ ТП на языке FBD// Промышленные АСУ и контроллеры. 2015.–№ 12.–с.19-24.
3. Севастьянов Б.Г. Повышение качества библиотек промышленных контроллеров// Промышленные АСУ и контроллеры. 2014, № 1.-с.37-46.
4. Глушков В.М. Введение в АСУ.-Киев: Техніка, 1972.-310с.
5. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного проектирования/ Под ред. проф. В.П. Дьяконова.-М.:Солон-Пресс, 2004.-с30.
6. Многоцелевой контроллер КР-300 серии Контраст / Плескач Н.В., Марков С.К., Макаров В.Н. // Приборы и системы управления.-1998. №6. с. 27-29.
7. Севастьянов Б.Г. Безударность и надёжность систем автоматического регулирования//ПиСУ.-2007, №12.-с.1-4.
8. Севастьянов Б.Г. Реализация законов аналогового регулирования на контроллерах.- Учебное пособие. Гриф УМО.- Волгоград, 2013.-170с.
9. Парр Э. Программируемые контроллеры. Руководство для инженера.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007.-с.180-185.
10. Севастьянов Б.Г. Реализация циклограмм на контроллерах Промышленные АСУ и контроллеры. 2012, № 7.-с.54-61.
11. Севастьянов Б.Г. Программная реализация технологической сигнализации на промышленных контроллерах // Промышленные АСУ и контроллеры.-2012, № 8.-с.50-57.
12. Севастьянов Б.Г. Реализация дискретных систем управления на контроллерах.-Учебное пособие. Гриф УМО.- Волгоград, 2011.-230с.
13. Бурцев, А.Г., Севастьянов, Б.Г Программная реализация технологической сигнализации на промышленных контроллерах Phoenix Contact Сборник «Методические указания». Выпуск 1. / А.Г. Бурцев, Б.Г. Севастьянов. - Волгоград: ВолГГТУ, 2014. - номер гос. регистрации 0321400872.- Волгоград, 2014.-17с.
14. Севастьянов Б.Г., Жолобов И.А., Севастьянов Д.Б. Принципы программирования контроллеров на языке функциональных блочных диаграмм//«Инженерный вестник Дона», 2014. №.2 – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2014/2344> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. Рус.

РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТЕПЛООБМЕННИКА

О.А. Тишин, А.А. Силаев, Е.Ю. Силаева

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Одним из вариантов очистки газовых выбросов является применение абсорбции. Абсорбция широко применяется в тех случаях, когда очистке подвергаются большие газовые потоки [4]. Процесс абсорбции основан на растворимости газовых примесей в жидкости. При растворении газов в жидкости выделяется теплота, и поэтому с увеличением температуры жидкости растворимость газов уменьшается[5]. Количественная связь между растворимостью газов и температурой устанавливается уравнением Клайперона-Клаузиуса [3]. Следовательно, при увеличении температуры, качество очистки газовых выбросов, основанной на абсорбции, ухудшается.

Одним из важных узлов систем очистки газовых выбросов является теплообменный аппарат, с помощью которого поддерживается требуемая температура абсорбции, а значит, и требуемый уровень качества очистки газовых выбросов.

Целью исследования является разработка динамической модели теплообменного аппарата, позволяющей определять параметры регулятора температуры жидкости на выходе из теплообменного аппарата.

Структурная схема модели теплообменного аппарата, приведенная на рисунке 1, состоит из трех блоков: контур горячей жидкости, система трубок теплообменного аппарата (поверхность теплообмена) и контур холодной жидкости.

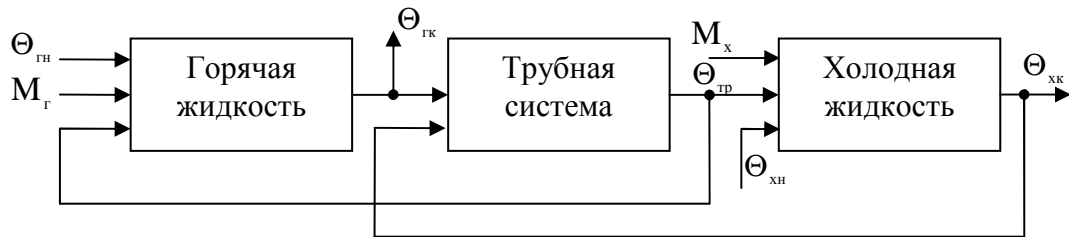


Рисунок 1. Структурная схема модели теплообменника.

Динамическая модель теплообменного аппарата в соответствии с законом сохранения энергии определяется в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка[2]:

$$\begin{cases} m_{\text{г}} \cdot C_{\text{г}} \cdot \frac{\partial \Theta_{\text{грк}}}{\partial t} = -a_{\text{г}} \cdot S_{\text{г}} \cdot (\Theta_{\text{грн}} - \Theta_{\text{тр}}) + M_{\text{г}} \cdot C_{\text{г}} \cdot \Theta_{\text{грн}} - M_{\text{г}} \cdot C_{\text{г}} \cdot \Theta_{\text{грк}} \\ m_{\text{тр}} \cdot C_{\text{тр}} \cdot \frac{\partial \Theta_{\text{тр}}}{\partial t} = a_{\text{г}} \cdot S_{\text{г}} \cdot (\Theta_{\text{грк}} - \Theta_{\text{тр}}) - a_{\text{х}} \cdot S_{\text{х}} \cdot (\Theta_{\text{тр}} - \Theta_{\text{хк}}) \\ m_{\text{х}} \cdot C_{\text{х}} \cdot \frac{\partial \Theta_{\text{хк}}}{\partial t} = a_{\text{х}} \cdot S_{\text{х}} \cdot (\Theta_{\text{тр}} - \Theta_{\text{хк}}) + M_{\text{х}} \cdot C_{\text{х}} \cdot \Theta_{\text{хн}} - M_{\text{х}} \cdot C_{\text{х}} \cdot \Theta_{\text{хк}} \end{cases} \quad (1),$$

где: $\Theta_{\text{грк}}$, $\Theta_{\text{грн}}$ – температуры горячей жидкости на выходе и входе теплообменного аппарата соответственно; $\Theta_{\text{тр}}$ – температура трубной системы в теплообменном аппарате; $\Theta_{\text{хк}}$, $\Theta_{\text{хн}}$ – температуры холодной жидкости на выходе и входе теплообменного аппарата соответственно; $m_{\text{г}}$, $m_{\text{х}}$ – массы горячей и холодной жидкостей в теплообменном аппарате соответственно; $m_{\text{тр}}$ – масса трубной системы в теплообменном аппарате; $C_{\text{г}}$, $C_{\text{х}}$ – удельные теплоёмкости горячей и холодной жидкостей соответственно; $C_{\text{тр}}$ – удельная теплоёмкость металла трубы; $a_{\text{г}}$ – коэффициент теплоотдачи от горячей жидкости к трубе; $a_{\text{х}}$ – коэффициент теплоотдачи от стенки трубы к жидкости; $S_{\text{г}}$, $S_{\text{х}}$ – площади поверхности теплообмена со стороны горячей и холодной жидкостей соответственно; $M_{\text{г}}$, $M_{\text{х}}$ – массовые расходы горячей и холодной жидкостей соответственно.

Система уравнений (1) описывает динамику теплообменного аппарата, но в представленном виде не удобна для применения в системах автоматического управления для определения параметров регулятора температуры теплоносителя.

Систему (1) необходимо преобразовать так, чтобы управляющими воздействиями на конечные температуры жидкостей будут массовые расходы:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Theta_{гк}}{\partial t} = -\left(\frac{a_r \cdot S_r + M_r \cdot C_r}{m_r \cdot C_r}\right) \cdot \Theta_{гк} + \frac{a_r \cdot S_r}{m_r \cdot C_r} \cdot \Theta_{тп} + \frac{\Theta_{гн}}{m_r} \cdot M_r \\ \frac{\partial \Theta_{тп}}{\partial t} = \frac{a_r \cdot S_r}{m_{тп} \cdot C_{тп}} \cdot \Theta_{гк} - \left(\frac{a_r \cdot S_r + a_x \cdot S_x}{m_{тп} \cdot C_{тп}}\right) \cdot \Theta_{тп} + \frac{a_x \cdot S_x}{m_{тп} \cdot C_{тп}} \cdot \Theta_{хк} \\ \frac{\partial \Theta_{хк}}{\partial t} = \frac{a_x \cdot S_x}{m_x \cdot C_x} \cdot \Theta_{тп} - \left(\frac{a_x \cdot S_x + M_x \cdot C_x}{m_x \cdot C_x}\right) \cdot \Theta_{хк} + \frac{\Theta_{хн}}{m_x} \cdot M_x \end{cases} \quad (2),$$

Теперь систему (2) можно представить в линеаризованном матричном виде:

$$\frac{\partial \Theta}{\partial t} = A \cdot \Theta + B \cdot M_x + G \cdot M_r \quad (3),$$

где:

$$\Theta = \begin{pmatrix} \Theta_{гк} \\ \Theta_{тп} \\ \Theta_{хк} \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} -\left(\frac{a_r \cdot S_r + M_r \cdot C_r}{m_r \cdot C_r}\right) & \frac{a_r \cdot S_r}{m_r \cdot C_r} & 0 \\ \frac{a_r \cdot S_r}{m_{тп} \cdot C_{тп}} & -\left(\frac{a_r \cdot S_r + a_x \cdot S_x}{m_{тп} \cdot C_{тп}}\right) & \frac{a_x \cdot S_x}{m_{тп} \cdot C_{тп}} \\ 0 & \frac{a_x \cdot S_x}{m_x \cdot C_x} & -\left(\frac{a_x \cdot S_x + M_x \cdot C_x}{m_x \cdot C_x}\right) \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{\Theta_{хн}}{m_x} \end{pmatrix}, \quad G = \begin{pmatrix} \frac{\Theta_{гн}}{m_r} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Решение системы дифференциальных уравнений (3) найдено с помощью метода Эйлера [1], преобразовав в систему конечно-разностных уравнений:

$$\Theta_{t_k} = \Theta_{t_{k-1}} + \Delta t \cdot (A \cdot \Theta_{t_{k-1}} + B \cdot M_{x t_k} + G \cdot M_{r t_k}) \quad (4)$$

где: Δt – время дискретизации; k – текущий интервал времени.

Полученная динамическая модель теплообменного аппарата может быть применена:

- для моделирования теплообменных аппаратов с вариацией параметров и характеристик теплообменного процесса;
- в системах автоматического управления для определения параметров регулятора температуры жидкости на выходе из теплообменного аппарата.

Библиографический список:

1. Бугров Я.С., Высшая математика: Учебник для вузов: в 3т./Я.С. Бугров, С.М. Никольский; Под. ред. В.А. Садовниченко. Т.3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Дрофа, 2004. – 512 с.
2. Демченко В.А., Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС / В.А. Демченко. Одесса, Астропринт, 2001. – 305 с.
3. Емельянов Л. А., Фильтрация дизельного топлива [Текст] / Л. А. Емельянов. - М.; Л.: МАШГИЗ, – 1962. – 108 с.
4. Страус В., Промышленная очистка газов: Пер. с англ. М., Химия, – 1981. 616 с.
5. Физическая химия : учебное пособие/Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, – 2012. – 392 с.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ХЕМОСОРБЦИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

Тишин О.А., Силаева Е.Ю.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

В процессе производства карбида кремния на стадии охлаждения печи с продуктами синтеза карбида кремния в атмосферу выделяется большое количество вредных серосодержащих и других токсичных газов [1]. Содержание серосодержащих веществ обусловлено применением в производстве карбида кремния нефтяного кокса. Это является угрозой экологической безопасности. Поэтому необходимо применять мероприятия по очистке газовых выбросов. При этом следует отметить, что выделяемые токсичные газы смешиваются с атмосферным воздухом, и поэтому их концентрация невелика, что усложняет процесс очистки газовых выбросов. В работе [3] приведен анализ основных проблем, связанных с комплексной очисткой низконапорных газовых выбросов от газообразных и твердых примесей.

В настоящее время существует несколько различных способов очистки газовых выбросов, применяемых в химических производствах и теплоэнергетике. Анализ существующих способов показал, что наиболее эффективными и экономически выгодными являются способы очистки с помощью хемосорбции [2, 4].

Хемосорбция – это процесс поглощения компонент газов из газовых смесей жидкими поглотителями с образованием новых химических соединений, которые сливаются в специальные очистные сооружения [5].

Таким образом, важной задачей является проектирование автоматизированной системы управления процессом хемосорбции для очистки газовых выбросов на стадии охлаждения печи с продуктами синтеза карбида кремния.

Для качественной очистки газовых выбросов необходимо, чтобы процесс хемосорбции проходил при температуре 15-30 градусов. Требуемую температуру можно достигнуть несколькими способами:

- охлаждением газового потока;
- охлаждением абсорбента.

Первый способ требует наличие охладителя газового потока в вытяжной трубе. Этот способ ограничивает скорость газового потока, а, следовательно, снижает производительность всей системы очистки, что недопустимо. Кроме того охлаждение газового потока требует больших финансовых затрат.

Второй способ предполагает наличие специального холодильника для охлаждения абсорбента. В холодильнике необходимо контролировать температуру и расход раствора абсорбента. При этом расход и температура раствора абсорбента зависят от температуры газового потока на входе в камеру очистки. Этот способ охлаждения является более предпочтительным.

В результате процесса хемосорбции образуется жидкий солевой раствор, который собирается в специальный поддон. В поддоне происходит измерение уровня рН. Если рН не превышает допустимое значение, то часть жидкости сливается в специальное очистное сооружение и добавляется новый щелочной раствор. Этот раствор заново охлаждается и используется в процессе хемосорбции. Если рН превышает допустимое значение, то его заново охлаждают и используют в процессе очистки.

После процесса хемосорбции газовый поток поступает в каплеуловитель, где происходит его окончательная очистка газового потока. Далее через вытяжную трубу, в которой установлены специальные вентиляторы, очищенный газовый поток поступает в атмосферу. С помощью вентилятора регулируется скорость газового потока в системе очистки. Для контроля концентрации токсичных газов газового потока в вытяжной трубе необходимо использовать газоанализатор, который определяет состав выходного газового потока.

В автоматизированной системе управления процессом хемосорбции газовых выбросов необходимо предусмотреть измерение следующих параметров:

- температуру газового потока в камере отбора газов после тушевания водой;
- температуру в камере очистки газов после тушевания абсорбентом;
- уровень рН абсорбента в поддоне для сбора раствора;
- температуру абсорбента на входе в охладитель;
- расход абсорбента в системе охлаждения;
- температуру абсорбента на выходе из охладителя;
- состав газовых выбросов в выходной вытяжной трубе;
- скорость газового потока в системе очистки.

Таким образом, автоматизированная система управления процессом хемосорбции газовых выбросов имеет три основных контура управления: управление скоростью газового потока, управление температурой раствора абсорбента и управление уровнем рН в растворе абсорбента. С помощью этих контуров управления можно обеспечивать наилучшую очистку газовых выбросов.

Библиографический список:

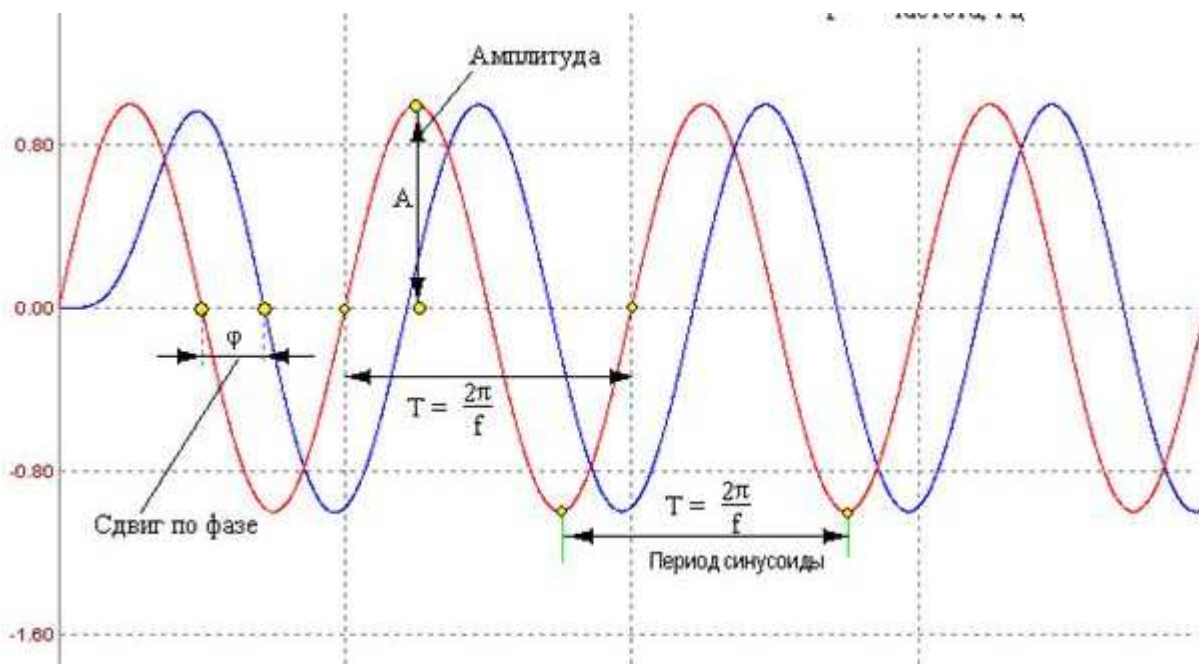
1. Aleonard, B., Di Pierro, S., Schwartz, M. Process for manufacturing silicon carbide. <http://www.google.com/patents/US20140140915>
2. Балабанов П.В., Пономарев С.В., Трофимов А.В., Математическое моделирование теплопереноса в процессе хемосорбции // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2008. Т. 14. № 2. С. 334-341.
3. Гумерова Г.Х., Дмитриев А.В., Николаев Н.А., Очистка низконапорных газовых выбросов энергетических установок в аппаратах вихревого типа с пористыми вращающимися распылителями // Промышленная энергетика. – 2009. - № 6. С. 59-62.
4. Зверева Э.Р. Фарахов Т.М., Исхаков А.Р., Очистка газовых выбросов тепловых электростанций от диоксида углерода насадочными абсорберами // Энергетика Татарстана. 2010. - №4. С. 46-49.
5. Шилиев М.И., Хромова Е.М., Богомолов А.Р., Широкова С.Н., Адаптация модели абсорбционной очистки газов в форсуночных скрубберах на хемосорбционные процессы // Известия вузов. Строительство. - 2015. - № 3. С. 52-58.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ В КОМПЛЕКСЕ CODESYS

Трушников М.А., ст.преподаватель каф. ВАЭиВТ,
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ
*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета,
г.Волжский, www.volpi.ru*

В процессе изучения языков программирования промышленных контроллеров согласно МЭК 61636-3 важную роль играет процесс моделирования объектов управления, особенно, если обучение программированию промышленных контроллеров ведется в режиме эмуляции, без привязки к тому или иному оборудованию. Моделирование динамических свойств объектов управления способствует развитию мышления студента вследствие включения творческого поиска в определении аналогий между конкретными техническими объектами и видом передаточных функций, описывающих конкретные динамические свойства.

При проведении лабораторных работ можно выполнять моделирование прохождения гармонических сигналов через объект управления, для демонстрации сути графиков АЧХ и АФХ.

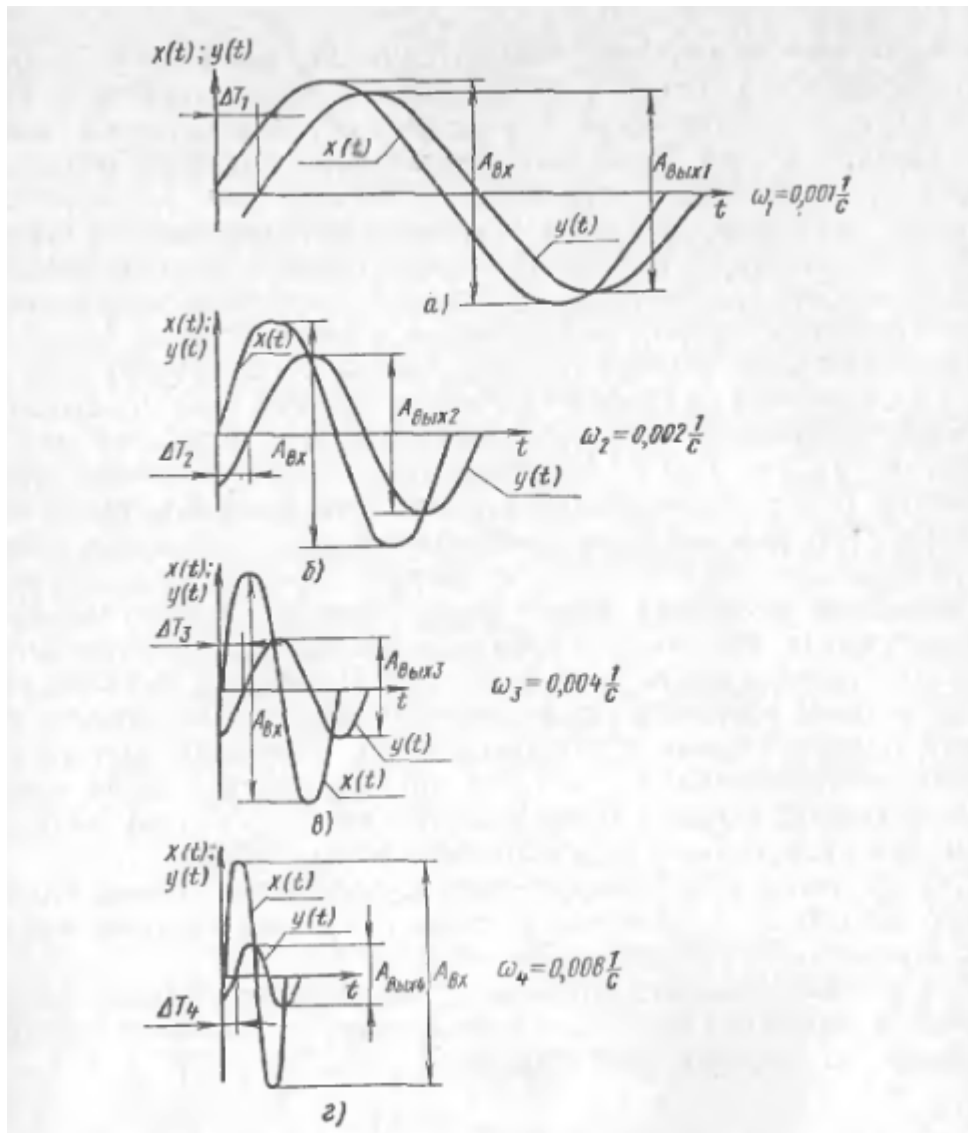


При выборе моделей для объектов, в основном используются передаточные функции двух типов: для устойчивого и нейтрального объекта управления. Если позволяют подключенные библиотеки функций, то можно использовать уже готовые блоки для представления моделей. Иначе, модели объектов можно собирать из стандартного блока интеграла, задавая те или иные константы. С помощью того же блока интеграла можно собирать и более сложные модели, в том числе блок апериодического звена для моделирования устойчивых объектов.

Желательно, чтобы студенты производили последовательный перебор настроечных коэффициентов, отвечающих за динамические свойства объекта управления. Как вариант, можно выводить на экран тренда входного ступенчатого воздействия, постоянного для всех экспериментов, выходного сигнала и «ползунка» для выбора настроечных коэффициентов, отвечающих за динамику объекта управления.

Непосредственно, сам эксперимент по изучению динамических свойств объектов управления на примере демонстрации сути графиков АЧХ и АФХ можно провести чуть позже, уже для отдельно взятого объекта управления с постоянными коэффициентами. Эксперимент проводится при помощи подачи на вход моделируемого объекта входного синусоидального воздействия постоянной амплитуды, но меняющейся частоты. По изменению соотношения амплитуд входного и выходного сигналов студентами строятся соответствующие графики:

Для понимания сути процессов достаточно провести эксперимент для 6-7 точек, и уже на их основе построить график АЧХ. Данный эксперимент можно повторить несколько раз, изменяя коэффициенты, отвечающие за динамические свойства объекта управления.



ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ TRACEMODE 6

Чичилин А.А.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета,
г.Волжский, www.volpi.ru*

Автоматизация управления работой технологического оборудования основано на получении информации о значениях технологических параметров и фактов свершения технологических событий. Следовательно основой любой АСУ ТП (SCADA-системы) является информационно-измерительная система (ИИС).

В настоящее время нет нормативного документа, определяющего понятие ИИС. Однако общепринято, что понятие ИИС – это измерительная система (ИС) с более широким набором функций: в ИИС кроме функций измерения значений параметров реализуются и функции сигнализации свершения событий.

В настоящее время понятие ИС определено в двух нормативных документах: в рекомендациях по межгосударственной стандартизации РМГ 29-2013 «Метрология. Основные термины и определения» и в ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

В первом нормативном документе, имеющим рекомендательный характер, указано, что ИС – это совокупность средств измерений (СИ) и других средств измерительной техники, размещённых в разных точках объекта измерения, функционально объединённых с целью измерения одной или нескольких величин, свойственных этому объекту.

Данное определение предполагает считать ИС любой набор отдельных измерительных приборов, используемых на одном объекте измерения, объединённых по функциональным признакам.

Во втором нормативном документе, являющимся государственным стандартом, определено, что ИС – это совокупность измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, функционирующих как единое целое, предназначенная для:

- получения информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований в общем случае множества изменяющихся во времени и распределённых в пространстве величин, характеризующих это состояние;

- машинной обработки результатов измерений;

- регистрации и индикации результатов измерений и результатов их машинной обработки;

- преобразования этих данных в выходные сигналы системы в разных целях.

Там же указано, что ИС является составной частью более сложных структур – информационно-измерительных и иных систем.

Можно видеть, что в последнее определение предполагает использование в ИС кроме измерительных сигналов, также и измерительных данных, а также средств вычислительной техники (машинной обработки) и каналов передачи измерительных данных.

Из этого определения вытекает следующее: Для выявления погрешности результатов измерений, получаемых в ИС, а, следовательно, и в ИИС должны аттестовываться метрологические характеристики (МХ) как измерительных преобразователей и технических средств обработки и представления измерительных данных, так и каналы передачи измерительных данных.

Выполнение метрологической аттестации каналов передачи измерительных данных – измерительных каналов, определено нормативным документом РД 34.11.202-95. Методические указания. Измерительные каналы информационно-измерительных систем. Организация и порядок проведения метрологической аттестации.

Функции средств вычислительной техники, используемых для обработки и представления измерительных данных определяются их программным обеспечением (ПО). Если такое ПО встроено в техническое средство (ТС) и однозначно определяет его функции, то аттестуются МХ непосредственно ТС.

При реализации ИИС часто используются программируемые ТС, функции которых определяются на стадии разработки ИИС и реализуются разрабатываемым технологическим (прикладным) ПО. При этом прикладное ПО создается соответствующим программным инструментарием и может модернизироваться в процессе эксплуатации ТС.

Очевидно, что МХ таких ТС будет определяться используемым программным инструментарием, который должен иметь соответствующую сертификацию.

Вывод: Очевидно, что ИИС может использоваться для выполнения измерений, если ПО её ТС выполнено программным инструментом, отвечающим определённым требованиям. Основные положения таких требования приведены в ГОСТ Р 8.654-2009 «Требования к программное обеспечение средств измерений»

Программный инструментарий для создания прикладного ПО современных ИИС является многокомпонентным. При этом только ряд программных компонент используется для реализации математической составляющей ИИС. Поэтому сертификационные испытания такого инструментария является сложной, трудоёмкой и длительной процедурой.

Для создания ИИС, отвечающий требованиям соответствующим Российским нормативным может использоваться программный инструментарий, называемый Интегрированная среда TRACE MODE для разработки АСУ ТП, АСКУЭ и систем управления производством, версии 6, от ООО «АдАстра Рисерч Груп», которая имеет соответствующий сертификат (см. прилагаемый рисунок)

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
№ РОСС RU.СП25.H00136	
Срок действия с 05.11.2014 по 04.11.2017	
№ 1169984	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11СП25. Орган по сертификации программного обеспечения, информационной техники и средств информатизации ИП "ГРАНИТ-ЭС". Ул. Новососиская, д. 7, офис 16, Москва, 111673, тел. (495) 9127043, факс (495) 9127043, E-mail: Granti-es@skado.ru.	
ПРОДУКЦИЯ Программное средство "Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC-MES-EAM-HRM - система "TRACE MODE" для разработки АСУ ТП, АСКУЭ и систем управления производством", версия 6. Серийный выпуск.	код ОК 005 (ОКП): 50 4300
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ 2315-90 (обл. 1, п.1.4, 3.2.2, 3.6), ГОСТ Р ИСО/МЭК ТУ 9204-93 (п. 7.2.2), ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 (п.п. 3.1.3, 3.1.5, 3.3.1, 3.3.3), ГОСТ 14764-2002 (п. 6.3, п. 6, 8.3), ГОСТ Р ИСО 9127-94 (п.6.3-6.5), ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 (п. 4.1-4.5, прил. А.2, Г. А.2.5), ГОСТ 19-902-78 (р. 6-7), Руководства пользователя 643.18957709.00001.34 и ТУ 5043.001-18957709-2014	код ТН ВЭД России: 8543000000
ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО "АдАстра Рисерч Груп". ИНН: 7718142004. Адрес: 107076, Москва, ул. Преображенская, 57-145. Телефон (495) 771-71-74, факс (495) 518-98-46.	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "АдАстра Рисерч Груп". ОКПО: 18957709, ИНН: 7718142004. Адрес: 107076, Москва, ул. Преображенская, 57-145. Телефон (495) 771-71-74, факс (495) 518-98-46.	
НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 17/2014 от 31 октября 2014г. Испытательной лаборатории программного обеспечения, информационной технологии и средств информатизации ИП "ГРАНИТ-ЭС", рег. № РОСС RU.0001.22СП37 от 22.03.2010, адрес: Ул. Малые Ковшиники, д.18, к.2, офис 29, Москва, 115172	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сфера сертификации: 3.	
Руководитель органа	Ю.П. Галустьян
Эксперт	Т.Н. Гуляева
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	

СЕКЦИЯ 2. «ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ»

К ВОПРОСУ О ЗАИМСТВОВАНИЯХ ИЗ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА

В. Н. Гвоздюк

*Волжский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО «ВолГТУ»
Волжский, Волгоградская область, Россия.*

Рюкзак, шлагбаум, ярмарка, бухгалтер, бюстгальтер, вундеркинд, торт, штраф, бант, штудировать, курорт, ракета, компас, фокус, и многие другие слова - уверенно вошли в наш лексикон и занимают достаточно прочное место в нём. Человек, знающий или изучающий немецкий язык, легко определит, что эти слова пришли в русский язык из немецкого и образованы соответственно от следующих немецких: *der Rücksack, der Schlagbaum, der Jahrmarkt, der Buchhalter, der Büstenhalter, das Wunderkind, die Torte, die Strafe, die Band, studieren, der Kurort, die Rakete, der Kompass, der Fokus.* Это так называемые заимствования.

Процесс заимствования является естественной формой языковых контактов и источником [языковых изменений](#). «Процесс пополнения слов в языке путём заимствования из других языков» стал закономерным явлением [1]. Его следует рассматривать как преимущество, как процесс взаимного обогащения.

В зависимости от языка-донора, древнего названия страны, народа, языка-источника либо их предков или территориальных предшественников заимствования называют [англицизмами](#), [арабизмами](#), [германизмами](#), [богемизмами](#), [галлицизмами](#) и т. п. [2] В данной статье мы уделим внимание **германизмам**, которые составляют достаточно большой слой русского языка.

По мнению С.И.Ожегова «**германизм** — это слово или [оборот речи](#) в каком-нибудь языке..., построенные по германскому образцу» [3]. Иногда термин «германизм» понимают просто как [заимствование](#) из немецкого или одного из [германских языков](#): готского, шведского, датского и др. В русском языке древними германскими заимствованиями являются слова: пост, вертоград, буква, церковь и другие. Много слов и выражений было заимствовано в XVIII-XIX вв. в основном в виде калек: бант, блик, вексель, грунт, зельц, колба, крах, лагерь, мастер, нагель, обшлаг, плац, ранг, рюкзак, табель, шланг, шприц и многие другие.

Германизмы, как и заимствования в целом, увеличивают [лексическое](#) богатство языка, служат источником новых [корней](#), других [словообразовательных](#) элементов и [терминов](#) [4]. Они расширяют и нюансируют номенклатуру понятий, используемых в **разных областях жизни** общества. Например, в **медицине** - шприц, шина, флюс, бикс, бинт, фельдшер; **экономике** - бухгалтер, вексель, крах, фрахт; **геологии** - абзecer, [горст](#), зицорт, грейзен, зумпф, масштаб, грунт; в **военном деле** - блицкриг, лагерь, штурм, плац, ефрейтор, рыцарь, орден; в **охотничьем** - ягдташ, патронташ, егерь; в **столярном** – слесарь, верстак, лобзик, ранжир, стамеска, фуганок и других областях.

Существует мнение, что заимствования засоряют язык, наносят ему непоправимый вред. Однако, это противоречит таким очевидным фактам, что многие языки такие как английский, немецкий, русский, японский содержат целые пласты заимствованных слов.

Кроме того, в большинстве случаев заимствование чужих слов сопровождается усвоением технологических, культурных, социальных и других инноваций. Заимствование не свидетельствует о бедности языка. Если заимствованные слова и их элементы усваиваются по нормам, преобразуются по потребности "берущего" языка, то это свидетельствует как раз о том, что язык развивается, становится богаче. Поэтому процесс заимствования имеет большое значение для развития языка, культуры и истории [5].

Литература

1. Введенская Л.А. Русское слово.- М., Просвещение. 1983, с. 54, с. 57, с. 62
2. Рой Медведев, Непрерывное развитие языков: их влияние друг на друга и конкуренция.// Наука и жизнь.- 2006. №3
3. Ожегов С.И. Словарь русского языка. Москва, «Русский язык». 1989, с.132.

4. Задворский С.Н. , Гвоздюк В.Н., Галицына Т.А. О роли терминов в научно-технической литературе.// Успехи современного языкознания. – 2012.- №5. С. 73
5. Слепцова Е.В. Заимствования, их роль и место в системе современного немецкого языка. // Иностранные языки в школе.- 2006, №2, с. 68.

ЭТИМОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНЦЕПТА «ПОБЕДА» В РУССКОЙ И АНГЛИЙСКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ

Зорин Д.Ю. В.И.П.-108, науч. руководитель Крячко В.Б.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Рассмотрим значение основных лексем, выражающих концепт в русской лингвокультуре. Согласно толковому словарю Ефремовой победа - 1. Успех в бою, в битве, закончившийся полным поражением противника. // Успех в спортивном состязании, соревновании, закончившийся поражением соперника. 2. перен. Успех в борьбе за что-л. // Какое-л. достижение в результате борьбы, преодоления чего-л. [2]

Значение слова Успех по Ефремовой - 1. Удача в каком-л. деле, удачное достижение поставленной цели. // Удача в военной операции ; победа. 2. Признание такой удачи со стороны окружающих, общественное одобрение чего-л., чьих-л. достижений. 3. Внимание общества к кому-л., признание чьих-л. заслуг. [4]

В английском языке Win[noun](победа) согласно Oxford Advanced Learner's Dictionary (Оксфордский словарь продвинутых учащихся)-Asuccess fulresultina contest, conflict, bet, othert her endeavor.[1] /Успешный результат в конкурсе, конфликте, пари, или в любом другом состязании.

Разберем этимологию некоторых лексем. По русскому этимологическому словарю Макса Фасмера, слово победа происходит от слова беда(то, что приходит после беды, за бедой.). Победу праздновал как выигравший сражение, так и проигравший его, посему также употреблялось в значении «поражение», и «несчастный» (победная головушка).[5] И только со временем, в юго-западных говорах за этим словом закрепилось значение поражения, а в северо-восточных, наоборот, победа стала означать выигрыш в битве, благополучное завершение беды.[3]

Также этимология синонимов слова победа: Фурор - непосредственно происходит от французского выражения fairefureur(произвести фурор). Далее, французское fureur («ярость, неистовство, бешенство; исступление») возводится к латыни, furor «бешенство, ярость; страсть; экстаз», из furere«беситься, бесноваться». Успех - происходит от глагола успеть, спеть, из праслав. *srěxъ.[5]

Прежде чем приступать к изучению английской этимологии, стоит отметить, что на развитие английского языка серьезно повлияло нормандское завоевание Англии11 века. Если разбирать этимологию слов всего языка в целом, обнаружится, что около 55% английских слов французского происхождения, и лишь 30% германского.

Triumph – это слово укоренилось в английском языке в конце 14 века, происходит от старофранцузского Triumphe, в французский пришло из Латыни (thriumphus), вероятно в латынь попало через этрусков из греческого (thriambos).Thriambos – гимн Дионису, древнегреческому богу растительности и виноделия. Проще говоря, слово Triumph в некоторой степени имеет значение праздника.

Victory – примерно 14 век, от старофранцузского victorie, заимствовано из латыни (victoria), существительное Victoria произошло от причастия vincere (выигрывать).

Win – как существительное впервые было использовано в 1826 году. Глагол win – образован от старосаксонского winnan (бороться, трудиться) и протогерманского winnan (искать, чтобы получить).[2]

Рассмотрим особенности концепта на примере. В качестве материала для примера, примем заголовки Русскоязычных и Англоязычных газет.

Победа является неким результатом борьбы, достижение которого требует определенных усилий, поэтому основным словом, к которому лексема победа употребляется в качестве дополнения, это глагол одерживать: “«Анжи» и «Рубин» одержали первые победы в Лиге Европы”. [РБК] Также одновременно вместе с лексемой победа нередко употребляются такие слова, как борьба и претендент: “Коммунисты готовы к классовой борьбе до победного конца”. [КОММЕРСАНТЪ]

В 10 раз реже, нежели победа, применяется слово успех. Оно применяется в комбинации с глаголами добиться и достичь, которые указывают на значимость конечного результата: “Уфимцы добились успеха на чемпионате России по альпинизму”. Взяв за основу толкование слов победа и успех, можно отметить, что в русской лингвокультуре в основном преобладает сема борьба. В то время как положительный результат как сема, вступающая в состав семантем лексемы успех, располагается на периферии концепта победа.

В английской лингвокультуре концепт victory реализуется следующими словами: victory, win, to win, triumph, winner. Для раскрытия признаков концепта обратимся к сочетаемости и словоупотреблению данных лексем.

Лексемы victory, win и triumph являются синонимами. Эти лексемы используются соотносительно разной частотой, однако они взаимозаменяемы т.к. имеют практически идентичные значения: “Cartier Awards 2015: Golden Horn storms to double triumph in a vintage year”, [The Telegraph] “Golden Horn and Frankie Dettori clinched a brilliant victory in the Prix de l'Arc de Triomphe at Longchamp.”, [RTE] “A win would have seen Golden Horn become the first”. [BBC]

Значения большей доли глаголов, активно применяемых в английской лингвокультуре, также относятся к процессу борьбы, состязания to follow up, have, go on to, to taste, to start with, to power to, to claim. Также следует отметить частое использование с лексемами victory, win и triumph глаголов to celebrate и to enjoy и сам факт того, что слово triumph может быть использовано в качестве глагола to triumph (торжествовать), указывает на присутствие компонента концепта victory как положительные эмоции.

Исследуя заголовки различных газет: “France's Front National claims biggest victory in its history” [the telegraph], – можно обнаружить, что для лексем victory, win и triumph характерно частое употребление в сочетании с прилагательными: super, biggest, outright, thrilling, sudden, ceremonial, major, memorable, wonderful, great, successive, emotional и другие, что указывает на эмоциональную окраску концепта victory.

Итак, для английской лингвокультуры концепта victory типично представление, как процесс состязания и приобретение положительных эмоций. Применение синонимов, большое количество и разнообразная совместимость лексем, актуализирующая значение, а также эмоциональная окраска концепта victory указывает на его значительную важность в рамках английской лингвокультуры.

Для русской лингвокультуры концепта победа свойственно представление в качестве чего-то труднодостижимого, как правило достигается за счет некоего самопожертвования, и потому всегда имеет важное значение для русскоязычных людей.

Для сбора статистических данных, использовались ресурсы:

1. wordandphrase [Электронный ресурс] url: <http://www.wordandphrase.info>
2. Печатные СМИ, заголовки газет, обзоры прессы. [Электронный ресурс] url: <http://zagolovki.ru>

Источники:

1. Gadsby A. Longman Dictionary of Contemporary English. Barcelona: Cayfosa-Quebecor, 2001. i668 p..

2. Online etymology Dictionary[Электронныйресурс]– <http://www.etymonline.com>
3. Колесов В. В. История русского языка в рассказах. – СПб.: Азбука-Классика, 2007. – 224 с.
4. Ефремова Т. Ф. *Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный.* – М.: Русский язык, 2000. – 1213 с.
5. Фасмер М. Этимологический словарь русского языка. В 4 т. Т. 3(Муза - Сят)/Пер. с нем. И доп. О.Н. Трубачева – 2-е изд., стер. – М.: Прогресс, 1987. – 832с.

КОНЦЕПТ "ПОБЕДА" В ПОЭТИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ Б. ОКУДЖАВЫ

Коленко К. В. ВАУ-226, науч. руководитель Крячко В.Б.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Булат Шалвович Окуджава (1924–1997) – один из классиков русской поэзии XX века. Его творческое наследие невозможно отделить не только от такого явления русской культуры, как авторская песня, но и от отечественной литературы второй половины XX столетия в целом. Творчество Б. Окуджавы стало объектом серьезного научного исследования в середине 80-х – начале 90-х годов после публикации работ З.С. Паперного, В.А. Зайцева, А.К. Жолковского, Р.Р. Чайковского, В.И. Новикова и других ученых.

Изучая художественный мир произведений поэта, многие исследователи выделяют так называемые «ключевые образы» (слова, концепты), которые последовательно переходят из песни в песню, из стихотворения в стихотворение. Из ключевых категорий языковой картины мира Булата Окуджавы можно выделить концептуально значимое для русской понятие Победа.

Выделяемые окуджавоведами ключевые категории концептосферы поэта «представляют собой квинтэссенцию нравственного мира Булата Окуджавы».

Злободневность этой ретроспекции совершенно очевидна. Поэтический пафизм Окуджавы сформировался на войне. Он вспоминал: "Война <...> выветрила из меня начисто <...> осколки романтизма <...>. Во мне выработалась органическая ненависть к войне". Войне Окуджава обязан такими своими поэтическими качествами, как грусть, ирония, сострадание и сочувствие. Война - антипод жизни, естественного хода вещей; "война разрушает стабильность жизни". Поэт, безусловно, чувствует себя частью поколения фронтовиков:

Ах, что-то мне не верится, что я не пал в бою.

*А может быть, подстреленный, давно живу в раю,
и кущи там, и рощи там, и кудри по плечам...*

А эта жизнь прекрасная лишь снится по ночам.

Мотив "единоборства со смертью", вплоть до "воскрешения из мёртвых", переходит из песни в песню, из стихотворения в стихотворение:

Вставай, вставай, однополчанин!

Бери шинель - пошли домой!

*До свидания, мальчики! Мальчики,
постарайтесь вернуться назад!*

Чёрен зловещий ворон, выглядывающий из-за белого облака. Чёрный кот, обитающий в темноте подъезда, - символ удушливого социального режима. Чёрный "мессер" - вражеский самолёт. Чёрная речка, у которой погиб Поэт. В ранней песне "Новое утро" мама - белая голу-бушка. В раннем стихотворении: "На белый бал берёз не собираю". Отправляясь на кровавую войну, "наши девочки платица белые раздали сестрёнкам своим"; и "белые вербы, как белые сёстры, глядят" вслед марширующей пехоте. В "Старинной студенческой песне" призыв-обещание: "Мы перья белые свои почистим". Любые другие цвета (кроме чёрного) как бы при-

званы художником для подтверждения и утверждения жизненного оптимизма. Распространён синий (голубой) цвет. Это и цвет любимых глаз, и холодноватый свет звёзд ("На дорогу смоленскую, как твои глаза, // две холодных звезды голубых глядят, глядят"), и "синяя корона" рождественской ёлки, и "синяя маечка-футболочка" комсомольской богини, и, конечно же, "голубой шарик" - символ жизни вообще, в котором и грусть, и надежда, и счастье, и вечное ожидание лучшего. Синий (голубой) - это и цвет любви:

*Окуните ваши кисти в голубое
по традиции забытой городской.
Нарисуйте и прилежно, и с любовью,
как с любовью мы проходим по Тверской.*

Зелёный - цвет кузнечика, чьё стрекотание сродни человеческой поэзии ("Два кузнечика зелёных // пишут белые стихи"); цветущая растительность, виноград, жизнь. Зелёные глаза у Бога: "Господи, мой Боже, зеленоглазый мой!" Красный - цвет крови, но и цвет глины. Ствол рождественской ёлки - малиновый. "Роза красная" - символ творчества. Окуджава закликает: "Не пугайся слова "кровь"!" - потому что это само струение жизни по капиллярам; это цвет наследства, родственной принадлежности: "В тёмно-красном своём будет петь для меня моя Дали" (в переводе с армянского - "мать"). Сам Окуджава в стихотворении "Как научиться рисовать" даёт свою расшифровку символического значения красок: белая - "это начало"; жёлтая - "всё созревает"; серая - "осень в небо плеснула свинец"; чёрная - "есть у начала конец"; синяя - "вечер птицей слетел на ладонь"; красная - "пламя затрепетало"; зелёная - ветки, которые надо "подбросить в огонь". Многокрасочность, живописность особенно проявляются в произведениях Окуджавы, так или иначе связанных с грузинской тематикой: "Грузинская песня", стихи "Осень в Кахетии", "Храмули", "Последний мангал", "Пиросмани". Это, в основном, декламационные стихи, отличные от "напевных" - песен. Первый исследователь творчества Окуджавы Э. Елигулашвили считает, что музыкальность у Окуджавы идёт от русской традиции, а живописность - от грузинской. В грузинском характере тесно переплетаются "поверхностность" и "бездонность". Думается, такое понимание "грузинского" очень важно для раскрытия некоторых особенностей и стиля Окуджавы, и некоторых мотивов его творчества. Все грузинские черты, указанные Г. Асатиани, в той или иной мере в его поэтике присутствуют: это и поэтизация быта, и сострадание, и переплетение "величавого" и "простого", и потребность немедленного счастья, утверждение счастья, его заклинание. Отсюда - такое внимательное отношение к частной жизни, к быту в "грузинских" стихах Окуджавы. Бытовое действие возводится до значения ритуала:

С темой победы связан и "надежды маленький оркестрик под управлением любви", и образы "трех сестер милосердных - Веры, Надежды, Любви". Обратимся к песне, посвященной теме войны, под названием «Черный мессер». В песне мы видим воспоминания о событиях прошедшей войны, снова и снова возвращающиеся к воевавшему герою. Война окончилась, но она не отпускает героя.

Ощущение повторяющегося сна, кошмара, передают сочетания слов "который месяц, который год, каждый вечер, каждый вечер". Ощущение страшного, мучительного сна, повторяющегося из вечера в вечер, подтверждают глаголы несовершенного вида: "прилетает", "спать спокойно не даёт", "вылетает", "кружит", "вылетаю", "побеждаю". Глаголов совершенного вида (за исключением некоторых глагольных форм) в тексте стихотворения нет вообще. Глаголы несовершенного вида используются как при описании действий героя, так и при описании действий его противника.

Чёрный "мессер" кружит, не может улететь, он также не свободен, война владеет и им, он ощущает близость собственной смерти, безысходность боя: "как старый шмель рыдает, мухой пойманной жужжит", но не может избежать его. Не кажется ли странным в применении к вражескому лётчику определение "грустный", сравнение с курортником, "томные зрачки"? Скрытой угрозой, указанием на опасность ощущается только чёрный цвет самолёта да тёмные очки лётчика, напоминающие намордник, надетый на хищного зверя.

Но есть ли на самом деле победитель в этом бою? Не случайно стихотворение завершается вопросом: “Сколько ж можно побеждать?” Здесь один победитель – война, снова и снова заставляющая биться насмерть бывших солдат, царящая в их снах, изматывающая и повторяющаяся. Теперь обратимся к стихотворению «Ах, что-то мне не верится, что я, брат, воевал». Оно также, как и предыдущее, написано от первого лица. Это размышление, монолог лирического героя, обращенный к тому, кого он называет братом.

Кто это: старый однополчанин или читатель-потомок? Прошли годы, что-то забылось, уже самому солдату не верится в то, что он был на войне. Каждое из трёх четверостиший начинается одинаково: “Ах, что-то мне не верится, что я ”Затем в ключевую, сильную позицию ставится глагол. Выпишем их и задумаемся над возникшей цепочкой. “Воевал – убивал – пал в бою”. Это очень короткое, но потрясающе ёмкое описание войны, судьбы человека на войне: воевал, убивал врагов, убит сам. Война – это смерть, солдат убивает других и умирает сам, независимо от того, вернулся ли он. Даже если он вернулся, это уже другой человек, тот, довоенный, погиб, “давно живёт в раю”, “а эта жизнь прекрасная лишь снится по ночам”. Здесь по-новому переосмысливается известная мысль: “Жизнь есть сон”. Настоящее, живущее в памяти героя, хотя он не хочет в это верить, – война.

Список литературы

1. Жук М.И. Амбивалентность концепта Победа в языковой картине мира Булата Окуджавы // Вестник Поморского университета. Серия «Гуманитарные и социальные науки». – Архангельск, 2013. – Вып. 7. – С. 182-186.
2. Иванин А.Р. «Отчаиваясь и надеясь...»: Концепт Победы как фрагмент языковой картины мира Булата Окуджавы // Голос надежды. Новое о Булате. Вып. 4. – М.: Булат, 2012. – С. 309-333.
3. Журич А.Р. «Песенка о ночной Москве» Б. Окуджавы в контексте его творчества // Филология и культура. Материалы международного научного форума. – Владивосток, 19-20 октября 2004 г. – Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 2006. – С. 76-84.
4. Новиков В.В. Тайна простых чувств. // Лит. обозрение. - 1986. № 6. – С.34

ПОНЯТИЙНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНЦЕПТА "ПОБЕДА" В РУССКОЙ И АНГЛИЙСКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ (СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ)

Коленко К.В. ВАУ-226, науч. руководитель Крячко В.Б.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Понятийные характеристики концепта «победа» для русской и английской лингвокультур представляют собой парадигму семантических отношений, рассматриваемых в обиходном сознании и в сознании профессиональных военных. Целью такой интерпретации являются построение фрейма победы и сопоставление семантических признаков по позициям слотов.

В настоящее время в русской лингвокультуре нет общепринятого, зафиксированного в словарях фрейма войны, что, возможно, объясняется продолжающимися спорами над определением термина «победа». С целью понятийной корректировки фрейм победы необходимо выводить из словарных статей различных источников.

Существует различное понимание войны с дифференцированным по социальным группам фреймированием. Мы солидарны с В. Д. Рябчуком, определяющим войну как 1) «ремесло для невежд», 2) «искусство для посредственных», 3) «науку для людей выдающихся» (Рябчук 2003), и стратифицируем фрейм войны в бытовом/обыденном, профессиональном и научно-профессиональном аспектах. Общее непрофессиональное понимание войны, зафиксированное во многих словарях русского языка, мы полагаем устаревшим и недостаточным.

Новые сущностные признаки словесного знака 'война' расширяют объем значений (денотат) и позволяют вывести следующие семантические характеристики жестокая, захватническая,

справедливая, священная — характер, участники, противник — воюющие стороны, причина, начало, ход, окончание—политика, убитые, раненые, пленные, жертвы—потери, победа/ поражение—следствие (КСРЯ 2001) Дополнительные семантические характеристики цель, вооруженные силы (армия, оружие), боевые действия.

Английский фрейм победы эксплицитно дефинируется в толковых словарях

1 A contest between nations or states carried on by force, whether for defence, for revenging insults and redressing wrongs, for the extension of commerce, for the acquisition of territory, for obtaining and establishing the superiority and dominion of one over the other, or for any other purpose. armed conflict of sovereign powers, declareu and open hostilities (YVRUD) — Тяжба между народами и государствами, осуществляемая с позиции силы, с целью защиты (обороны), реванша за нанесенные обиды, расширения торговли, приобретения территории, установления превосходства и владычества (власти) одного над другим или с другой целью. вооруженный конфликт независимых государств, объявленная и открытая враждебность (перевод наш) Данное определение эксплицирует ряд значений лексемы 'война' (war), которые мы, вслед за В В Колесовым, предлагаем понимать как общее, символическое и переносное. В общем значении, создающем «понятийную рамку», можно сказать, что война — это соперничество, имеющее определенную цель

2. A condition of belligerency to be maintained by physical force (WRUD) — Условие состояния войны поддерживается физической силой (перевод наш — В К) С точки зрения физической силы, термин «война» имеет два созначения символического характера 1) средства, вооружение — Implements of war, 2) живая сила, армия — Forces, army

3 A state of opposition or contest, an act of opposition, an inimical contest, act or action, enmity (WRUD) — состояние оппозиции или соперничества, акция противостояния, враждебный спор, поступок или акция, враждебность (перевод наш — В К) Данные созначения, трактуемые в самом широком контексте, определяют категорию переносных значений лексемы «война (war)», выходящих за пределы понятийной рамки в сторону образа

По подобному принципу соотношения «ближайшего» и «дальнейшего» значений построены определения войны и в других словарях war— 1) armedfighting between nations— вооруженное сражение (драка) между народами — The two nations have been at war, 2) an example or period of this—состояние войны — the American War of Independence, 3) a struggle between opposing forces or for a particular purpose (LDCE) — борьба между противостоящими силами или для достижения определенной цели — the war against disease

Образно-метафорические характеристики концепта «победа» в языке русской и английской поэзии свидетельствуют о значительном сходстве понимания войны применительно к социометафорам и метафорам-абстракциям Основные различия состоят в следующем:

1 Натурометафора (19,5%) — для русской образности огонь войны (А С. Пушкин), пламена войны (М Волошин), буря военная (М В Ломоносов), пейоративная метафора (22,6%) — для английской the hellish war — адская война (А Ross), Raining mass murder — Дождь массовых убийств (J DixonBanks) Апелляция к натурометафоре соответствует представлению русского менталитета о войне как о бое, английское языковое сознание имеет более широкое представление о войне

2 Фитометафора и сциентометафора не участвуют в вербализации русской образности В языке английской поэзии, напротив, сциентометафора представлена активно (4%) Cyber war — компьютерная война (Ch S Nagar), Engines of war — двигатели войны (М Hacker) Отсутствие сциентометафоры в языке русской поэзии и ее сквозная представленность в языке английской поэзии составляют один из наиболее наглядных примеров этнокультурной специфики Исключением для русского языка поэзии является денотат «оружие», где активность сциентометафоры — 31%, а для английского языка денотат «победа», где сциентометафора не используется

3 Отношение к войне, вербализованное пейоративной и фасцинативной метафорами, фиксирует диаметрально противоположные оценочные знаки Так, в русском языке поэзии фасцинация войны сохраняется во всех позициях слотов Пушкинское «Мне бой знаком, люблю я звук мечей» не утратило своей значимости для русского менталитета Особенно значима для

русского языкового сознания фасцинация «победы» — 43% (венец победы (В Л Жуковский), солнце победы (Ф И Тютчев)) и «оружия» — 10,3% (дорогая красавица брани/ благородная сабля моя¹ (В Г Бенедиктов)) В английском языке поэзии, несмотря на высокую мотивацию к победе (13%), преобладает негативно окрашенная образность (20,4%) victorious assassination — победное убийство (J DixonBanks), bloody black war's aftermath — кроваво-черные последствия войны (R W Service) Исключением для английского менталитета остается отношение к оружию фасцинация оружия (11 %) Out deep tor-gued guns shall answer — Наши длинноязы-кие пушки ответят (R Kipling), arrows stiver-headed, jasper-headed — стрелы сереброголовые, яшмоголовые (H W Longfellow) Итак, английскую образность отличает глубоко отрицательное отношение к войне (22,6%) Для русской образности более значимой остается фасцинация войны (8,3%)

4 В целом английский менталитет представляет победу философски и опосредованно (метафоры-абстракции) In war there no victorious winners — В войне нет победителей (G Whittaker), Valour ever brings/ Victory home — Доблесть всегда приносит победу домой (John Milton) Русское языковое сознание представляет победу более определенно и непосредственно (фито-и звукометафоры). лавры побед (Н М Карамзин), гром побед (К Ф Рылеев)

Установлены следующие отличия в ассоциативном осмыслении войны 1) высокий уровень социометафоры в ответах англо-американских респондентов — Wars cost a lot of money (война стоит много денег), to pay with their lives (платить собственными жизнями) — актуализирует социокультурные ценности, значимые в рамках монокультурного /фостранства Many people show up to capitalize and make profit out of wars and misery of people Vietnam is an example — Появляется много людей, пытающихся нажиться на войне и на страдании людей, например Вьетнам Упоминается также Ирак Подобное место в ответах русских респондентов занимают Афганистан и Чечня, но с несколько иной коннотацией В ответах русских респондентов также преобладает пейоративная оценка войны Однако социализация ценностей как фактор энтропийных процессов, развивающихся в русском общественном сознании (война уносит жизни, жизнь — высшая ценность), носит не такой обширный характер, как в англо-американской лингвокультуре, о чем говорит низкая активность социометафоры в ответах русских испытуемых и сравнительно высокая активность семы 'жертва' на поле боя войны, давно не выдавшие родных, грязные, голодные, но уверенные и желающие победы, 2) меньший перечень образных средств в ответах русских респондентов и сравнительно высокая значимость семы 'жертва/жертвенность' война уносит жизнь и не более (до 30%)

Таким образом, автором выявлены базовые ценностные категории, детерминирующие распределение прецедентных феноменов по двум типам 1) микрокультурные ценности (значимые в рамках монокультурного пространства), эксплицирующие этнокультурную специфику, 2) макрокультурные ценности (значимые за рамками монокультурного пространства), имплицитные этнокультурную специфику.

Список литературы

1. Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. - М.: Гнозис. - 2014. - 390 с.
2. Кряков А.Ю. В ком сердце есть, тот должен слышать время: русская катастрофа XX века и перспективы преодоления ее последствий. - М.: Культурно-просветительский фонд "Преображение". - 2012. - 80 с.
3. Любимова О. В., Крячко В. Б. Концепт "победа" в русской и английской лингвокультурах // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота. - 2012. - № 6 (61). - С. 100-102.
4. Солганик Г. Я. Толковый словарь. Язык газеты, радио, телевидения. М.: АСТ. – Астрель. - 2015. - 749 с.

ПРОБЛЕМЫ ВОЙНЫ И МИРА В ПУБЛИЦИСТИКЕ М.И. ДРАГОМИРОВА

Н.Ю. Николаев

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета,

Волжский, www.volpi.ru

Вторая половина XIX – начало XX вв. ознаменовались резким усилением международной напряженности, повсеместным ростом военных расходов и небывалым военно-техническим прогрессом. Ответом на беспрецедентный рост милитаризма стало развитие общественного движения, пропагандировавшего идеи разоружения, третейского разбирательства и кодификации гуманитарного права. Набиравшие популярность идеи миротворчества рекрутировали в число своих приверженцев писателей, ученых, политиков и общественных деятелей. В свою очередь представители зарождавшейся «социологии войны», в лице военных писателей и публицистов, предлагали свое видение природы вооруженных конфликтов. В их трактовке войны рассматривались как имманентное состояние человечества, извечно сопутствующий всемирной истории социально-политический феномен, имевший помимо негативных черт и безусловное позитивное содержание. В этом ряду «защитников войны» выделяется фигура видного военного деятеля и писателя рубежа XIX-XX вв. М.И. Драгомирова (1830-1905) известного своими независимыми суждениями на многие актуальные вопросы современной ему общественно-политической жизни.

По мнению Драгомирова, устранение военных конфликтов из человеческого общежития немислимо и опасно, так как «противоречит основному закону природы». В человеческом социуме, утверждал он, как и в царстве природы происходит бесконечный процесс творения, который немислим без предварительного разрушения. Разница между ними состояла лишь в создаваемом предмете и разрушаемом материале. «Человеческому инстинкту самосохранения, □ указывал Драгомиров, □ противно конечно допустить, что есть задачи, для решения коих сам человек, в свою очередь, является материалом, подлежащим разрушению; но оно так и иначе быть не может». Перманентный конфликт старого и нового, разрушаемого и создаваемого, присутствовал на протяжении всей человеческой истории и прекращение этой жестокой, но неминуемой коллизии будет означать духовную смерть человечества.

Рассуждающих о неизбежном исчезновении войн по причине нарастающего осознания человечеством их преступного, «скверного» характера, Драгомиров упрекал в нелогичности, так как, по его мнению, первое вовсе не вытекало из второго. Для него важнейшей проблемой метафизики войны, являлась возможность ее устранения, а не пустые разглагольствования о моральной стороне военных конфликтов⁸.

Оспаривал Драгомиров и тезис о вредоносном воздействии войны на научно-технические новации. Человечеству, считал он, в равной степени нужны и Наполеоны, и Эдиссоны. Великие умы избирают свою стезю вне зависимости от внешних обстоятельств и развитие милитаризма ни в коей мере не влияет на появление новых изобретений. Что же до великих полководцев, то они, по мнению Драгомирова, способствуют историческому прогрессу, «создавая новый порядок вещей (курсив автора)». «Может быть и Вам не безынтересно, □ риторически вопрошал он, □ на сколько стало легче жить в Европе благодаря Наполеоновской буре и на сколько мощное развитие получила с тех пор европейская жизнь, наша в особенности»⁹.

Таким образом, можно сделать вывод, что взгляды М.И. Драгомирова на проблемы войны и мира представляли собой целостную систему фактического оправдания военных конфликтов. По его мнению, войны – есть результат действия биологического начала в человеческом сообществе, неискоренимые и неизбежные. На всем протяжении всей всемирной истории они служили мощным двигателем социального прогресса, а их прекращение грозит общественным застоєм и духовным регрессом человечества.

⁸ Драгомиров М.И. Открытое письмо г. Блюху // Разведчик. 1896. № 316. С. 976-977.

⁹ Драгомиров М.И. Ответ г. Антимилитаристу // Разведчик. 1897. № 325. С.3-4.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ВОЮЮЩИМИ СТОРОНАМИ В ПЕРИОД ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ В РАЙОНЕ ЦАРИЦЫНА

М.Н. Опалев

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета,
Волжский, www.volpi.ru*

В годы Гражданской войны Царицын имел важное стратегическое значение. Он был крупным транспортным пунктом и узлом трех железнодорожных линий: Грязе-Царицынской — на Москву, Восточно-Донской - на Украину и Владикавказской — на Кавказ. В конце 1917 г. Царицын имел статус уездного города Саратовской губернии, был не только торговым, купеческим, но и крупным промышленным центром с несколькими десятками заводов. В 1913 г. в Царицын прибыло по железной дороге 1,7 млн тонн груза, а было вывезено вдвое больше— 3 миллиона тонн [7].

В период Первой мировой войны в связи с общим хозяйственным регрессом условия труда железнодорожников Царицына ухудшались, задерживалась заработная плата. Забастовки в 1915 г. начались вновь и за два предреволюционных года охватили практически все коллективы депо и станций города[11].

В среде рабочих активно начинают действовать партийные ячейки РСДРП(б). Жандармерия ввиду малочисленности не смогла предотвратить массовые выступления рабочих Царицына в марте 1917 г. [6] 12 марта 1917 г. образуется Царицынский Совет рабочих и солдатских депутатов сосуществующий до 1918 г. с городской Думой. 17 октября 1917 г. состоялась антиправительственная манифестация рабочих железнодорожных депо. 19 октября 1917 г. Царицынский комитет РСДРП(б) принял к рассмотрению вопрос о взятии власти Советом. Первый отряд Красной Гвардии во главе с П. С. Водолагиным создается на станции Волжская, что была на месте нынешнего музея-панорамы[11].

23 мая 1918 г. белоказаки устанавливают контроль над станцией Кривомузгинская Юго-Восточной железной дороги. Ими было собрано около 60 тыс. штыков и сабель[3]. 4 июля 1918 года в связи с развертыванием боев с армией атамана П.Н. Краснова в Царицыне была объявлена мобилизация граждан, в том числе всех боеспособных железнодорожных служащих и рабочих. Особо уполномоченным РВС при X Красной Армии являлся А.Я. Пархоменко. В июле 1918 года вся военная власть в Царицыне переходит к И. В. Сталину[5].

С 17 сентября 1918 года он становится и председателем Военно-революционного совета Южного фронта, а также и безраздельным руководителем железной дороги. И.В. Сталин – общий руководитель продовольственного дела на Юге – организовал доставку в Москву 10 млн. пудов хлеба и 10 тыс. голов скота[3]. В начале гражданской войны в Красной Армии насчитывалось всего 23 бронепоезда. 15 из них действовало на Царицынском фронте [9]. О напряженности боев говорит тот факт, что на Царицынском оружейном заводе с сентября 1918 по февраль 1919 года был отремонтирован 81 бронепоезд (некоторые по несколько раз) [4].

Все бронепоезда по решению Военного совета Северо-Кавказского военного округа были сведены в колонну[8], которой командовал луганский рабочий Ф. Н. Алябьев — один из талантливых командиров 10-й Красной Армии.

Белые части Кавказской армии генерала Врангеля, используя стратегические просчеты командования Красной Армии, одержали полную победу над ней и в конце июня 1919 г. штурмом захватили Царицын. Доставка хлеба, с таким трудом налаженная центром по дороге Поворино– Царицын, прекратилась[6]. Бронепоезда Красной Армии в Царицыне были уничтожены [10].

В ночь со 2 на 3 января нового, 1920 г. рейдом корпусов Ковтюха и Бориса Думенко из-за Волги Царицын был взят почти без боя. С белыми ушли почти все железнодорожники и заводские инженеры[1]. Благодаря действиям железнодорожных технических команд и мобилизации местного населения на субботники транспорт региона начал восстанавливаться. Летом

1920 г. началось восстановление подвижного состава вновь формируемыми хозяйственными подразделениями дороги[2].

Зачастую это делалось абсолютно безвозмездно. Для поднятия революционного духа железнодорожников Царицына, Арчеды и Филоново весной 1920 г. на агитпоезде «Октябрьская революция» в город прибывает председатель ВЦИК М.И. Калинин[11]. Наступал голод, однако железнодорожники получали весьма скудное, но нормированное и более-менее регулярное питание, отраженное в карточной системе. Разруха не позволила транспорту работать нормально. Началось время НЭП-а, однако железные дороги остались в системе государственно-централизованного управления. Их работы не коснулась либерализация 1920-х гг.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Директивы командования фронтов Красной Армии. 1917-1922 гг. Том 2 (март 1919 г. — апрель 1920 г.) — М.: Воениздат, 1974, С. 465.
2. Доклад о деятельности Царицынского Комитета содействия железнодорожному транспорту с 14 февраля по 10 марта 1920 г. – Государственный архив Волгоградской области, Ф. 37, Оп. 1, Д. 51, Л. 152-154 об.
3. Документы по истории гражданской войны в СССР. Том I. Первый этап гражданской войны. / Под ред. И. Минца, Е. Городецкого. — М.: Политиздат, 1941, С. 220-221.
4. Дроговоз И. Г. Крепости на колесах: История бронепоездов. — Мн.: Харвест, 2002, С. 119-120.
5. Козлов А. Царицынский опыт. // Историки отвечают на вопросы: Сборник / Сост. В.В. Поликарпов. – М.: Моск. рабочий, 1990, С. 244-253.
6. Колодий М.А. История транспортной милиции: Царицын - Сталинград - Волгоград: «Перемена». — Волгоград, 2007, С. 21, 40-41.
7. Народное хозяйство Волгоградской области за 50 лет. Статистический сборник. Волгоград, 1967, С. 141.
8. Сведения броневой колонны 10-й армии о состоянии бронепоездов. 5 февраля 1919 г. – Российский государственный военный архив (РГВА), Ф. 100, Оп. 3, Д. 1402, Л. 42.
9. Сведения о броневых поездах, находящихся в ведении начальника военных сообщений Южного фронта от 20 декабря 1918 г. – Российский государственный военный архив (РГВА), Ф. 100, Оп. 3, Д. 1402, Л. 42.
10. Сведения о бронечастях, находящихся на Южном фронте от 1 июля 1919 г. – РГВА Российский государственный военный архив (РГВА), Ф. 100, Оп. 3, Д. 1402, Л. 56-57 об.
11. Шилин Н. К. На главном ходу: Волгоградские железнодорожники. Волгоград, 1993, С. 19-20, 77.

ПОСТРОЕНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ НА СМЫСЛООРИЕНТИРОВАННОЙ ОСНОВЕ: СУЩНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Л. П. Самойлов

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета

Статья затрагивает проблему построения смыслоориентированного инженерного образования, в основе которого лежат идеи герменевтики. В ней раскрывается сущность такого образования, его концептуальные основы и предпосылки. Обосновывается целесообразность построения инженерного образования на смысловой основе.

Действительность с которой придётся столкнуться будущему инженеру в ходе своей профессиональной деятельности — это пространства смыслов, обусловленных духовной и материальной человеческой деятельностью; пространства, которые необходимо осмысливать, понимать и преобразовывать. Смысл определяет отношение человека к миру, окружающим лю-

дям, своей профессии, изучаемым в вузе наукам, он есть то, что создает переход от настоящего к будущему.

Согласно Р. Холту человек устроен и функционирует так, что он «перерабатывает и производит смыслы. Вовлекая студента в процесс смыслопоиска и смыслотворчества, инженерное образование создаёт условия для формирования будущего специалиста способного быть актуальным и востребованным в условиях быстро меняющегося мира. Следовательно, важнейшей задачей современного инженерного образования является формирование у будущего специалиста опыта работы со смыслами и в пространстве смыслов. Такой подход в наибольшей степени отражает современные реалии и позволяет добиться необходимого уровня фундаментализации и профессионализации инженерного образования, обеспечить гармоничный синтез естественнонаучного и гуманитарного, рационального и иррационального, знания и смысла, объяснения и понимания, логического и образно-интуитивного.

Научным контекстом, в котором наиболее полно проявляет себя категория «смысл» является герменевтика — наука и искусство понимания текстов и постижения смыслов, выступающая также как методологическая основа гуманитарного знания. Многовековой опыт герменевтики в области смыслового освоения действительности способен внести заметный вклад в развитие современного инженерного образования. Инженерное образование, построенное с учётом герменевтических традиций способно вести речь как о простых причинно-следственных объяснениях мира, так и о формировании особого типа мышления, построенного на смыслодеятельностной основе, об особых слоях личностного опыта и компетенций, как компонентов содержания инженерного образования. С позиции герменевтики, современное образование — это «не то, чему человека учили, а то, что он в этом понял» (А. А. Брудный). В этом контексте «учить пониманию — новая задача и новый критерий получения современного образования» (Д. Н. Кавтарадзе).

«Решение задач на смысл» (А. Н. Леонтьев) — это не только процесс понимания, способ осмысленной реализации себя в лично избранной сфере жизнедеятельности — это ещё и способ бытия профессионала. Понимание носит языковой характер и имеет основанием структуру вопросов-ответов и потому диалогично по своей природе.

Суть смыслоориентированного инженерного образования, построенного на герменевтической основе, состоит в том, что:

а) основой данного образования является диалог с профессиональными текстами (проектами, подчинёнными, станками и машинами, компьютерными программами и производственными процессами), поскольку в герменевтике текстом является всё, что является источником смыслов и понимания. В качестве текстов культуры могут выступать как реальные результаты деятельности человека (осваиваемая дисциплина, научная теория, производственный процесс, машины и их детали, человек и его поступки, архитектурные сооружения и пр.), так и потенциальные (подлежащие преобразованию в тексты в соответствии с замыслом специалиста предметы труда);

б) ведущим методом выступает «диалектика вопроса и ответа», в ходе которой последовательно возникают и разрешаются вопросы к профессиональной действительности, решаемым задачам и текстам профессиональной направленности;

в) текст культуры, в данном контексте, рассматривается как «интеллект-собеседник» (В. В. Иванов);

г) особой смыслообразующей средой и герменевтическим «инструментом» для создания и толкования текста рассматривается язык (изучаемой науки, учебной дисциплины, культуры, невербального и вербального общения и пр.);

д) понимание, как процедура решения «задачи на смысл», выполняет функцию универсального, комплексного механизма смыслового развития личности;

е) образовательный процесс строится на основе специфических принципов герменевтики таких как: принцип «презумпции осмысленности», принцип «круга целого и части», принцип «лучшего понимания», принцип «контекстуального подхода», принцип «неотделимости понимания

текста от самопонимания интерпретатора», «возвышения над противоположностью субъекта и объекта», «языковой достаточности» и пр.

Целью смыслоориентированного инженерного образования, построенного на герменевтической основе, будет создание условий для профессионально-смыслового развития будущего специалиста, — его способностей к осуществлению сложных форм смыслодеятельности, а также формирование у него специфического опыта, обеспечивающего осмысленность и рефлексивность решения проектировочных, социальных, общекультурных и иных задач в контексте предстоящей профессиональной деятельности, а также.

Источником такого опыта является специфическая деятельность, важнейшими компонентами которой служат: **смыслопоиск** (выявление, постижение или реставрация смысла текста), **смыслотворчество** (наделение смыслами реальных или потенциальных текстов, творческое преобразование смысла текста, порождение смыслов и текстов), **смысловая рефлексия и объяснение**, как предпосылка «объясняющего понимания».

Специфическим средством формирования данного вида опыта выступает ситуация понимания, под которой понимается специфическая «задача на смысл» (А. Н. Леонтьев, Д. А. Леонтьев), в которой понимание, как процедура «движения в смыслах» (Г. И. Богин) и выполняет функцию универсального, комплексного механизма профессионального и личностного развития будущего инженера.

Определяя ситуацию понимания текста в качестве комплексного средства смыслового развития личности студента, мы неизбежно сталкиваемся с необходимостью создания системы, обеспечивающей через различные виды смыслодеятельности циклическое «нарастание» смыслового опыта и понимания. Система ситуаций понимания призвана обеспечить поступенное восхождение по герменевтической спирали к целостному опыту смыслодеятельности, движение от низкого уровня смыслового развития к более высокому. Ступеньками такого движения, определяющими его траекторию, фазы и эффективность, а также целевые, содержательные и процессуальные компоненты на каждом этапе работы со студентами, является последовательный набор ситуаций понимания текста, которые, в соответствии с логикой герменевтического подхода и концепцией построения смыслоориентированного инженерного образования, выступают в качестве комплексного психолого-педагогического средства формирования смыслового опыта во множестве его составляющих и контекстов.

Все ступени движения («Обретения голоса», «Собирания Я», «Открытия Ты», «Обнаружения Мы», «Раскрытия Я-возможностей», «Сотворения для Мы», «Обретения профессиональной (предметной) идентичности»), представленные через соответствующий набор ситуаций понимания текста («Вопрошание», «Диалог с текстом», «Творческое понимание», «Перевод», «Диалог с Автором», «Самопонимание», «Метафора», «Нонсенс», «Альтернативный текст», «Неожиданный ракурс», «Нахождение сходного в различном», «Применение текста» и др.), образуя виток спирали, являются частями целого — системы учебных ситуаций, ориентированных на эффективное смысловое развитие личности будущего инженера, формирование его инженерной компетентности и герменевтической культуры.

Апробация указанных ситуаций показала, что каждая из них, отражая специфику определенных аспектов феномена понимания, активизирует личностный потенциал студента, формируя у него целостный опыт смыслодеятельности. Таким образом, смыслоориентированное инженерное образование, построенное на основе герменевтической традиции, способно вести речь как о простых причинно-следственных объяснениях мира, так и об особых слоях смыслового постижения профессиональной реальности.

Подводя итог всему сказанному отметим, что внесение в образование идей герменевтики не означает отказа от достижений мировой и отечественной инженерной школы, — концептуальные установки герменевтики просто не позволяют этого сделать. Важно, чтобы её тысячелетний опыт развития, философско-онтологический статус, гуманитарно-методологическая база и общечеловеческие идеи были в полной мере востребованы инженерным образованием XXI века.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галенко, С. В ожидании образовательной революции: проблемы смысла и понимания // *Alma Mater*. – 1997. – № 6. – С. 6 – 13.
2. Брудный, А. А. Психологическая герменевтика: Учебн. пособие. – М.; Изд-во Лабиринт, 1998. – 336 с.
3. Кавтарадзе, Д. Н. Обучение и игра. Введение в активные методы обучения. – М.: Моск. психолого-социальный институт, Флинта, 1998. – 192 с.
4. Самойлов Л. П. Герменевтическая стратегия совершенствования современной системы инженерного образования // *Вестник Тверского государственного университета*, № 29 (57), 2007. – Тверь, 2007. Серия «Филология». Выпуск 11, 2007. (Лингвистика и межкультурная коммуникация). С. 211 – 215.
5. Самойлов Л. П. Герменевтика и образование: от диалога к методологии. // *Известия Волгогр. гос. техн. ун-та: межвузовский сб. науч. ст. № 6 (15) / ВолгГТУ*. – Волгоград, 2005. (Сер. Проблемы социально-гуманитарного знания. Вып. 2). – С. 92 – 96.
6. Samoilo Leonid P. Engineering education as a factor of development of cultural potential of the city // *British Journal of Science, Education and Culture*. – 2014. – No. 1 (January-June), vol. 5. – С. 387-389

ЕСТЬ ЛИ ЧУВСТВО ЮМОРА У НЕМЦЕВ?

Ковалёв В.А., Гвоздюк В.Н.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета

На этот вопрос нельзя дать однозначный ответ, т.к. существуют различные мнения по этому поводу, иногда даже противоположные. Вот, например, Анна Мосыпанов в своей книге пишет, что **немцы наделены недюжинным чувством юмора**, но очень своеобразным – едким, острым, но, в то же время, тонким и элегантным [1].

Кардинально противоположное мнение у другого писателя Александра Томчина. Своё мнение он основывает на результатах исследования европейских социологов. Выглядят они следующим образом: учёные провели опрос среди молодежи 15 стран Европы. Всем им был задан один и тот же вопрос: «Какие пять понятий прежде всего приходят вам в голову, когда речь идет о Германии?». Самыми популярными ответами были: пиво, Берлин, автотрасса, Гёте и **отсутствие чувства юмора** [2].

Кто же прав? Стоит начать с утверждения, что юмор немцев напрямую зависит от ситуации. Для смеха и шуток должно отводиться особое место и время. В частности, порядком предписывается, что юмор не должен отнимать рабочее время. Не следует шутить с начальником или пытаться разбавить веселой шуткой серьезный доклад. Ирония в неуместном для немцев контексте может быть расценена как сарказм и издевательство. Служивцы должны чувствовать, что вы — человек серьезный и вам не до шуток. Если на работе скажут про кого-то, что он – *Spratzacher* (шутник), это звучит как суровый приговор.

Немецкий юмор прямой и конкретный и имеет четкую направленность. Основным объектом немецкого юмора, как правило, становятся характерные особенности жителей отдельных регионов Германии: чопорность уроженцев Пруссии, наглость и беспечность баварцев, шустрость берлинцев, коварство саксонцев. А особенно достаётся фризам - народу, проживающему на северо-востоке Германии. По замечанию А.Томчина, фризы для немцев – это как чукчи для русских. В одном из немецких анекдотов (к слову, анекдот, в нашем понимании, - *der Witz* – острота. А словом *die Anekdote* немцы называют короткую и занимательную историю из прошлого, далеко не всегда смешную) представитель этого простодушного народа поливает телевизор горчицей, чтобы картинка стала резче.

Множество анекдотов посвящено отношениям мужчины и женщины. Следует отметить, что в немецких анекдотах и у женщины, и у мужчины прорисовывается определенный образ [1]. Женщины, в типично мужских анекдотах транжируют деньги, чрезмерно озабочены своим макияжем, они недалекие, болтливые, нервные, коварные, любопытные и злопамятные. Мужчины, в свою очередь любят выпить, не умеют себя вести, бесчувственные, инфантильные и ленивые, уваливают от домашней работы.

Хотя немцы и не упускают случая посмеяться над другими (другими немцами, разумеется), их неуверенная самоуверенность не допускает самоиронии. Немцы не позволяют себе шуток по отношению к иностранцам, а подшучивать над восточными немцами они начали только после объединения.

Следует заметить, что немецкий юмор очень проигрывает в переводе на другие языки. Большинство шуток сосредоточены на тонкой игре слов или ситуации, характерной исключительно для той или иной местности. Зачастую, для того, чтобы до конца понять шутку нужно быть носителем языка или изучать его в течение долгого времени.

Как уже было указано выше, для юмора в Германии отводится особое время. К этому можно добавить официально установленные временные рамки. Примером этого может служить праздник Карнавал, проводимый в Рейнской области. Праздник начинается 11 ноября в 11 часов 11 минут. Карнавальные шествия, приемы и представления длятся несколько месяцев, и все это время творятся официально разрешенные безобразия. Во избежание серьезных беспорядков существуют определенные правила, предписывающие, как организовать веселье со всем возможным размахом. Во время официальных речей, представляющих собой сплошной набор небылиц, каждая шутка сопровождается звуками оркестра, чтобы никто не засмеялся в неподобающем месте. Несанкционированный юмор не только не поощряется, но часто просто не воспринимается.

Согласно А.Томчину, в последнее время немцы озаботились тем, что жители других стран называют их народом, напроочь лишённым чувства юмора. К искоренению этого явления немцы подходят с такой же скрупулёзностью и педантичностью, как и другим процессам. В стране появилось уже около 40 «клубов смеха». Правда, смех вызывают там не столько шутками, сколько упражнениями йоги. Фирмы активно посылают своих сотрудников на курсы, призванные развить у них чувство юмора.

Из всего сказанного можно сделать определенные выводы. Чувство юмора, вопреки социологическим опросам, у немцев, бесспорно есть. Однако оно «созвучно» с менталитетом немцев, которые давно стали олицетворением серьезности, педантичности и пунктуальности. Немецкие шутки несут в себе не просто долю правды, к ним можно применить обратное выражение «В каждой шутке есть доля шутки» [3]. Слишком серьезно немцы относятся ко всему, и к юмору, в том числе.

Список использованной литературы и источников

1. Мосьпанов, Анна. Германия. Свой среди чужих //Москва, Альпина нон-фикшн, 2013 (<http://www.litmir.co/bd/?b=214243>)
2. Томчин, Александр. Германия и немцы. О чём молчат путеводители //Москва, РИПОЛ классик, 2013 г. (<https://www.litmir.co/br/?b=171985&p=38>)
3. Баркоу, Бен, Зайдениц, Штефан. Эти странные немцы. //Москва, Эгмонт Россия Лтд, 1999 (http://royallib.com/read/shtefan_zaydenits/eti_strannie_nemtsi.html#0)

КУЛЬТУРНЫЕ И ПРИРОДНЫЕ ПАМЯТНИКИ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Стецкова В.В. Хван Н.С.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета

Великобритания всегда являлась одной из самых могущественных стран нашего мира. Её история, культура, природные ландшафты интересуют, впечатляют и вдохновляют людей. Туманный Альбион уникален тем, что является островным государством, а также тем, что данная страна имеет монархическую форму правления.

В данной статье будет представлен краткий экскурс по достопримечательностям Великобритании.

Туманный Альбион является самым любимым туристическим направлением всего мира. Данное государство славится своей культурой, неповторимой архитектурой.

При подробном изучении всех достопримечательностей как культурных, так и природных, возможно увидеть уникальную, естественную Великобританию.

Многие её достопримечательности известны каждому из нас с раннего детства.

И самой известной из них является Стоунхендж. История данного сооружения полна загадок, которые мы еще не в силах раздать. Ведь назначение данного памятника до сих пор остается тайной. Существует много гипотез происхождения и использования данного сооружения. Одни считают, что Стоунхендж построил народ Атлантиды, и использовали его как атомную электростанцию. Другие считают эту достопримечательность посадочной площадкой инопланетных цивилизаций.

Другой загадочной достопримечательностью Великобритании является лес Пазлвуд. Если при посещении данного места включить воображение, то можно будет побывать в реальном сказочном мире эльфов, фей, волшебников. Наверное, многие из нас после посещения Пазлвуда поверят в его сверхъестественное происхождение. Но, увы, это загадочное место появилось благодаря человеку. Ведь лес Пазлвуд произрастает на месте заброшенных рудников Римской империи.

Архитектура туманного Альбиона славится своими Средневековыми замками. Одним из них является Лондонский Тауэр. История данного замка очень интересна и велика. Ведь первоначально он являлся простым оборонительным сооружением. Потом стал тюрьмой для привилегированного населения Англии. И с девятнадцатого века Тауэр ещё не раз менял свой статус. Он был и зоопарком, и монетным двором, и обсерваторией. Благодаря всем этим фактам интерес к данной крепости столь велик.

Фаунтинское аббатство - объект всемирного наследия Юнеско. Удивительное место! Эта достопримечательность дает прекрасную возможность побродить среди древних стен и прикоснуться к истории великой страны.

Ещё одна достопримечательность Англии называется "Мостом вздохов" и расположена в Оксфорде. Многие туристы не знают о нем, ведь это сооружение является однофамильцем другого моста, который расположен в Венеции. Само название оксфордского моста связано с легендой, которая гласит, что многие уставшие студенты, смотря из его (моста) ажурных проемов и глядя на водную гладь реки, тяжело вздыхали, погружаясь в размышления о своей учебной деятельности.

А напоследок можно сказать, что интерес к данному государству возник благодаря всеобщему изучению английского языка, многовековой истории и внешне политических отношениям со всем миром.

Таким образом, Великобритания – это великая страна. Старинные замки, тысячелетние леса погружают нас в загадочный мир Средневековья. Её достопримечательности как культурные, так и природные вдохновляют и восхищают людей, показывая им истинную историю существования Соединённого Королевства Великобритания.

Литература:

- 1) **Дмитрий Крылов**, Англия [Текст] / Дмитрий Крылов, Галина Рэмpton. – Эксмо-Пресс, 2013. – 432 с.
- 2) **Кейт Фокс**, Англия и англичане. О чем молчат путеводители [Текст] / Кейт Фокс. – Рипол Классик, 2014. – 512 с.
- 3) **Хью Монтгомери-Мэссингберд**, Англия. Дворцы и поместья [Текст] / Хью Монтгомери-Мэссингберд – Слово/Slovo, 2010. – 424 с.

АНАЛИЗ ПОНЯТИЙ GADGET, DEVICE, ENGINE

Червоненко Н.С. ВАУ-226, науч. руководитель Крячко В.Б.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета

Слова gadget, device, engine тесно вошли в наш лексикон. Только не все люди понимают различия этих понятий. В данной статье мы подробнее рассмотрим их назначения, характеристики и различия.

Gadget

Наиболее проработана версия, связывающая слово гаджет с фр. *gâche* (скоба, хомут) и уменьшительной формой фр. *gâchette* (скобка, хомутик). Первоначально же *gâche* означало застежку (видимо в виде шпены) и происходит от нидерл. *gesp, gespe* (пряжка, застежка), что характеризует «пристёгиваемость» устройства.

Появление термина приписывают эпохе 1884-85 гг. Тогда была создана фирма "Gaget, Gauthier & Cia",

Гаджет (в переводе с английского переводится, как приспособление) – сам по себе он не может работать. Он работает только когда подключен к другому устройству через разъём, порт.

Каждый гаджет выполняет различную функцию. Например через наушники мы слышим музыку, которую воспроизводит устройство, вспышка помогает сделать качественный снимок, а вентилятор, который подключается через USB порт к ноутбуку охлаждает. Из этого всего видно, что гаджет является вспомогательным устройством.

Device

Заимствование из англ. *device* «прибор, устройство», далее от ст.-французского *devis* «деление, разделение, расположение, желание, намерение» (Шагалова Е. Н. Девайс // Словарь новейших иностранных слов (конец XX — начало XXI вв.). — М.: АСТ: Астрель, 2010. - 943с)

Они работают либо автономно (батареи), либо подключаются к электросети. Девайс является законченным техническим устройством, который выполняет определённые действия.

Слова *gadget* и *device*, можно назвать синонимами, однако они относятся к разным вещам.

Для примера возьмём: мобильные телефоны, фотоаппараты, планшеты. Многие называют их гаджетами, но это не так. Это всё устройства, на основании того, что они работают автономно. А, наушники, флешка, часы являются гаджетами. Они играют вспомогательную роль.

В наше время гаджеты как и устройства являются хорошими помощниками человеку. Мы их используем повсеместно. Они облегчают нашу жизнь.

В мире слишком много различных устройств и порой обычно проще сказать девайс, чем название этого устройства.

Отличия этих понятий:

1. Устройство обязательно должно выполнять несколько функций. Например транзисторный приёмник. Он ловит радиоволны, воспроизводит музыку, FM радио, есть даже такие, где встроены фонарик и часы – тогда это девайс. Но, если приёмник содержит только стандартные функции, то его нельзя называть девайсом.

2. Девайс решает широкий круг задач, гаджет наоборот – ограниченный.

3. Устройство должно быть самостоятельным, способное выполнять заданные функции. Например материнскую плату мы не можем отнести к разрядам девайса, так как она без компьютера работать не может.

4. Как говорилось уже ранее, девайс должен иметь свой источник питания(батареи/аккумуляторы или возможность подключения к электросети).
5. Девайс должен иметь небольшой размер, вес, чтобы была возможность его перенести, брать с собой.
6. Гаджеты служат преимущественно для украшения и развлечения.

Ex. Match the words (adjectives) to letter 1 (Device) or 2 (Gadgets)

1	2
Multifunctional	particular-functional
Powered	withoutpowered
may be useful	may be intelligent
expensive	inexpensive

Engine

«Engine» (-в переводе с английского- двигатель.)В оксфордском словаре английского языка слово «Engine» определяется как машина с движущимися частями, которая преобразует энергию в движение. На сегодняшний день придумали уже очень много (несколько сотен тысяч) таких машин. Человеку открывается огромный выбор различных машин, которыми люди могут пользоваться и для строительства чего-либо, и для коммунального хозяйства и других своих целей.

Так же слово «Engine» происходит от латинского ingenium, которое означает – талант, характер, умственные способности, интеллект или ум (<http://translate.academic.ru/ingenium/1a/ru/>).

К началу 19 века значение слова Engine постепенно сходилось со значением слова motor. Они обозначали механизм, одно целое, создающее движущую силу.

Но всё- таки эти понятия различают.

Список литературы:

1. <http://translate.academic.ru/ingenium/1a/ru/>
2. Шагалова Е. Н. Девайс // Словарь новейших иностранных слов (конец XX — начало XXI вв.). — М.: АСТ: Астрель, 2010.-943с
3. <http://thedifference.ru/chem-gadzhet-otlichaetsya-ot-devajsa/>
4. <http://tehnoshtuchki.com/poleznyie-sovetyi/chtotakoe-devays-chtotakoe-gadzhet>

СЕКЦИЯ 3. «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛОЙ МАЛОВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В ЗАЗОРЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛКОВ

Зубович С.О.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета*

При технологических расчетах течения маловязких жидкостей в валковых машинах требуется учитывать множество факторов: физические свойства перерабатываемой среды, геометрические размеры валков, скорость их вращения, величину зазора между ними и величину запаса материала на валках. Учет всех параметров неоправданно усложнит математическую модель, поэтому для расчета выбираются только наиболее значимые величины, т.е. в модель вносится допустимая погрешность. Но еще большая погрешность вносится при выборе реологической модели течения, поэтому подбор модели составляет одну из важнейших частей расчета.

Цель работы: Построение и сравнительный анализ математических моделей неизотермического симметричного течения маловязких сред Оствальда де-Вилля, Шведова-Бингама и Гершеля-Балкли в зазоре вращающихся валков с учетом сил гравитации.

Необходимо отметить, что среды указанного типа достаточно распространены в природе и технике (например, растворы и расплавы полимеров, дисперсные текучие системы (суспензии, эмульсии, пасты и др.)). Под термином неизотермичности понимается неоднородное температурное поле в зоне деформации. В качестве модельного объекта можно рассмотреть буровые растворы. Чаще всего для них применяется реологическая модель Шведова-Бингама, но в ряде случаев модель Гершеля-Балкли показывает лучшую сходимость результатов, чем результаты по вязкопластичной и псевдопластичной моделям, причем во всем диапазоне скоростей сдвига. Вместе с тем поведение буровых промывочных систем, обработанных полимерами с высокой молекулярной массой, более точно описывается степенным законом (модель Оствальда-де Ваале).

Математические модели построены на следующих допущениях. Направление течения сверху-вниз. Выполнена оценка влияния гравитационного разделения гетерогенной системы на её течение в зазоре. Показано, что изменением однородности реологических свойств жидкости в зазоре вследствие осаждения можно пренебречь. Учтено изменение реологических свойств жидкости в зависимости от температуры с помощью закона Аррениуса. Диссипативный само-разогрев незначителен. Ввиду относительной «протяженности» зоны течения показана возможность игнорирования продольных и поперечных нормальных напряжений, полагая их значительно меньше касательных. Кроме того, в рамках квазидвумерного подхода изменением давления по высоте зазора пренебрегаем, полагая $\partial p / \partial y = 0$, $p = p(x)$. Также игнорируются силы инерции. Сформулированы уравнения и граничные условия задач. Получено численное решение задач. Найдена скорость жидкости, распределение давления, расход, функция тока. Рассчитаны температурные поля и энергосиловые характеристики течения. Результаты вычислений энергосиловых параметров процесса вальцевания маловязких сред по выбранным моделям различаются на ~20%. Таким образом, вопрос выбора реологической модели действительно играет большую роль в расчетах.

**СЕКЦИЯ 4. «МЕХАНИКА, МАШИНЫ,
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ»**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМА ОБРАБОТКИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ
АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССА
ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ ШХ15**

Носенко В.А., Тышкевич В.Н., Орлов С.В., Сукочева Е.А.

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ

Шлифование является основной заключительной операцией механической обработки, обеспечивающей заданные требования к качеству поверхностей деталей. Актуальная постановка задачи при шлифовании поверхностей деталей - обеспечение требуемой шероховатости и отсутствие шлифовочных прижогов при максимальной производительности процесса. Для оптимизации процесса шлифования необходимо исследовать влияние режима обработки и характеристики абразивного инструмента на показатели процесса шлифования.

Цель исследований – разработка математических моделей приведённых к ширине образца составляющих силы резания (p_y , p_z), коэффициента шлифования ($K_{ш}$) и шероховатости обработанной поверхности (параметр Ra) методом полного факторного эксперимента типа 2^4 , где 4 – число факторов.

Экспериментальные исследования проведены при плоском шлифовании периферией круга образцов из стали ШХ15 ГОСТ 801-78 размером $100 \times 45 \times 10$ на лабораторной установке на базе плоскошлифовального станка ЗГ71 (рис. 1). Для обработки образцов в качестве инструмента использовались электрокорундовые шлифовальные круги прямого профиля со следующими размерами $200 \times 16 \times 76$ четырёх типов: 25AF46K6V, 25AF46L6V, 25AF60K6V, 25AF60L6V. Инструмент изготовлен на ОАО «Волжский абразивный завод» [1-4].



Рисунок 1 - Лабораторная установка на базе станка ЗГ71 с динамометром УДМ-100

С учётом производственного опыта были выбраны следующие диапазоны варьирования входных факторов: F – зернистость, меш. (ГОСТ Р 52381)– от $F60$ до $F46$; $c_1(x_1)$ – твёрдость шлифовального круга, определяемая звуковым методом по приведённой скорости распространения акустических волн, м/с (ГОСТ Р 52710)– от 4504 м/с (K) до 4930 м/с (L); $t(x_2)$ - глубина шлифования, мм/ход– от 0,01 до 0,02 мм/ход; $v_s(x_3)$ – скорость подачи стола, м/мин – от 10 до 20 м/мин. В скобках дано условное обозначение кодированных значений фактора.

Измерение фактической твердости абразивного инструмента осуществляли по ГОСТ 25961 ультразвуковым методом с помощью прибора "Звук-110М" предназначенного для измерения частот собственных колебаний и определения скорости распространения акустических волн. Для исследований отбирались круги, обладающие одинаковой твердостью в пределах степени *K* и *L*. Скорость распространения акустических волн определяли в 8 диаметральных сечениях круга.

Для измерения составляющих сил шлифования использовали динамометр УДМ-100 конструкции ВНИИ, позволяющий одновременно измерять три взаимно перпендикулярные силы P_z , P_y , P_x и крутящий момент $M_{кр}$, который устанавливался на магнитном столе. Габариты и посадочные места динамометра позволяют устанавливать его без промежуточных прокладок на станок.

Сигнал от динамометра поступал на усилитель УТ4-1 ТУ25.06.1377-82, а затем через аналогово-цифровой преобразователь Е14-140 передавался на персональный компьютер. Мгновенные значения сил резания можно исследовать в диапазоне частот от 0 до 500 кГц с погрешностью не выше 10% (рис. 2, 3).

Рисунок 2 - Изменение составляющих силы резания p_y (а) и p_z (б) за период шлифования кругом зернистостью F46: — твердость L; — твердость K;

1 - $v_s=10$ м/мин, $t=10$ мкм/ход; 2 - $v_s=10$ м/мин, $t=20$ мкм/ход;
3 - $v_s=20$ м/мин, $t=10$ мкм/ход; 4 - $v_s=20$ м/мин, $t=20$ мкм/ход

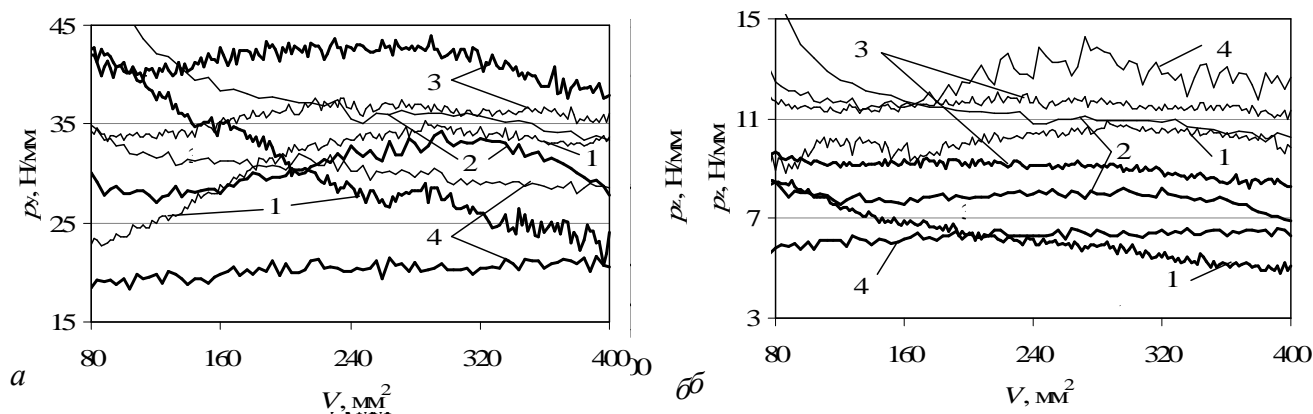


Рисунок 3 - Изменение составляющих силы резания p_y (а) и p_z (б) за период шлифования кругами зернистостью F60: — твердость L; — твердость K;

1 - $v_s=10$ м/мин, $t=10$ мкм/ход; 2 - $v_s=10$ м/мин, $t=20$ мкм/ход;
3 - $v_s=20$ м/мин, $t=10$ мкм/ход; 4 - $v_s=20$ м/мин, $t=20$ мкм/ход

Шероховатость поверхности измеряли непосредственно на столе станка профилографом-профилометром «Сейтроник ПШ8-4 С.С.». Измерение параметров шероховатости производится по системе средней линии (ГОСТ 25142-82) в соответствии с номенклатурой и соотношениями значений параметров, предусмотренными ГОСТ 2789-83. Предел допускаемой основной относительной погрешности прибора составляет $\square 5$ %.

С целью повышения эффективности и скорости обработки полученных данных была разработана специальная программа «Export» (программа для ЭВМ № 2009615803), помимо этого программа имеет ряд иных функций. В качестве первичных данных используются высоты профиля, полученные при измерении шероховатости поверхности на приборе «Сейтроник ПШ8-4 С.С.». Разработанная программа экспортирует первичные и расчетные данные всех параметров шероховатости поверхности, полученных программой *Profil* от прибора в документ типа «*MSExcel*».

Коэффициент шлифования определяется как отношение наработки к износу абразивного инструмента.

Регистрацию и обработку экспериментальных данных, построение графиков и эмпирических моделей производили с использованием программного обеспечения (*Power Graph*, *Excel*, *MathCAD*, собственных программ).

В результате сравнения дисперсий выходных факторов процесса по критерию Кохрена было установлено, что в рассматриваемом диапазоне варьирования дисперсии выходных факторов неоднородны, то есть не выполняется обязательное условие математического моделирования с использованием методики рационального планирования эксперимента. Снижение различия дисперсий достигается уменьшением интервала варьирования факторов.

С целью сохранения выбранных интервалов было принято решение о разделении некоторых факторов. Наибольшие дисперсии выходных параметров наблюдаются при шлифовании кругами различной зернистости. Исходя из этого, математические модели выходных параметров процесса шлифования разрабатывали в отдельности для каждой зернистости. Дисперсии составляющих силы резания для кругов одной зернистости в данном случае можно считать однородными.

В результате анализа экспериментальных данных установлено, что в рассмотренном интервале варьирования составляющие силы резания на некоторых режимах шлифования значительно зависят от наработки. В связи с этим в качестве четвертого входного фактора была введена в математические модели наработка, приведённая к ширине обрабатываемой поверхности, $\text{мм}^2 \cdot V(x_4)$ с интервалом варьирования от 100 до 400 мм^2 .

Для составляющих силы резания, приведенных к единице ширины обрабатываемой поверхности, p_y и p_z число факторов $k = 4$, для коэффициента шлифования $K_{ш}$ и $Ra - k = 3$.

Для проверки адекватности полученных математических моделей были проведены дополнительные эксперименты. Сравнение полученных по результатам экспериментов дисперсий адекватности с ранее найденными дисперсиями воспроизводимости по критерию Фишера при 5%-ном уровне значимости показало их однородность, что свидетельствует об адекватности разработанных математических моделей.

Разработанные математические модели приведённых к ширине образца составляющих силы резания (p_y , p_z), коэффициента шлифования ($K_{ш}$) и шероховатости обработанной поверхности (параметр Ra) методом полного факторного эксперимента типа 2^4 , где 4 – число факторов приведены в таблице.

Таблица.

Математические модели показателей процесса шлифования стали ШХ15

$p_y(F46)$, Н/мм	$p_y = 19,9 + 5,45x_1 + 3,43x_2 + 0,99x_3 + 3,67x_4 + 1,02 x_1x_2 - 2,40x_1x_3 + 2,6 x_1x_4 + 0,69x_2x_3 - 1,42 x_3x_4 - 1,49x_1x_3x_4$
$p_y(F60)$, Н/мм	$p_y = 31,42 + 0,91x_1 - 3,21x_2 - 1,02x_4 + 1,78x_1x_2 - 3,44x_2x_3 + 0,77x_3x_4 + 1,93x_1x_2x_3x_4 + 2,06x_1x_2x_3 - 3,078 x_1x_2x_4 - 0,73 x_1x_3x_4$
$p_z(F46)$, Н/мм	$p_z = 6,21 + 0,82x_1 + 0,9x_2 + 0,82x_3 + 0,49x_4 - 0,54x_1x_3 + 0,23 x_1x_4$
$p_z(F60)$, Н/мм	$p_z = 9,18 + 1,86x_1 + 0,67x_3 - 0,27x_4 + 0,32x_1x_3 - 0,38x_2x_3 + 0,37x_3x_4 + 0,37x_1x_2x_3x_4 + 0,72x_1x_2x_3 - 0,35 x_1x_2x_4$
$K_{ш}(F46)$	$K_{ш} = 44,77 - 5,06x_2 - 13,51x_3 + 6,15x_1x_3$
$K_{ш}(F60)$	$K_{ш} = 22,75 - 1,97x_1 - 5,83x_2 - 1,68x_3 - 2,61x_1x_2 + 1,71x_1x_3 - 4,77x_2x_3$
$Ra(F46)$, мкм	$Ra = 1,81 - 0,22x_1 + 0,46x_3 - 0,22x_1x_3$
$Ra(F60)$, мкм	$Ra = 1,92 + 0,27x_1 + 0,2x_2 + 0,29x_1x_2 + 0,3x_1x_3 + 0,26x_1x_2x_3$

Литература

- Носенко В. А., Орлов С.В., Крутикова А.А. Влияние режимов обработки и твёрдости круга на составляющие силы шлифования подшипниковой стали / В. А. Носенко, С.В. Орлов, А.А. Крутикова // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии* - 2011.- № 4/3 (288) - С. 94-99.
- Носенко, В.А. Разработка регрессионных математических моделей составляющих силы шлифования стали ШХ15 / В.А. Носенко, С.В. Орлов, А.А. Крутикова // *Машиностроение и*

техносфера XXI века: сб. тр. XVIII междунар. науч.-техн. конф. (г. Севастополь, 12-17 сент. 2011 г.). В 4 т. Т. 2 / Донецкий нац. техн. ун-т [и др.]. - Донецк, 2011. - С. 255-259.

3. Носенко, В.А. Влияние наработки, твёрдости круга и режимов на радиальную и тангенциальную составляющие силы шлифования / В.А. Носенко, С.В. Орлов, А.А. Крутикова // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии – Технология – 2011 : сб. науч. тр. XIV междунар. науч.-техн. конф. (г. Орел, 5-7 окт. 2011 г.). / Технологический инсти-тут им. Н.Н. Поликарпова ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». – Орел, 2011. – С. 56-58.

4. Плоское шлифование торцов колец крупногабаритных подшипников с требуемым качеством поверхности/ Носенко В.А., Тышкевич В.Н., Орлов С.В., Саразов А.В. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. 2014. Т. 14. № 4. С. 67-78.

ВЛИЯНИЕ ОСЕВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НА ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ПЛОСКОСТНОСТИ ТОРЦОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОЛЬЦА ПОДШИПНИКА ПРИ ШЛИФОВАНИИ

В. А. Носенко, В. Н. Тышкевич, С. В. Орлов, А. В. Саразов

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ

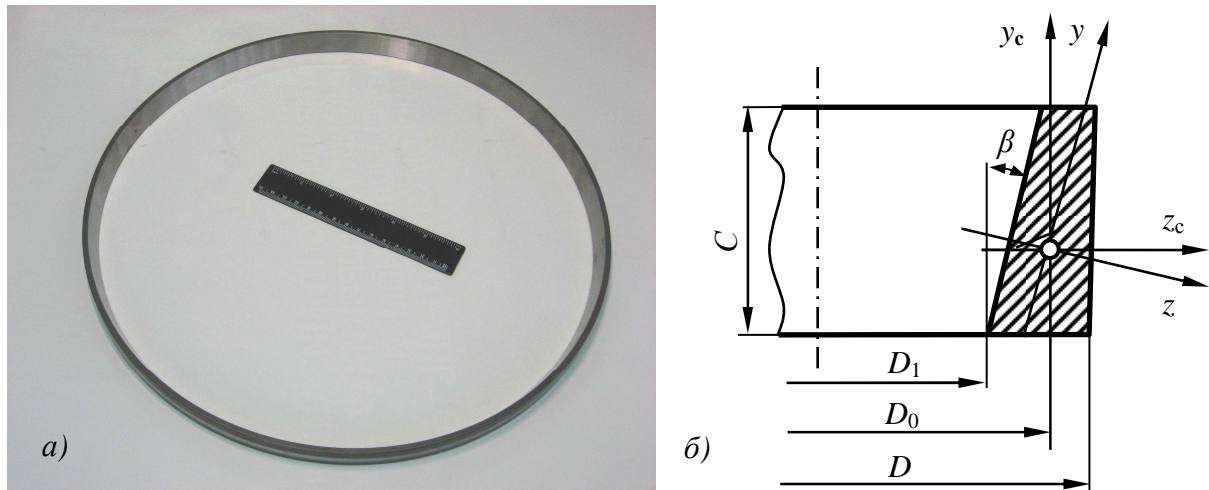
Кольца подшипников после термообработки приобретают отклонение от плоскостности и изогнутость торцовых поверхностей под действием остаточных температурных напряжений. При термообработке в штампах изогнутость может быть систематической, кратной числу упоров, или неопределенной при закалке и отпуске с вращением кольца в свободном состоянии или с укладкой на один из торцов. После термообработки для обеспечения заданных геометрических параметров торцовые поверхности подвергают шлифованию. Наличие изогнутости торцовой поверхности существенно усложняет процесс шлифования, поскольку под действием магнитного поля стола станка кольца получают дополнительную деформацию. Отшлифованные кольца сохраняют заданную форму торцовой поверхности под действием магнитного поля, после прекращения действия которого, отклонение от плоскостности возвращается.

Для устранения изогнутости торцовых поверхностей используют различные технологические приемы: снимают небольшие припуски, многократно переворачивая кольцо; уменьшают напряженность магнитного поля, снижают режимы и повторяют первую операцию; шлифуют без закрепления магнитным полем, обкладывая кольцо упорами и пр. [1]. Реализация перечисленных способов существенно увеличивает время обработки и стоимость операции.

В связи с этим цель данных исследований заключалась в разработке нового способа шлифования торцов нежестких колец, в частности колец подшипников, с учётом осевых упругих деформаций, обеспечивающего высокую производительность при заданном допуске плоскостности обработанной поверхности.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: исследована неплоскостность торцовых поверхностей заготовок нежестких колец перед операцией шлифования; разработана математическая модель осевых деформаций кольца под действие магнитного поля стола станка и радиальной составляющей силы шлифования; определены условия обеспечения заданного допуска плоскостности торцовой поверхности кольца подшипника, учитывающие осевую деформацию кольца под действием магнитного поля станка и радиальной составляющей силы резания. Исследуется плоское шлифование периферией круга.

Анализ формы торцовой поверхности нежестких колец сделан на примере наружных колец конического однорядного роликоподшипника из стали ШХ15 (рис. 1) с размерами, представленными в таблице, где: D , D_1 , C – соответственно наружный, внутренний диаметры и ширина кольца; β - угол конусности; $r = D_0/2$ – соответственно радиус и диаметр центральной оси кольца, проходящей через центр тяжести поперечного сечения; I_{zc} , I_{yc} и I_z , I_y – осевые моменты инерции относительно центральных осей z_c , y_c поперечного сечения кольца и главные цен-



тральные моменты инерции (рис. 1, б); α_1, α_2 – коэффициенты для оценки применимости теории стержней малой кривизны.

Термообработка колец выполнена в штампах. Исследования проведены на трехкоординатной измерительной машине Millenium. Три направляющие машины образуют декартову базовую систему координат X, Y, Z , в которой перемещается щуповая головка. Конструкция машины портальная, с неподвижным измерительным столом и боковым приводом портала. Торцовую поверхность кольца исследовали по окружности среднего диаметра в микропроцессорном режиме.

Рисунок 1 - Исследуемое кольцо (а) и поперечное сечение кольца (б)

Таблица

Кольцо	D , мм	D_1 , мм	C , мм	β , град	r , мм	I_{z_c} , мм ⁴	I_z , мм ⁴	I_y , мм ⁴	α_1	α_2
У-7866А.01	375	357,5	18	15,0	184,2	2939	3001	431	64,3	0,048
1077756.01	460	401	62	12,7	218,4	432500	439000	63610	22,1	0,130

На рис. 2 приведены результаты исследования одного из колец. Отклонение от плоскостности имеет шесть выраженных волн.

Обработка данных показала, что при первоначальном трех опорном контакте поверхностей стола и торца кольца среднее значение углов между точками касания с вероятностью 0,95 составляет $120^\circ \pm 16^\circ$. Исходя из этого, в расчетной схеме (рис. 3, а) принято, что кольцо касается стола в трех точках, расположенных на равных расстояниях по периметру кольца. Кольцо нагружено сосредоточенной силой P_y (от действия шлифовального круга) и равномерно распределённой нагрузкой $q = q_c + q_m$ (от действия магнитного поля стола станка q_c и массы кольца q_m), перпендикулярными плоскости кольца.

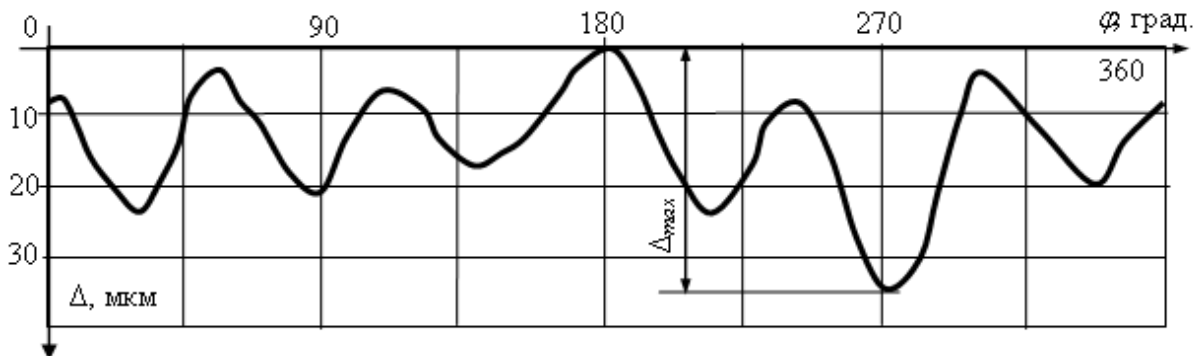


Рисунок 2 - Форма отклонений от плоскостности торцов кольца после закалки (кольцо конического однорядного роликоподшипника 1077756.01)

Трёх опорный контакт кольца с поверхностью стола характерен для первоначального момента нагружения. При возрастании нагрузки число опорных контактов кольца с поверхностью стола увеличивается до шести (рис. 3, б).

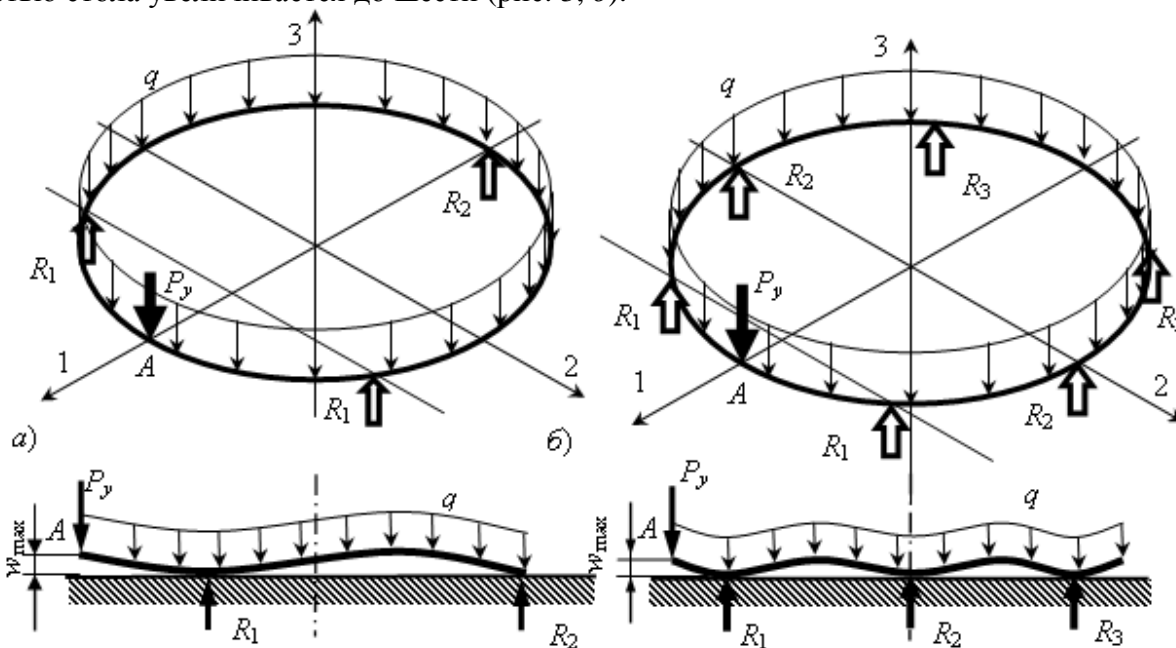


Рисунок 3 - Расчетные схемы для определения максимальной осевой деформации кольца w_{max} при трёх (а) и шести (б) опорном контакте со столом

На рисунке 4 показано распределение вершин макроотклонений торцовых поверхностей колец по высоте профиля.

Максимальная осевая деформация при закреплении заготовки кольца магнитным полем стола будет равна:

$$w_q = w_m + w_{qmax} + w_{qк},$$

где w_m , w_{qmax} – максимальная осевая упругая деформация кольца при изгибе, соответственно под действием массы заготовки и магнитного поля стола; $w_{qк}$ – контактная деформация торцовой поверхности кольца с плоскостью стола.

При шлифовании торца к осевой деформации добавляется максимальная осевая упругая деформация кольца при изгибе w_{pmax} под действием радиальной составляющей силы резания, приложенной в центре пролёта между опорами, и контактная деформация торцовой поверхности кольца с плоскостью стола $w_{рк}$:

$$w_p = w_{pmax} + w_{рк}.$$

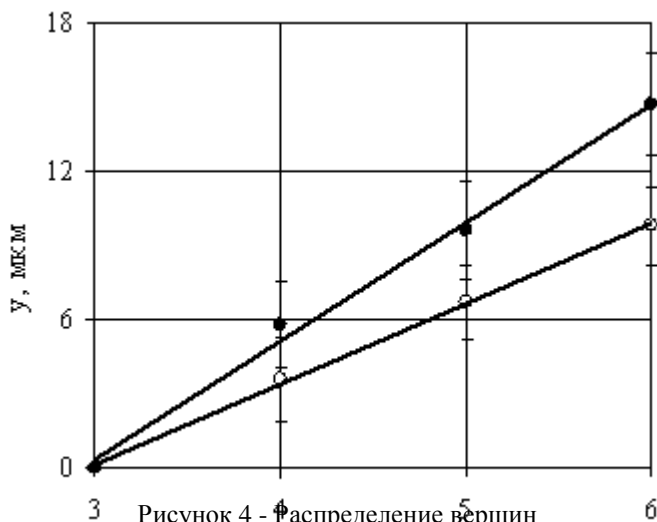


Рисунок 4 - Распределение вершин макроотклонений по высоте профиля:
○ – кольцо 107756.01; ● – кольцо У-7866А.01

Контактную деформацию гладкой поверхности стола и шероховатой волнистой торцовой поверхности заготовки кольца определяли методом Н. Б. Дёмкина. Проведённая оценка величины контактных деформаций позволяет сделать вывод, что её величина для исследуемых колец при наибольших нагрузках не превышает трёх процентов допуска плоскостности. В связи с этим в дальнейших расчетах влияние контактных деформаций не учитывали. Экспериментальные исследования осевых деформаций колец под действием магнитного поля стола подтверждают это предположение.

Из таблицы следует, что для рассматриваемых колец $\alpha_1 = 2\pi r/C > 10$, $\alpha_2 = 0,5(D - D_1)/r < 0,2$. Выполнение данного условия позволяет использовать для определения максимальных осевых упругих деформаций при изгибе кольца w_{pmax} и w_{qmax} теорию стержней малой кривизны.

Максимальная осевая упругая деформация кольца при изгибе w_{pmax} и w_{qmax} определяется методом Мора. Статическая неопределимость кольца раскрывается методом сил [2-4].

В общем случае главные центральные оси поперечного сечения кольца z и y могут быть наклонены по отношению к плоскости кольца (см. рис. 1, б). Для облегчения дальнейших вычислений целесообразно ввести вспомогательные коэффициенты: $\eta_y = I_{yc}/I_{zc}$; $\eta_{zy} = I_{ycz}/I_{zc}$; $\eta_\kappa = EI_y I_z / (GI_{zc} I_\kappa)$; где I_κ - момент инерции сечения при кручении; I_{yc} , I_{zc} , I_y , I_z , I_{ycz} - осевые и центробежные моменты инерции; E , G - модули нормальной упругости и сдвига материала кольца.

При раскрытии статической неопределимости методом сил разрез кольца располагаем в плоскости симметрии, в точке A (см. рис. 3), что позволяет использовать свойства симметрии и достаточно определить один неизвестный изгибающий момент [2, 3].

При действии указанной нагрузки максимальная осевая деформация кольца (прогиб) w возникает в точке A (см. рис. 3). Используя метод Мора, в полярной системе координат получим [2, 3]:

$$w = \frac{r I_{zc}}{EI_z I_y} \sum_{i=1}^n \int_{\varphi_i} [\eta_y M_{zci} M'_{zci} + \eta_\kappa M_{\kappa i} M'_{\kappa i}] d\varphi_i,$$

где M'_{zci} , $M'_{\kappa i}$ - моменты от действия единичной силы; M_{zci} , $M_{\kappa i}$ - моменты в эквивалентной системе.

Окончательные выражения для максимальной осевой деформации кольца при трёх-, четырёх-, пяти- и шестиопорном контакте торцевой поверхности кольца с поверхностью стола:

$$w_{q3} = w_{qmax3} + w_{m3} = Ar(63\eta_y + 7\eta_\kappa)(q_c + q_m); \quad (1)$$

$$w_{pmax3} = Ar(96\eta_y + 16\eta_\kappa)P_y; \quad (2)$$

$$w_{q4} = w_{qmax4} + w_{m4} = Ar(18\eta_y + 1,1\eta_\kappa)(q_c + q_m); \quad (3)$$

$$w_{pmax4} = ArP_y(46\eta_y + 6\eta_\kappa); \quad (4)$$

$$w_{q5} = w_{qmax5} + w_{m5} = Ar(7\eta_y + 0,28\eta_\kappa)(q_c + q_m); \quad (5)$$

$$w_{pmax5} = ArP_y(26\eta_y + 3,2\eta_\kappa); \quad (6)$$

$$w_{q6} = w_{qmax6} + w_{m6} = Ar(3,3\eta_y + 0,1\eta_\kappa)(q_c + q_m); \quad (7)$$

$$w_{pmax6} = ArP_y(16\eta_y + 2\eta_\kappa); \quad (8)$$

где
$$A = \frac{r^3 I_{zc}}{EI_z I_y 10^3}.$$

С учетом изменения количества опор при закреплении кольца магнитным полем стола станка осевая упругая деформация будет равна:

$$w_q = y_i + w_{qi}, \quad (9)$$

где y_i - уровень (мкм), соответствующий i -му количеству опор (y_3 принимаем равным нулю) (см. рис. 4); w_{qi} - осевая деформация при i опорах, $3 \leq i \leq 6$. Алгоритм вычисления максимальной осевой упругой деформации кольца под действием магнитного поля стола и массы кольца по (9) приведён на рисунке 5.

Максимальная осевая упругая деформация при закреплении кольца магнитным полем стола станка и действии радиальной составляющей силы резания с учетом изменения количества опорных контактов будет равна:

$$w_{max} = y_i + w_{qi} + w_{pi}. \quad (10)$$

Алгоритм вычисления максимальной осевой упругой деформации кольца по (10) приведён на рисунке 6.

Для расчета допустимой осевой упругой деформации кольца предложена следующая формула:

$$[\Delta] = \lambda\Delta - \Delta_m,$$

где λ - коэффициент запаса точности; Δ - допуск плоскостности торцевой поверхности на операции шлифования; Δ_m - допуск плоскостности при шлифовании жёсткой заготовки, определяемый из справочной литературы.

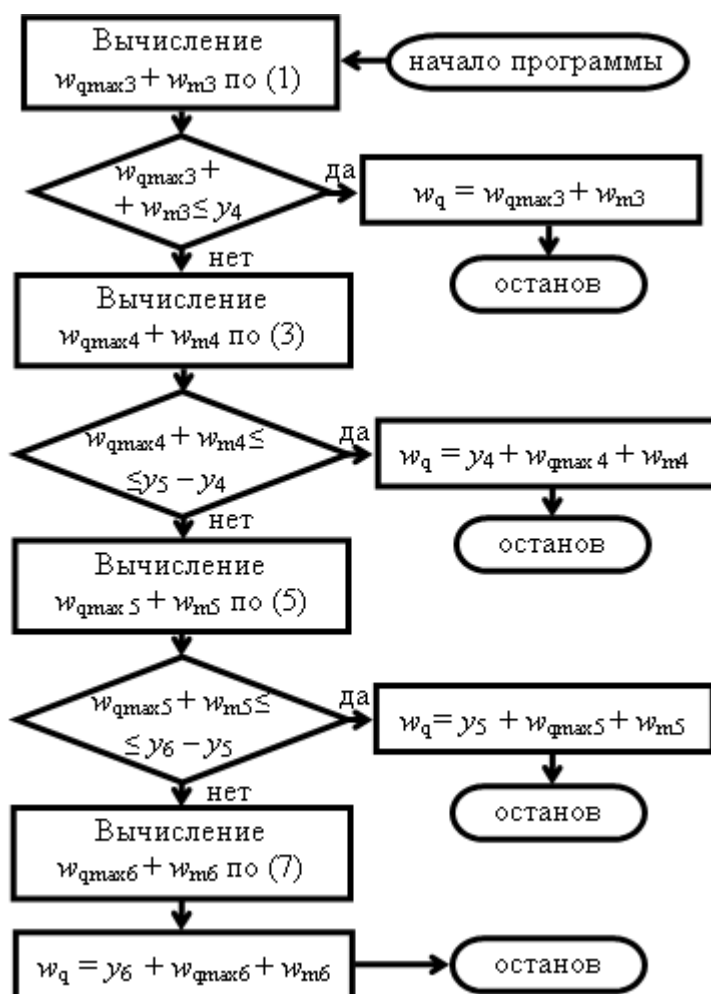


Рисунок 5 - Алгоритм вычисления максимальной осевой упругой деформации кольца под действием магнитного поля стола станка и массы кольца

Д

ля ис-
сле-

дуемых колец принято $\lambda = 0,75$; $\Delta = 25$ мкм. Для кольца У-7866А.01 $\Delta_m = 7,5$ мкм; для кольца 1077756.01 $\Delta_m = 9$ мкм.

Применимость магнитного поля стола для закрепления заготовки кольца определяется условием:

$$w_q \leq [\Delta]. \quad (11)$$

При $w_q > [\Delta]$ кольцо на столе станка закрепляется с помощью упоров.

Как показывает практика, получение требуемой шероховатости торцевой поверхности кольца подшипника возможно без использования выхаживания. Выхаживание применяют для обеспечения допуска плоскостности. Основное время обработки возрастает при этом в среднем на 40%.

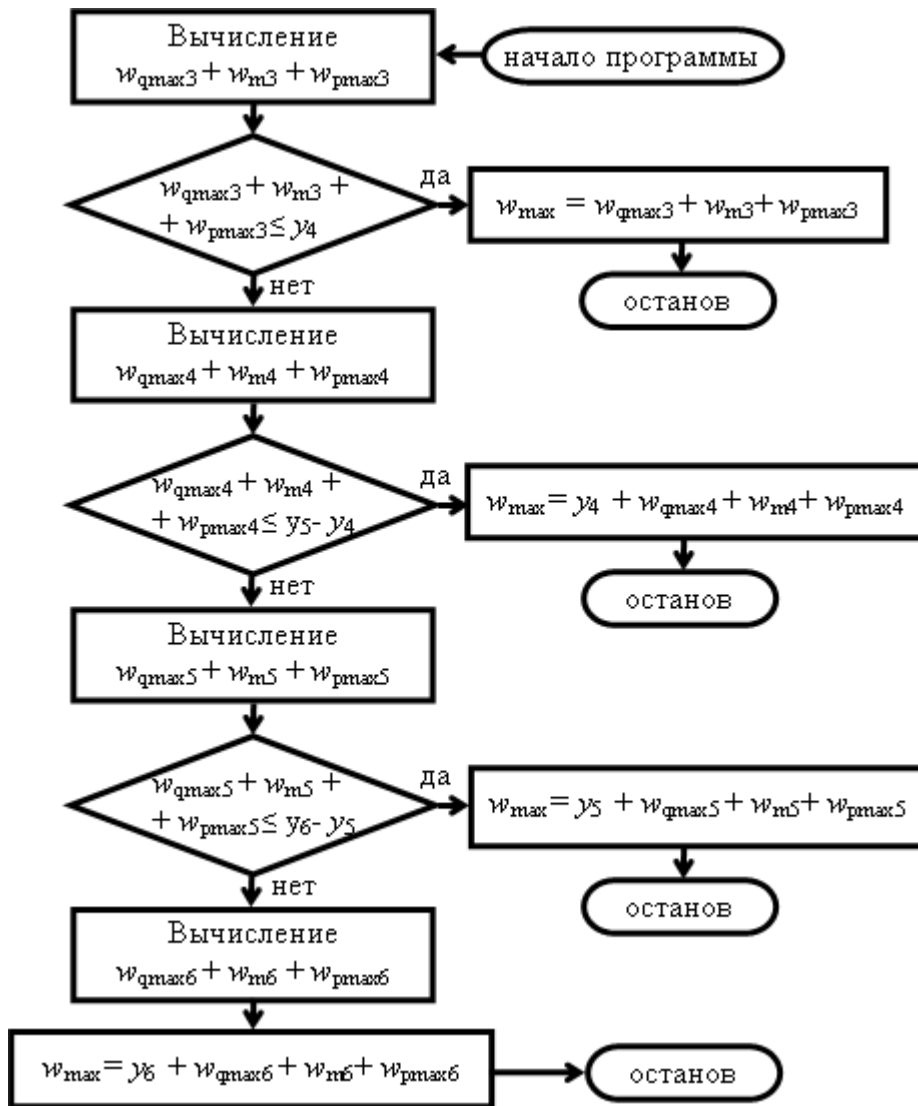


Рисунок 6 - Алгоритм вычисления максимальной осевой упругой деформации кольца под действием магнитного поля стола и радиальной составляющей силы резания

При закреплении заготовки кольца магнитным полем стола возможность шлифования без выхаживания определена неравенством: $w_q + w_p \leq [\Delta]$. (12)

При шлифовании заготовки кольца с закреплением упорами возможность шлифования без выхаживания определена неравенством: $w_p + w_m \leq [\Delta]$. (13)

В условиях (11) - (13) используются математические модели упругих осевых деформаций кольца (1) - (8). Для стандартных плит на основе магнитотвердых ферритов (ГОСТ 16528) и электромагнитных плит (ГОСТ 30273) класса точности А удельная сила притяжения p должна быть не менее 0,16 МПа [5]. Интенсивность равномерно распределенной нагрузки q_c от действия магнитного поля стола на кольцо будет равна $q = pb = 0,16b$, где $b = (D - D_1)/2$ – ширина базового торца заготовки кольца (см. рис. 1, б). Исходя из проведенных исследований, разработан способ устранения изогнутости торцов колец шлифованием, при котором шлифование первого торца производится без действия магнитного поля стола с радиальной составляющей силы резания P_y , обеспечивающем осевую деформацию (максимальный прогиб) меньше допуска плоскостности торцов [6].

Величина силы p_y приведённой к ширине торцевой поверхности принята равной 16,2 Н/мм. Эта величина получена из условия обеспечения отсутствия шлифовочных прижогов и параметра шероховатости $Ra \leq 2,5$ мкм при максимальной производительности процесса.

Для кольца У-7866А.01 проверим условие применимости магнитного поля стола (11):
 $w_{q3} = w_{qmax3} + w_{m3} = 317 + 2 = 319 \text{ мкм} > y_4 = 5,8 \text{ мкм}$,
 находим: $w_{qmax4} + w_{m4} = 75 + 0,5 = 75,5 \text{ мкм} > y_5 - y_4 = 9,6 - 5,8 = 3,8 \text{ мкм}$;
 находим: $w_{qmax5} + w_{m5} = 26 + 0,2 = 26,2 \text{ мкм} > y_6 - y_5 = 14,8 - 9,6 = 5,2 \text{ мкм}$,
 $y_6 = 14,8 > [\Delta] = 11,3 \text{ мкм}$.

Условие (11) не выполняется. Для закрепления кольца на столе станка необходимо использовать упоры. Проверяем выполнение условия шлифования без выхаживания (13): $w_{m5} + w_{pmax5} = 0,2 + 34 = 34,2 \text{ мкм} > y_6 - y_5 = 14,8 - 9,6 = 5,2 \text{ мкм}$
 $y_6 = 14,8 > [\Delta] = 11,3 \text{ мкм}$.

Условие (13) не выполняется. Для кольца рекомендуется шлифование с выхаживанием. Для кольца 1077756.01 проверим условие применимости магнитного поля стола (11):
 $w_{q3} = w_{qmax3} + w_{m3} = 14 + 0,3 = 14,3 \text{ мкм} > y_4 = 3,6 \text{ мкм}$;
 находим: $w_{qmax4} + w_{m4} = 3,3 + 0,1 = 3,4 \text{ мкм} > y_5 - y_4 = 6,7 - 3,6 = 3,1 \text{ мкм}$;
 находим: $w_{qmax5} + w_{m5} = 1,2 + 0,03 = 1,23 \text{ мкм} < y_6 - y_5 = 9,7 - 6,7 = 3,0 \text{ мкм}$;
 $w_q = y_5 + w_{qmax5} + w_{m5} = 6,7 + 1,2 + 0,03 = 7,93 \text{ мкм} < [\Delta] = 9,7 \text{ мкм}$.

Условие (11) выполняется. Для закрепления кольца на столе станка применимо магнитное поле станка. Проверяем выполнение условия шлифования без выхаживания (12): $w_{qmax5} + w_{m5} + w_{pmax5} = 1,2 + 0,03 + 1,5 = 2,73 \text{ мкм} < y_6 - y_5 = 9,7 - 6,7 = 3 \text{ мкм}$;
 $w_{qmax5} + w_{m5} + w_{pmax5} + y_5 = 1,2 + 0,03 + 1,5 + 6,7 = 9,43 \text{ мкм} < [\Delta] = 9,7 \text{ мкм}$.

Условие шлифования без выхаживания выполняется. При этом кольцо от действия магнитного поля стола и радиальной составляющей силы резания опускается до пяти опорного контакта с поверхностью стола. Кольцо 1077756.01 рекомендуется шлифовать с закреплением магнитным полем стола без выхаживания.

Выводы. Разработаны математические модели и алгоритмы для определения осевой деформации при шлифовании колец крупногабаритных подшипников с начальными отклонениями от плоскостности торцов. Получены условия обеспечения заданного допуска плоскостности торцевой поверхности кольца подшипника, учитывающие осевую деформацию кольца под действием магнитного поля станка и радиальной составляющей силы резания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коротков Б.И., Коротков С.Б., Тышкевич В. Н., Орлов С.В. Исследование процессов шлифования внутренних и наружных конусов деталей класса колец / Под ред. Б. И. Короткова. Волгоград: ВолгГТУ. 2007. 133 с.
2. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник. Т. 1/ Под ред. И.А. Биргера, Я.Г. Пановко. М.: Машиностроение, 1968. 832 с.
3. Nosenko V.A., Tyshkevich V.N., Orlov S.V., Svetlichnaya V.B. *The determination of axial displacements during bearing end face grinding*//Journal of Machinery Manufacture and Reliability, Volume 39, Issue 3, April 2010, Pages 157-160
4. Kopetskii A.A., Nosenko V.A., Tyshkevich V.N. *Influence of Shift of Clamping Forces on Elastic Deformations of the Bearing Ring in a Jaw Gripper*//Journal of Machinery Manufacture and Reliability, 2014, Volume 43, No. 1, pp. 55-59
5. Справочник технолога-машиностроителя. Т. 2/ Под редакцией А.М. Дальского и др. М.: Машиностроение-1, 2003. 944 с.
6. Орлов С.В., Тышкевич В.Н., Коротков Б.И., Носенко В.А. Способ устранения изогнутости торцов деталей класса колец шлифованием. Патент 2370354 РФ, МПК В 24 В7/04, 2009.

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРЯМЫХ ТРУБ ИЗ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ С НАЧАЛЬНЫМИ НЕПРАВИЛЬНОСТЯМИ ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

В. П. Багмутов*, В. Н. Тышкевич **

*ФГБОУ ВО ВолгГТУ, **ВПИ (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ

Трубопроводы из армированных пластиков нашли широкое применение в нефтяной и газовой промышленности, в химическом машиностроении, коммунальном хозяйстве. Особое место они занимают в конструкциях авиационной и ракетно-космической техники. Это связано с тем, что эксплуатацию трубопроводов летательных аппаратов отличает высокий уровень напряженности. Одновременно к ним предъявляют повышенные требования по прочностной надежности при жестких ограничениях по массе и габаритам.

Наиболее совершенным процессом изготовления высокопрочных армированных труб является процесс непрерывной намотки нитей, жгутов, лент или тканей на оправки соответствующих форм. После получения необходимой толщины и структуры материала производится отверждение полимерного связующего и удаление оправки. Труба после съема с оправки приобретает начальные отклонения поперечного сечения от правильной круговой формы. Деформирование стенки трубы обусловлено действием остаточных напряжений от усилий натяжения при намотке и неоднородностями структуры материала трубы. Внутреннее давление, действующее в трубе с начальными отклонениями формы поперечного сечения, стремится приблизить форму поперечного сечения к круговой. Этот процесс сопровождается появлением дополнительных изгибных напряжений в стенке трубы, которые могут оказаться больше номинальных.

Задача изгиба криволинейных труб из армированных пластиков с учетом влияния неправильностей формы поперечного сечения (манометрический эффект) исследована в работах [1-3]. Для прямой трубы с начальными отклонениями формы поперечного сечения, изготовленной из однородного изотропного материала, задача определения дополнительных изгибных напряжений решена в [4].

Рассмотрим трубу из ортотропного слоистого материала с произвольными малыми начальными отклонениями формы поперечного сечения от круговой (рис. 1). В полярной системе координат срединная линия поперечного сечения трубы определяется зависимостью $r = r(\beta)$ при $0 \leq \beta \leq 2\pi$:

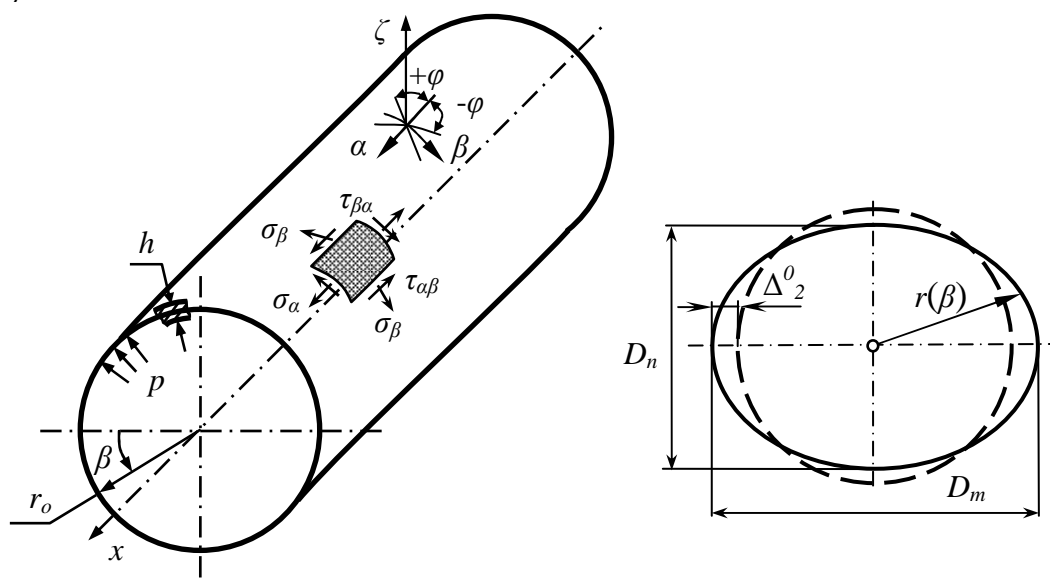


Рисунок 1- Прямая труба с начальной эллиптичностью поперечного сечения

$r = r_0 + \Phi(\beta)$, где $\Phi(\beta)$ - функция начальных отклонений формы поперечного сечения трубы от круговой.

Функцию $\Phi(\beta)$ определяют на основе экспериментальных данных; она может быть представлена в виде ряда Фурье [4]. В частном случае эллиптической формы отклонения поперечного сечения от круговой можно принять $r(\beta) = r_0 + \Delta_2^0 \cos 2\beta$, где $\Delta_2^0 = (D_m - D_n)/4$ (рис. 1).

Поскольку при образовании отклонений формы средний радиус сечения уменьшается, примем, что функция начальных радиальных отклонений имеет вид

$$w^0 = \Delta_0 + \sum_{n=2}^{\infty} (\Delta_{1n} \cos n\beta + \Delta_{2n} \sin n\beta).$$

Принимая условие нерастяжимости в окружном направлении, т.е. считая, что функции радиальных и окружных перемещений точек срединной поверхности w и v обращают в ноль линейную составляющую окружной деформации и учитывая условие периодичности функции v , получим

$$v^0 = -\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n} (\Delta_{1n} \sin n\beta - \Delta_{2n} \cos n\beta).$$

Значение Δ_0 определяется из условия нерастяжимости с учетом нелинейных слагаемых [4]:

$$\Delta_0 = -\frac{1}{4r} \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{n^2 - 1}{n} \right)^2 (\Delta_{1n}^2 + \Delta_{2n}^2).$$

Таким образом, по функции отклонений формы $\Phi(\beta)$ могут быть определены все параметры начального деформированного состояния трубы.

При нагружении трубы внутренним давлением форма ее поперечного сечения изменяется. Функции полных отклонений срединной поверхности от идеальной круговой формы запишем в виде [4]:

$$\bar{w} = w_0 + \sum_{n=2}^{\infty} (\bar{w}_{1n} \cos n\beta + \bar{w}_{2n} \sin n\beta);$$

$$\bar{v} = -\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n} (\bar{w}_{1n} \sin n\beta - \bar{w}_{2n} \cos n\beta);$$

$$w_0 = -\frac{1}{4r} \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{n^2 - 1}{n} \right)^2 (\bar{w}_{1n}^2 + \bar{w}_{2n}^2).$$

Окружная деформация в точке поперечного сечения, находящейся на расстоянии ζ от срединной поверхности:

$$\varepsilon_\beta = \frac{\zeta}{r^2} \sum_{n=2}^{\infty} (n^2 - 1) (w_{1n} \cos n\beta + w_{2n} \sin n\beta),$$

где $w_{jn} = \bar{w}_{jn} - \Delta_{jn}$, $j = 1, 2$.

В соответствии с принципом минимума потенциальной энергии получим [4]:

$$\delta \left[\frac{\pi D_\beta}{2r^3} \sum_{n=2}^{\infty} (n^2 - 1)^2 w_{jn}^2 - \frac{p\pi}{2} \sum_{n=2}^{\infty} (n^3 - 1) (\Delta_{jn}^2 - \bar{w}_{jn}^2) \right] = 0,$$

где D_β – цилиндрическая жёсткость трубы, которая для однородного ортотропного материала вычисляется по формуле:

$$D_\beta = E_\beta h^3 / [12(1 - \nu_{\alpha\beta} \nu_{\beta\alpha})],$$

для слоистого ортотропного материала с симметричным расположением слоёв относительно срединной линии:

$$D_\beta = \frac{2}{3} \sum_{i=1}^{k/2} B_{22}^i (\zeta_i^3 - \zeta_{i-1}^3).$$

Упругие характеристики слоистого материала $E_\beta, \nu_{\alpha\beta}, \nu_{\beta\alpha}, B_{22}^i$ определяются по характеристикам и углам армирования $\pm\varphi_i$ каждого i -го слоя с толщиной $h_i; E_1^i, E_2^i$, -модули упругости в направлении армирования (ось 1) и перпендикулярно армированию (ось 2); G_{12}^i - модуль сдвига; ν_{12}^i, ν_{21}^i - коэффициенты Пуассона по соотношениям [3]:

$$B_{mn} = \sum_{i=1}^k \bar{h}_i B_{mn}^i, \quad (m, n = 1, 2),$$

$$B_{11}^i = \bar{E}_1^i \cos^4 \varphi_i + 2(\bar{E}_1^i \nu_{12}^i + 2G_{12}^i) \sin^2 \varphi_i \cos^2 \varphi_i + \bar{E}_2^i \sin^4 \varphi_i, \quad ,$$

$$B_{22}^i = \bar{E}_2^i \sin^4 \varphi_i + 2(\bar{E}_1^i \nu_{12}^i + 2G_{12}^i) \sin^2 \varphi_i \cos^2 \varphi_i + \bar{E}_1^i \cos^4 \varphi_i, \quad ,$$

$$B_{12}^i = B_{21}^i = \bar{E}_1^i \nu_{12}^i + [\bar{E}_1^i + \bar{E}_2^i - 2(\bar{E}_1^i \nu_{12}^i + 2G_{12}^i)] \sin^2 \varphi_i \cos^2 \varphi_i, \quad ,$$

$$\bar{E}_{1,2}^i = \frac{E_{1,2}^i}{1 - \nu_{12}^i \nu_{21}^i}, \quad E_\alpha = B_{11} - \frac{B_{12}^2}{B_{22}}; \quad E_\beta = B_{22} - \frac{B_{12}^2}{B_{11}}; \quad \bar{h}_i = \frac{h_i}{h}; \quad \nu_{\alpha\beta} = \frac{B_{12}}{B_{11}}.$$

Потенциал внешних сил равен $W = -p\Delta F$, где ΔF - изменение площади, ограниченной средней линией сечения. В соответствии с [4]:

$$d(\Delta F) = \left| \bar{w} - w^0 - (\bar{\nu} \bar{\vartheta} - \nu^0 \vartheta^0 / 2) \right| rd\beta.$$

Используя выражения для функций перемещений, получим:

$$W = p \frac{\pi}{2} \sum_{n=2}^{\infty} (n^2 - 1) (\bar{w}_{1n}^2 + \bar{w}_{2n}^2 - \Delta_{1n}^2 - \Delta_{2n}^2).$$

Вычисляя $\partial(U+W)/\partial w_{jn} = 0$, получим:

$$w_{jn} = \bar{w}_{jn} - \Delta_{jn} = -\frac{3\bar{p}}{n^2 - 1 + 3\bar{p}} \Delta_{jn},$$

где $j = 1, 2$; $\bar{p} = pr^3 / (3D_\beta)$ - параметр давления, равный отношению действующего давления к критическому внешнему давлению.

Дополнительные напряжения, связанные с изгибом стенки трубы, вычисляем из физических соотношений:

$$\sigma_{\beta n} = \varepsilon_\beta E_\beta / (1 - \nu_{\alpha\beta} \nu_{\beta\alpha}); \quad \sigma_{\alpha n} = \nu_{\beta\alpha} \sigma_{\beta n}.$$

Для оценки прочности трубы к изгибным напряжениям добавим номинальные от внутреннего давления: $\sigma_{\beta 0} = pr/h$; $\sigma_{\alpha n} = pr/2h$ и получим формулы для вычисления полных напряжений в трубе с начальными отклонениями формы поперечного сечения:

$$\sigma_\beta = \frac{pr}{h} \left[1 + 12 \frac{\zeta}{h} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2 - 1}{n^2 - 1 + 3\bar{p}} \left(\frac{\Delta_{1n}}{h} \cos n\beta + \frac{\Delta_{2n}}{h} \sin n\beta \right) \right];$$

$$\sigma_\alpha = \frac{pr}{2h} \left[1 + 24\nu_{\beta\alpha} \frac{\zeta}{h} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2 - 1}{n^2 - 1 + 3\bar{p}} \left(\frac{\Delta_{1n}}{h} \cos n\beta + \frac{\Delta_{2n}}{h} \sin n\beta \right) \right],$$

$$(-h/2 \leq \zeta \leq h/2).$$

Предполагая наличие только эллиптичности сечения

$$r(\beta) = r_0 + \Delta_2^0 \cos 2\beta,$$

из формул для напряжений на наружной поверхности трубы ($\zeta = h/2$), получим:

$$\sigma_\beta \Big|_{\zeta=h/2} = \frac{pr}{h} \left(1 + \frac{6}{1 + \bar{p}} \frac{\Delta_2^0}{h} \cos 2\beta \right); \quad \sigma_\alpha \Big|_{\zeta=h/2} = \frac{pr}{2h} \left(1 + \frac{12\nu_{\beta\alpha}}{1 + \bar{p}} \frac{\Delta_2^0}{h} \cos 2\beta \right).$$

Для стеклопластиковой трубы, изготовленной перекрёстной намоткой стеклолент из ткани Т-10 с характеристиками упругости $E_\alpha = 17660$ МПа; $E_\beta = 29136$ МПа; $\nu_{\beta\alpha} = 0,133$; $\nu_{\alpha\beta} =$

0,081 [3] проанализировано влияние давления и геометрических параметров трубы на величину дополнительных окружных напряжений от изгиба стенки. На рис. 2 показаны зависимости $\sigma_{\beta}/\sigma_{\beta 0}$ от отношения радиуса поперечного сечения к толщине стенки при различных величинах внутреннего давления и величине эллиптичности $\Delta_2^0 = 0,5h$.

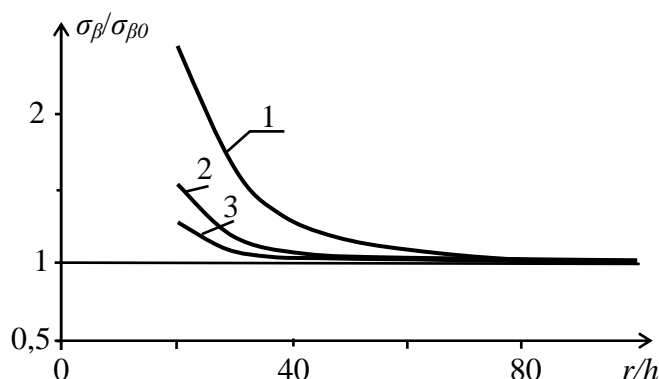


Рисунок 2 - Зависимости дополнительных напряжений от тонкостенности трубы:
1- $p = 1$ МПа; 2 - $p = 5$ МПа; 3 - $p = 10$ МПа

Таким образом, при определении напряженно-деформированного состояния тонкостенных прямых труб из армированных пластиков, имеющих начальные отклонения формы поперечного сечения от круговой, необходимо учитывать дополнительные изгибные напряжения в стенке трубы, которые могут оказаться больше номинальных.

Литература

1. Багмутов В.П., Тышкевич В.Н., Светличная В.Б. Несущая способность криволинейных труб из армированных пластиков при статическом нагружении // Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. 2004. № 4. С. 71 - 73
2. Тышкевич В. Н. Изготовление и расчёт криволинейных труб из армированных пластиков // Авиационная промышленность. 2010. №4. С. 40-43
3. Багмутов В.П., Тышкевич В.Н., Светличная В.Б. Расчет и рациональное проектирование криволинейных труб из армированных пластиков: монография. Волгоград: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2008. 158 с.
4. Стасенко И.В. Расчет трубопроводов на ползучесть. М.: Машиностроение, 1986. 256 с.

ПРОЧНОСТЬ И ЖЁСТКОСТЬ КРИВОЛИНЕЙНЫХ КОМПОЗИТНЫХ ТРУБ ПРИ ИЗГИБЕ

Тышкевич В.Н.

Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ

Трубопроводы из армированных пластиков (АП) применяются в различных отраслях, но основные достоинства АП - высокие удельные прочность и жесткость, особенно важны для конструкций, критерием оптимизации которых является масса конструкции. Это, в первую очередь, - авиационная и космическая техника.

При разработке методов расчёта криволинейных труб на прочность и жёсткость главное внимание обращается на задачу изгиба с учётом воздействия внутреннего давления, именно в этом случае проявляются свойства криволинейной трубы как гибкой оболочки (эффект Кармана, манометрический эффект). Статистика разрушения трубопроводов подтверждает то, что наиболее напряженными и ответственными элементами трубопроводов являются криволинейные элементы.

Анализу напряжённо-деформированного состояния криволинейных труб при изгибе посвящены многочисленные исследования, включая работы выдающихся российских и зарубежных механиков Т. Кармана, С.П. Тимошенко, В.И. Феодосьева. Анализ литературы [1-4] показывает, что существующие разработки применимы главным образом к трубам из однородных и изотропных материалов. Исследования с учётом особенностей слоистых анизотропных структур труб из современных АП методом конечных элементов (МКЭ) приведены в [3].

Криволинейная труба рассматривается как часть тороидальной оболочки круглого поперечного сечения с радиусом срединной линии r , начальной кривизной продольной оси $1/\rho_0$, длиной L , с центральным углом (угломгиба) Φ (рис. 1). Деформация трубы рассматривается в ортогональных криволинейных координатах $\alpha = x/r$, β и ζ , где x – координата, отсчитываемая вдоль оси трубы (рис. 1, а). На концах трубы заданы граничные условия, соответствующие определённому виду закрепления, поэтому деформация трубы изменяется вдоль оси (рис. 1, б).

Изменение толщины стенки трубы в кольцевом направлении задается зависимостью:

$$h = h_c \frac{1}{1 + S \cos \beta} \approx h_c (1 - S \cos \beta + S^2 \cos^2 \beta - S^3 \cos^3 \beta + \dots) = th_c,$$

где h_c – средняя толщина стенки, $S = r/\rho_0$, t – параметры переменности толщины стенки (рис. 1, в).

Труба нагружена поверхностной нагрузкой внутренним давлением p и моментами M ($\dim M = \text{Н}\cdot\text{м}$), приложенными на концах в виде продольных сил N_α^0 , распределённых по закону плоскости (см. рис. 1, б):

$$N_\alpha^0 = E_\alpha h \varepsilon, \quad \varepsilon = \frac{M}{E_\alpha I} r \cos \beta, \quad I = \pi r^3 h_c. \quad (1)$$

Компоненты деформированного состояния трубы представлены в виде двух частей, одна из которых ε , определяется в предположении недеформируемости поперечных сечений по (1). Вторую часть составляют компоненты, возникающие в результате деформации сечений. Этими компонентами являются отнесённые к радиусу r составляющие перемещения точки срединной поверхности трубы вдоль координатных линий α , β , ζ , обозначенные соответственно через u , v , w (см. рис. 1, а). Для удобства вычислений введены W , W_y – проекции на плоскость кривизны трубы и ось y суммы перемещений u , w . Кривизна продольной оси трубы принимается равной:

$$1/\rho = 1/\rho_0 + M/(E_\alpha I). \quad (2)$$

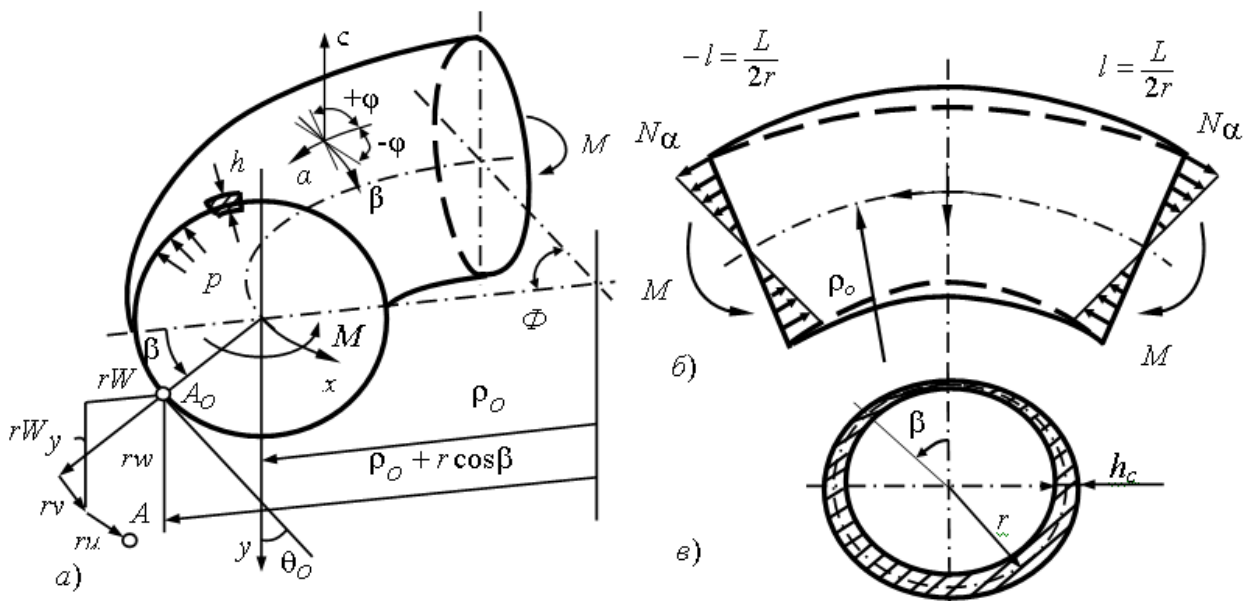


Рисунок 1 - Выделенный элемент трубы (а), характер деформации трубы с фланцами на концах (б) и форма поперечного сечения трубы (в).

Рсчет основан на теории тонких оболочек, построенной на гипотезах Кирхгофа-Лява, с использованием нелинейных уравнений равновесия при малых деформациях и перемещениях, соизмеримых с толщиной стенки:

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} (A_2 N_\alpha) + \frac{\partial}{\partial \beta} (A_1 N_{\beta\alpha}) + N_{\alpha\beta} \frac{\partial A_1}{\partial \beta} - N_\beta \frac{\partial A_2}{\partial \alpha} + A_1 A_2 \left(\frac{Q_\alpha}{R_1^*} + \varkappa_{\alpha\beta} Q_\beta \right) = 0 \quad (1,2),$$

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} (A_2 Q_\alpha) + \frac{\partial}{\partial \beta} (A_1 Q_\beta) - A_1 A_2 \left(\frac{N_\alpha}{R_1^*} + \frac{N_\beta}{R_2^*} + N_{\alpha\beta} \varkappa_{\alpha\beta} + N_{\beta\alpha} \varkappa_{\alpha\beta} - p \right) = 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} (A_2 M_\alpha) + \frac{\partial}{\partial \beta} (A_1 M_{\beta\alpha}) + M_{\alpha\beta} \frac{\partial A_1}{\partial \beta} - M_\beta \frac{\partial A_2}{\partial \alpha} - A_1 A_2 Q_\alpha = 0 \quad (1,2),$$

где индексами 1,2 обозначены параметры, соответствующие ортогональным криволинейным координатам α и β . Символ (1,2) после уравнения означает, что из записанного соотношения можно получить еще одно заменой индексов 1 на 2, 2 на 1, α на β , β на α .

В систему (3) входят усилия и моменты, приложенные на единицу длины соответствующего сечения: $N_{\alpha, \beta}$ - нормальные силы, $Q_{\alpha, \beta}$ - перерезывающие силы, $N_{\alpha\beta, \beta\alpha}$ - сдвигающие усилия, $M_{\alpha, \beta}$ - изгибающие моменты, $M_{\alpha\beta, \beta\alpha}$ - крутящие моменты. Главные радиусы кривизны R_1^* и R_2^* определяют измененную в результате деформации форму срединной поверхности:

$$\frac{1}{R_1^*} = \frac{1}{R_1} + \varkappa_\alpha = \frac{\cos \theta}{\rho} + \varkappa_\alpha, \quad \frac{1}{R_2^*} = \frac{1}{R_2} + \varkappa_\beta = \frac{1}{r} + \varkappa_\beta, \quad (4)$$

$$\cos \theta = \cos \beta + \vartheta_2 \sin \beta, \quad \sin \theta = \sin \beta - \vartheta_2 \cos \beta.$$

Параметры Ламе деформированной срединной поверхности трубы определяются выражениями:

$$A_1 = r \left(1 + \frac{r}{\rho} \cos \beta \right), \quad A_2 = r.$$

Использование для решения нелинейной системы уравнений (3) дает возможность учесть нелинейные эффекты, в частности влияние нормального давления на деформацию трубы при изгибе.

Соотношения между деформациями и перемещениями срединной поверхности в деформированном состоянии запишутся (введено обозначение $\delta = r/\rho$):

относительные удлинения и сдвиг:

$$\varepsilon_\alpha = \frac{1}{1 + \delta \cos \beta} \frac{\partial u}{\partial \alpha} - \frac{\delta \sin \beta}{1 + \delta \cos \beta} v + w \delta \cos \beta + \varepsilon, \quad \varepsilon_\beta = \frac{\partial v}{\partial \beta} + w,$$

$$\varepsilon_{\alpha\beta} = \frac{1}{1 + \delta \cos \beta} \frac{\partial v}{\partial \alpha} + \frac{\delta \sin \beta}{1 + \delta \cos \beta} u + \frac{\partial u}{\partial \beta}, \quad (5)$$

приращение кривизны и кручение:

$$\varkappa_\alpha = -\frac{1}{1 + \delta \cos \beta} \left[\frac{1}{r(1 + \cos \beta)} \frac{\partial^2 w}{\partial \alpha^2} - \delta \frac{\cos \beta}{r} \frac{\partial u}{\partial \alpha} \right] + \frac{\delta \sin \beta}{1 + \delta \cos \beta} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial w}{\partial \beta} - \frac{v}{r} \right),$$

$$\varkappa_\beta = -\frac{1}{r} \left(\frac{\partial^2 w}{\partial \beta^2} - \frac{\partial v}{\partial \beta} \right), \quad \varkappa_{\alpha\beta} = -\frac{1}{1 + \delta \cos \beta} \left[\frac{\partial^2 w}{\partial \alpha \partial \beta} + \frac{\delta \sin \beta}{1 + \delta \cos \beta} \frac{\partial w}{\partial \alpha} \right] + \delta \cos \beta \times$$

$$\times \left(\frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial \beta} + \frac{\delta \sin \beta}{r(1 + \delta \cos \beta)} u \right) + \frac{1}{r(1 + \delta \cos \beta)} \frac{\partial v}{\partial \alpha}, \quad (6)$$

углы поворота касательной к координатным линиям α и β :

$$\vartheta_1 = \frac{1}{1 + \delta \cos \beta} \frac{\partial w}{\partial \alpha} - \delta u \cos \beta, \quad \vartheta_2 = \frac{\partial w}{\partial \beta} - v. \quad (7)$$

Выражение (5) для продольной деформации ε_α содержит исходную деформацию ε , определяемую по (1).

Материал трубы ортотропный с симметричным расположением слоев относительно срединной поверхности подчиняется закону Гука. Физические соотношения с учетом допущений полубезмоментной теории оболочек имеют вид:

$$\varepsilon_\alpha = \frac{N_\alpha}{E_\alpha h} - \frac{\nu_{\beta\alpha} N_\beta}{E_\beta h} \approx \frac{N_\alpha}{E_\alpha h}, \quad \varepsilon_\beta = \frac{N_\beta}{E_\beta h} - \frac{\nu_{\alpha\beta} N_\alpha}{E_\alpha h}, \quad \varepsilon_{\alpha\beta} = \frac{N_{\alpha\beta}}{C_{33}},$$

$$M_\beta = D_{22} \varkappa_\beta + D_{21} \varkappa_\alpha \approx D_{22} \varkappa_\beta, \quad M_\alpha = D_{11} \varkappa_\alpha + D_{12} \varkappa_\beta, \quad M_{\alpha\beta} = D_{33} \varkappa_{\alpha\beta}. \quad (8)$$

Здесь мембранные и изгибные жесткости для переменной толщины стенки запишутся в

виде:
$$C_{mn} = 2t \sum_{i=1}^{k/2} B_{mn}^{(i)} h_c^{(i)}, \quad D_{mn} = \frac{2t^3}{3} \sum_{i=1}^{k/2} B_{mn}^{(i)} \left[(\zeta_c^{(i)})^3 - (\zeta_c^{(i-1)})^3 \right],$$

где k - число слоев; $h_c^{(i)}$, $\zeta_c^{(i)}$ - толщина и координата i -го слоя при $\beta = \pm \pi/2$; $B_{mn}^{(i)}$, E_α , E_β - характеристики упругости слоя и эффективные модули упругости всего пакета материала в главных направлениях ортотропии. Полную систему уравнений составляют соотношения (3), (5), (6), (7), (8) с учётом допущений полубезмоментной теории оболочек.

Исходная система уравнений упрощается допущениями полубезмоментной теории оболочек и линеаризуется методом малого параметра. Компоненты напряженно-деформированного состояния представляются в виде разложений по степеням параметра $\delta = r/\rho$. Задача решается в перемещениях. Линеаризованное уравнение для n -го приближения метода малого параметра имеет вид:

$$\begin{aligned} & t \frac{\partial^3 u_n}{\partial \alpha^3} + t \frac{r}{\rho} \frac{\partial^2 W_n}{\partial \alpha^2} + \frac{r}{\rho} \frac{\partial^2}{\partial \beta^2} \left(t \frac{\partial u_n}{\partial \alpha} \cos \beta \right) + \frac{r^2}{\rho^2} \frac{\partial}{\partial \beta} \left[\frac{\partial}{\partial \beta} (t W_n \cos \beta) - \right. \\ & \left. - t W_n \sin \beta \right] + \frac{r}{\rho} \frac{\partial^2}{\partial \beta^2} \left[\varepsilon t \left(\cos \beta + \vartheta_{2n} \sin \beta + \frac{\partial \vartheta_{2n}}{\partial \beta} \cos \beta \right) \right] - \\ & - \frac{r}{\rho} \frac{\partial}{\partial \beta} \left(t \frac{\partial u_n}{\partial \alpha} \sin \beta \right) - \frac{\partial^2}{\partial \beta^2} \left(t \frac{\partial^2 w_n}{\partial \alpha^2} \varepsilon t \right) + h_*^2 \frac{\partial^2}{\partial \beta^2} \left[\frac{\partial^2}{\partial \beta^2} \left(t^3 \frac{\partial \vartheta_{2n}}{\partial \beta} \right) + \right. \\ & \left. + t^3 \frac{\partial \vartheta_{2n}}{\partial \beta} \right] + \frac{r}{\rho} \frac{\partial}{\partial \beta} (\varepsilon t \vartheta_{2n} \cos \beta) \delta_{1n} - \frac{pr}{E_\alpha h_c} \frac{\partial^3 \vartheta_{2n}}{\partial \beta^3} \delta_{1n} = \Phi_n(p, \varepsilon, t, \\ & u_1, u_2, \dots, u_{n-1}, v_1, v_2, \dots, v_{n-1}, w_1, w_2, \dots, w_{n-1}, \vartheta_{21}, \vartheta_{22}, \dots, \vartheta_{2,n-1}). \end{aligned} \quad (9)$$

В правой части полученного уравнения стоит известная функция нагрузки и перемещений, найденных из решения задачи в приближениях, предшествовавших данному. Здесь h_* , C_v - безразмерные параметры толщины стенки и ортотропии трубы:

$$h_* = \frac{h_c}{r C_v}, \quad C_v = h_c \sqrt{\frac{E_\alpha h_c}{D_{22}^c}},$$

где E_α , D_{22}^c - модуль упругости материала трубы вдоль оси α и изгибная жесткость в направлении оси β для толщины h_c .

Система разрешающих уравнений задачи включает уравнение (9) и соотношения:

$$\frac{\partial v_n}{\partial \alpha} + \frac{\partial u_n}{\partial \beta} + \varepsilon_{\alpha\beta,n}^0 = 0, \quad \frac{\partial v_n}{\partial \beta} + w_n = 0, \quad W_n = w_n \cos \beta - v_n \sin \beta - W^0, \quad \vartheta_{2n} = \frac{\partial w_n}{\partial \beta} - v_n.$$

Члены с индексом «0» определяются из решения задачи при $(n - 1)$ членах разложения метода малого параметра.

Перемещения представляются в виде тригонометрических рядов по координате β , при этом прогиб, через который выражаются все перемещения, представляется в виде:

$$w_n = \sum_m f_{mn}(\alpha) \cos m\beta. \quad (10)$$

Задача сводится к определению неизвестных функций $f_{mn}(\alpha)$, удовлетворяющих заданным граничным условиям на концах трубы. Разрешающая система неоднородных дифференциальных уравнений для определения $f_{mn}(\alpha)$ имеет вид:

$$\begin{pmatrix} L_{22} & L_{23} & L_{24} & L_{25} & 0 & 0 & \dots \\ L_{32} & L_{33} & L_{34} & L_{35} & L_{36} & 0 & \dots \\ L_{42} & L_{43} & L_{44} & L_{45} & L_{46} & L_{47} & \dots \\ L_{52} & L_{53} & L_{54} & L_{55} & L_{56} & L_{57} & \dots \\ 0 & L_{63} & L_{64} & L_{65} & L_{66} & L_{67} & \dots \\ 0 & L_{73} & L_{74} & L_{75} & L_{76} & L_{77} & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_{2n} \\ f_{3n} \\ f_{4n} \\ f_{5n} \\ f_{6n} \\ f_{7n} \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{2n} \\ P_{3n} \\ P_{4n} \\ P_{5n} \\ P_{6n} \\ P_{7n} \\ \dots \end{pmatrix}, \quad (11)$$

где L_{ij} – линейные операторы, определяющие дифференциальные и алгебраические операции над функциями f_{mn} :

$$L_{m,n} = \frac{d^4(\cdot)}{d\alpha^4} + a_{m,n}^* \frac{d^2(\cdot)}{d\alpha^2} + a_{m,m}(\cdot), \quad L_{m,m\pm 1} = a_{m,m\pm 1}^{**} \frac{d^4(\cdot)}{d\alpha^4} + a_{m,m\pm 1}^* \frac{d^2(\cdot)}{d\alpha^2} + a_{m,m\pm 1}(\cdot),$$

$$L_{m,m\pm 2} = a_{m,m\pm 2}^* \frac{d^2(\cdot)}{d\alpha^2} + a_{m,m\pm 2}(\cdot), \quad L_{m,m\pm 3} = a_{m,m\pm 3}(\cdot), \quad (12)$$

где a_{ij}^* , a_{ij}^{**} – постоянные коэффициенты, зависящие от номера члена разложения и безразмерных параметров кривизны (μ), момента (M^*), давления (p^*), переменности толщины стенки (t):

$$\mu = C_v \frac{r^2}{\rho h_c}, \quad M^* = C_v \frac{M}{E_\alpha I h_c}, \quad p^* = C_v^2 \frac{p}{E_\alpha} \left(\frac{r}{h_c} \right)^3. \quad (13)$$

Правая часть системы (11) зависит от нагрузки и значений функций $f_{m,n-j}$ и их производных, найденных в приближениях предшествовавших данному.

Система (11) преобразуется методом А.И. Лурье и получается линейное дифференциальное уравнение порядка $4N$ с постоянными коэффициентами, где N – число удерживаемых в решении членов разложения (10):

$$\left[q_1 \frac{d^{4N}}{d\alpha_0^{4N}} + q_2 \frac{d^{4N-2}}{d\alpha_0^{4N-2}} + q_3 \frac{d^{4(N-1)}}{d\alpha_0^{4(N-1)}} + \dots + q_{2N} \frac{d^2}{d\alpha_0^2} + q_{2N+1} \right] \Phi_n^{(k)} = P_{mn}. \quad (14)$$

Все решения уравнений (14) для каждого приближения n можно представить в виде суммы общего решения Φ соответствующего однородного уравнения, которое будет единым для всех k уравнений (14), и частных решений $\Phi_{0n}^{(k)}$ неоднородных уравнений: $\Phi_n^{(k)} = \Phi + \Phi_{0n}^{(k)}$. Постоянные интегрирования определяются из граничных условий. При подкреплении концевых сечений трубы фланцами жёсткими в своей плоскости и не обладающими жёсткостью из плоскости граничные условия на концах трубы: $\alpha_0 = \pm \ell_0$, $v|_{\alpha_0 = \pm \ell_0} = 0$, $\varepsilon_\alpha|_{\alpha_0 = \pm \ell_0} = \varepsilon$, или через f_{mn} :

$$f_{mn}(\pm \ell_0) = 0; \quad f_{mn}''(\pm \ell_0) = 0; \quad \text{здесь } \ell_0 = \sqrt{h_*} \frac{L}{2r}.$$

Напряжённно-деформированное состояние труб выражается через функции f_{mn} . Коэффициент гибкости трубы, имеющий на концах определенный вид закрепления, определяется по формуле:

$$K = 1 - \frac{3}{4} \frac{\mu}{M^* l_0} \sum_{j=1}^n \delta^{j-1} \int_0^{l_0} f_{2j}(\alpha_0) d\alpha_0. \quad (15)$$

Продольные σ_α и поперечные σ_β напряжения складываются из равномерно распределенных по толщине стенки цепных напряжений $\sigma_{N\alpha}$, $\sigma_{N\beta}$ и распределенных по линейному закону изгибных напряжений $\sigma_{M\alpha}$, $\sigma_{M\beta}$. Введены безразмерные параметры напряжений:

$$\sigma_{Ni}^* = \frac{\sigma_{Ni}}{E_\alpha h_*}, \quad \sigma_{Mi}^* = \frac{\sigma_{Mi}}{E_\alpha h_*}; \quad (i = \alpha, \beta):$$

$$\sigma_{N\alpha}^* = M^* \cos\beta + \sum_{j=1}^n \sum_{m=2}^{N+1} \delta^{j-1} \left[\frac{1}{m^2} (f_{m,j-1}'' \cos\beta - f_{m,j}'') + \frac{\mu}{2} \left(f_{m+1,j} \frac{m+2}{m+1} + f_{m-1,j} \frac{m-2}{m-1} \right) \right] \times$$

$$\times \cos m\beta + C_v \left(\frac{r}{h_c} \right)^2 \frac{p}{2E_\alpha t}; \quad \sigma_{M\alpha}^* = \pm v_{\beta\alpha} t \frac{6}{C_v} \sum_{j=1}^n \sum_{m=2}^{N+1} \delta^{j-1} (m^2 - 1) f_{m,j} \cos m\beta; \quad (16)$$

$$\sigma_{N\beta}^* = -\mu h_* \sigma_{N\alpha}^* \cos\beta + C_v \left(\frac{r}{h_c} \right)^2 \frac{p}{E_\alpha t} \frac{2\rho + r \cos\beta}{\rho + r \cos\beta}; \quad \sigma_{M\beta}^* = \frac{1}{v_{\beta\alpha}} \sigma_{M\alpha}^*.$$

Коэффициент гибкости K характеризует увеличение податливости криволинейной трубы при изгибе с учетом действия внутреннего давления по сравнению с прямолинейной трубой тех же размеров. Для определения напряжений используются коэффициенты интенсификации на-

$$\text{пряжений: } m_{1,n}^* = \frac{(\sigma_{N\alpha}^* + \sigma_{M\alpha}^*)_{\max}}{M^*}, \quad m_{2,n}^* = \frac{(\sigma_{N\beta}^* + \sigma_{M\beta}^*)_{\max}}{M^*},$$

показывающие во сколько раз максимальные напряжения на поверхности криволинейной трубы больше значений σ_{\max} в соответствующей прямолинейной трубе при равных условиях.

Напряженно-деформированное состояние (НДС) криволинейных труб существенно зависит от параметров длины и кривизны труб. Классификация криволинейных труб по длине, как и в [1], производится по параметру приведенной длины ℓ_1 , зависящему от геометрических параметров трубы и наименьшей абсолютной величины корня β_1 характеристического уравнения

$$\text{для (14): } \ell_1 = \sqrt[4]{|\beta_1|/4} \sqrt{h_*} \frac{L}{2r},$$

Для коротких труб ($\ell_1 < 0,5$) деформация поперечного сечения по всей длине значительно стеснена и их НДС определяется по формулам стержневой теории:

$$\sigma_{\alpha \max} = \frac{M}{\pi r^2 h_c}, \quad \Delta\Phi = \Phi^* - \Phi = \frac{ML}{\pi r^3 h_c}.$$

Для труб средней длины ($0,5 \leq \ell_1 \leq 2,5$) необходимо учитывать влияние закреплений концевых сечений (рис. 2). На рисунке приведено решение задачи для трубы с жесткими фланцами

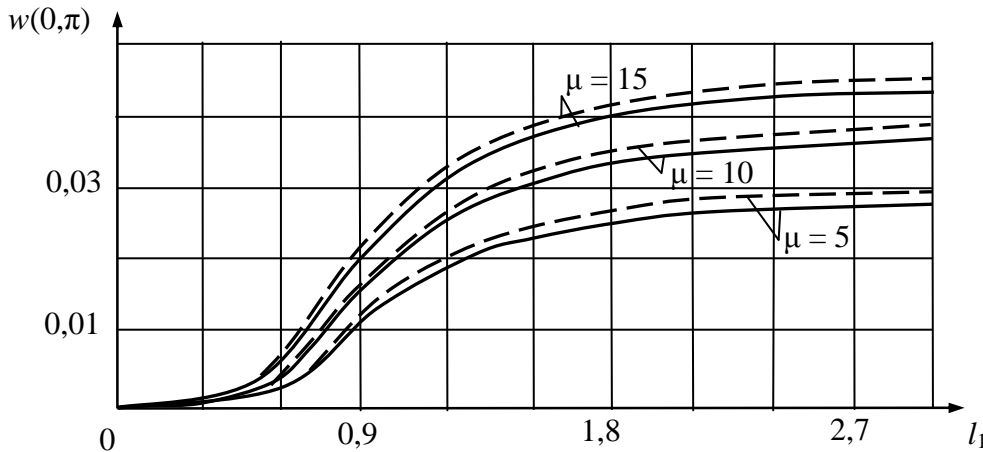


Рисунок 2 - Перемещения $w(0, \pi)$ в среднем сечении трубы при $\alpha = 0, \beta = \pi, M^* = 0,1; p^* = 0$ в зависимости от параметра длины ℓ_1 для труб переменной при $S = 0,5$ (сплошные линии) и постоянной толщины $S = 0$ (штриховые линии).

на концах. Величина максимальных радиальных перемещений в среднем сечении трубы $w(0, \pi)$ уменьшается до нуля при уменьшении параметра приведенной длины ℓ_1 и приближается к постоянной величине, соответствующей трубе с условиями на концах по Сен-Венану, при $\ell_1 > 2,5$. Фланцы в трубах средней длины уменьшают напряжения в среднем по длине сечении и приводят к их некоторому перераспределению по сечению трубы (рис. 3). На рис. 2, 3 показано значительное влияние переменной толщины стенки на НДС трубы.

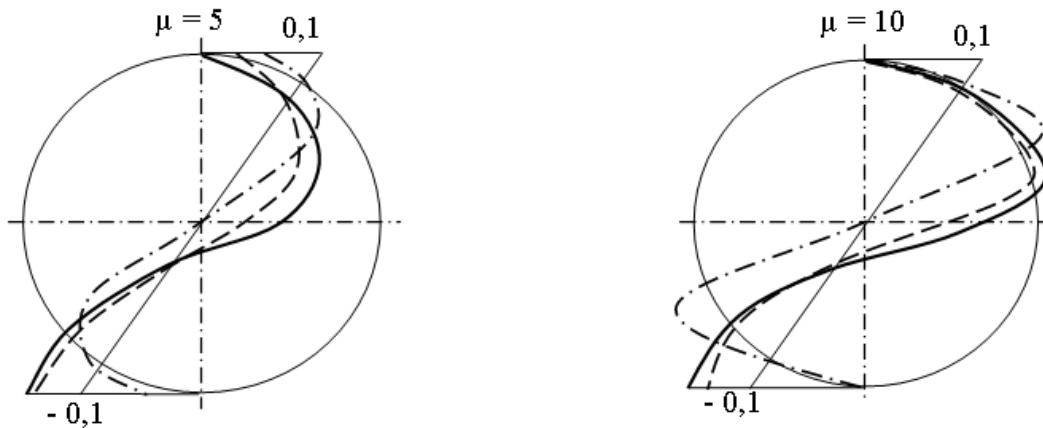


Рисунок 3 - Распределение продольных цепных напряжений $\sigma_{\text{ММ}}$ по сечению трубы с $l_l = 1,0$ при $M^* = 0,1$ и $p^* = 0$ (сплошные линии - $S = 0,5$; штриховые - $S = 0$; и жесткие фланцы на концах; штрих-пунктирные линии - для длинной трубы при $S = 0$; сплошные тонкие линии - по стержневой теории).

Для длинных труб ($l_l > 2,5$) влиянием закрепления концов на деформацию поперечных сечений можно пренебречь и решение задачи существенно упрощается, так как из системы неоднородных дифференциальных уравнений (11) получим систему линейных алгебраических уравнений с семидиагональной матрицей коэффициентов для трубы с переменной толщиной стенки и с трехдиагональной – для труб с постоянной толщиной. Переменность толщины стенки обуславливает появление нечетных членов разложения (10) и несимметричной деформации поперечного сечения. Влияние переменности толщины стенки поперечного сечения и кривизны на величины коэффициентов гибкости K и интенсификации напряжений m_1^*, m_2^* показано на рис. 4. Расчеты приведены для труб с условиями на концах по Сен-Венану, изготовленных из стеклопластика с характеристиками $E_\alpha = 17658$ МПа, $\nu_{\alpha\beta} = 0,081$; $\nu_{\beta\alpha} = 0,133$; $V = 1,65$ для трубы с геометрическими характеристиками $h_c = 1,91$ мм; $r = 41,59$ мм.

Для труб с переменной толщиной стенки ($S = 0,5$) при $\mu = 30$ и отсутствии внутреннего давления по результатам вычислений отмечено увеличение по сравнению с трубами постоянной толщины: коэффициента гибкости - на 10%, m_2^* - на 8%, m_1^* - на 45%. С увеличением внутреннего давления и уменьшением кривизны труб влияние переменности толщины стенки уменьшается.

В расчетах можно применять приближенный параметр длины, полученный на основании анализа корней характеристического уравнения для (14):

$$L^* = \frac{\Phi r^2}{h_c} \left(\frac{8C_v^2}{\mu^2} + 1 \right),$$

где Φ – центральный угол трубы в радианах. При $L^* \geq 100$ можно не учитывать влияния закрепления концов.

По параметру кривизны μ трубы разделяют на трубы малой кривизны $\mu \leq 10$ и большой кривизны $\mu > 10$. Исследование сходимости метода малого параметра показало, что при расчете труб малой кривизны достаточно одного приближения метода малого параметра и двух членов разложения (10), для труб большой кривизны достаточно двух приближений метода малого параметра и девяти членов разложения (10).

Для подтверждения представленной методики определения жесткости и НДС криволинейных труб из АП были проведены испытания на чистый изгиб образцов труб [4-6]. Испытывались образцы шести типоразмеров по 3 - 4 образца каждого типоразмера. Параметры образцов труб указаны в табл. 1.

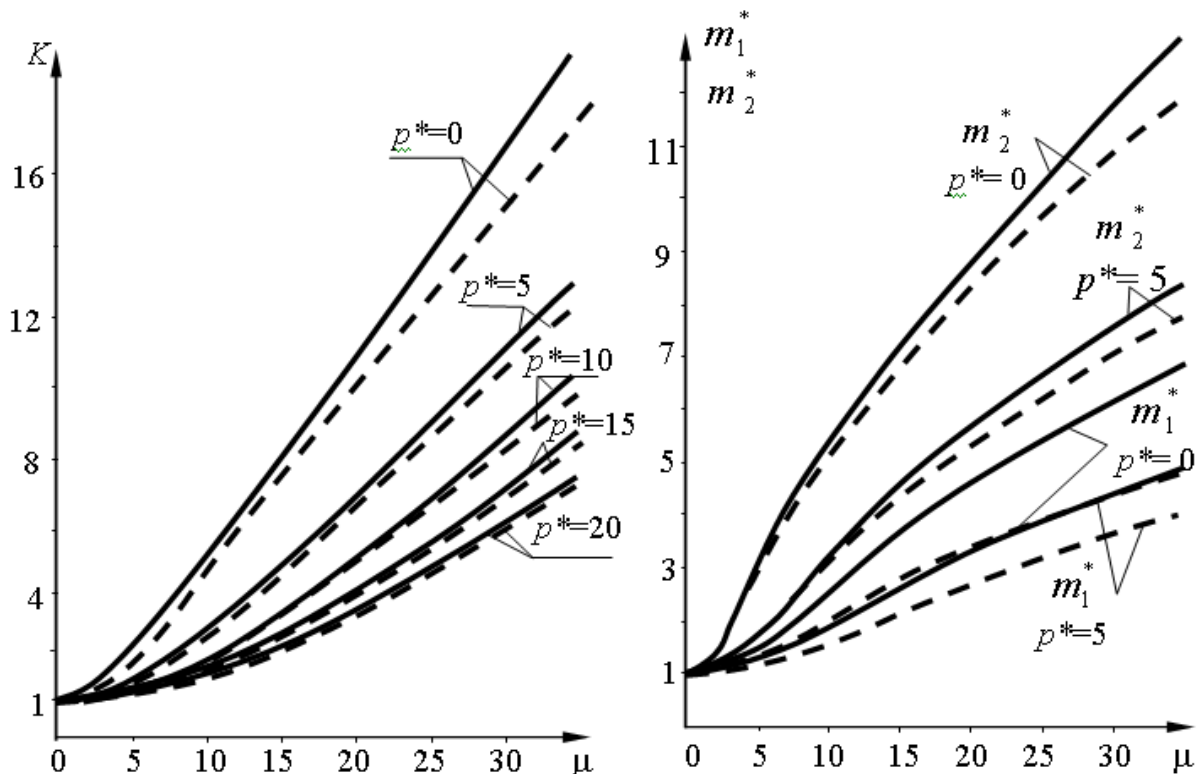


Рисунок 4 - Зависимости коэффициента гибкости K и коэффициентов интенсификации напряжений m_1^* , m_2^* от μ при различных p^* для труб переменной при $S = 0.5$ (сплошные линии) и постоянной толщины $S = 0$ (штриховые линии).

Сопоставление с теоретическими значениями коэффициентов гибкости приведено в табл. 1. Разница в теоретических и экспериментальных величинах коэффициентов гибкости не превышает 7 %. Расхождение с расчетами МКЭ [3] в зависимости от кривизны образцов - от 17,7 до 33,6%.

Таблица 1

Параметры		Типоразмер труб-образцов					
		1	2	3	4	5	6
Радиус кривизны, ρ_0 , мм		80	90	80	120	90	112,5
Радиус поперечного сечения, r , мм		41,59	31,17	21,31	21,93	16,55	16,57
Длина, L , мм		251,3	282,7	261,3	377,0	282,7	353,4
Средняя толщина, h_c , мм		1,91	1,79	1,72	1,63	1,63	1,60
Угол намотки ленты, ϕ , град.		85,60	83,45	79,77	78,89	75,50	75,08
Параметр кривизны, μ		30,38	16,19	8,86	6,61	5,02	4,09
Коэффициент гибкости	$K_{\text{экс.}}$	14,29	8,13	4,94	3,25	2,32	1,94
	$K_{\text{теор.}}$	15,20	8,65	4,67	3,30	2,47	2,02
	$K_{\text{МКЭ}} [4,10]$	12,5	6,7	3,1	2,3	-	-
$(K_{\text{теор.}} - K_{\text{экс.}})100 / K_{\text{теор.}}$, %		5,99	6,01	5,78	1,52	6,07	3,96
$(K_{\text{теор.}} - K_{\text{МКЭ}})100 / K_{\text{теор.}}$, %		17,7	22,5	33,6	30,3	-	-
Предельный момент $M_{\text{пред.}}^{\text{экс.}}$, Нм $\times 10^{-3}$		258,7	235,1	121,4	161,0	106,8	102,2
$M_{\text{пред.}}^{\text{экс.}}$		0,083	0,115	0,098	0,140	0,128	0,127

Трубы типоразмеров № 2 – 6 относятся к классу длинных ($L^* > 100$) и их напряжённно-деформированное состояние и жёсткость определяется без учёта влияния условий закрепления концов. Для труб первого типоразмера учитывалось подкрепление концов трубы фланцами.

Для оценки прочности стеклопластика при плоском напряжённном состоянии использовались феноменологические критерии прочности. За основной элемент принимается ортотропная полоска [4]. Направление осей координатной системы совпадает с осями упругой симметрии материала 1, 2. Направление 1 совпадает с направлением основы ткани, 2 – с направлением утка. При рассмотрении плоской задачи для ортотропного материала остаются пять упругих констант, из которых четыре являются независимыми. Закон Гука в этом случае записывается так:

$$\varepsilon_1 = \sigma_1/E_1 - \nu_{21}\sigma_2/E_2; \quad \varepsilon_2 = \sigma_2/E_2 - \nu_{12}\sigma_1/E_1; \quad \gamma_{12} = \tau_{12}/G_{12},$$

при выполнении условия: $E_1\nu_{21} = E_2\nu_{12}$.

Для исследуемого стеклопластика экспериментально получен комплекс прочностных и упругих характеристик на трубчатых и плоских образцах-свидетелях [4]. Модули нормальной упругости, сдвига и коэффициент Пуассона равны: $E_1 = 29400$ МПа; $E_2 = 17800$ МПа; $G_{12} = 3010$ МПа; $\nu_{12} = 0,123$. Пределы прочности при растяжении и сжатии в направлениях 1, 2: $\sigma_{\theta 1}^+ = 508$ МПа; $\sigma_{\theta 1}^- = 209$ МПа; $\sigma_{\theta 2}^+ = 246$ МПа; $\sigma_{\theta 2}^- = 117$ МПа; предел прочности при чистом сдвиге по площадкам симметрии $\tau_{\theta 12} = 43$ МПа; пределы прочности при положительном и отрицательном чистых сдвигах по площадкам наклонённым под углом 45° к осям симметрии материала: $\tau_{\theta 45}^+ = 130$ МПа; $\tau_{\theta 45}^- = 160$ МПа.

Анализировались следующие критерии прочности: критерий Гольденבלата-Копнова, модифицированный критерий Мизеса-Хилла, критерий максимальных напряжений [4, 6]. Проверка работоспособности критериев прочности по результатам испытаний труб-образцов при чистом изгибе производится в сферической системе координат. Величины экспериментальных разрушающих изгибающих моментов $M_{пред.}^{эксп.}$ для труб-образцов приведены в табл. 1. По величинам этих моментов вычисляются напряжения в наиболее напряжённных слоях в координатах трубы $\sigma_\alpha, \sigma_\beta$; а затем пересчитываются в систему координат слоя $\sigma_1^*, \sigma_2^*, \tau_{12}^*$.

Величины экспериментальных предельных радиус-векторов вычисляются по формуле:

$$R^* = \sqrt{(\sigma_1^*)^2 + (\sigma_2^*)^2 + (\tau_{12}^*)^2}.$$

Конкретный путь нагружения задаётся двумя углами: α_1, α_2 ; которые определяются отношениями экспериментальных разрушающих напряжений в слое: $tg \alpha_1 = \sigma_2^*/\sigma_1^*$, $tg \alpha_2 = \sigma_1^*(\tau_{12}^* \cos \alpha_1)^{-1}$. Величина радиус-вектора, соответствующего предельному напряжённому состоянию по критерию прочности, соединяющего начало координат с точкой на поверхности прочности, определяется по формуле: $R = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \tau_{12}^2}$,

где $\sigma_1, \sigma_2, \tau_{12}$ - компоненты тензора поверхности прочности, определяемые теоретически из соответствующих уравнений критериев прочности по известному пути нагружения (тал. 2) [4].

Таблица 2

Результаты экспериментов			Результаты количественной оценки критериев прочности					
α_1 , град.	α_2 , град.	R^* , МПа	Максимальных напряжений		Гольденבלата-Копнова		Критерий Мизеса-Хилла	
			R, МПа	$ X \times 100\%$	R, МПа	$ X \times 100\%$	R, МПа	$ X \times 100\%$
168,7	82,0	275,0	215,1	21,8	179,9	34,58	167,2	39,20
161,6	81,5	257,5	222,5	13,6	183,0	28,93	161,9	37,14
194,1	82,6	212,6	217,2	2,16	151,6	28,71	202,9	4,56
198,4	81,2	228,8	222,7	2,69	139,5	39,02	193,4	15,48
208,6	82,9	220,0	239,5	8,84	136,1	38,13	207,5	5,68
206,6	74,8	170,0	182,4	7,30	109,9	35,34	147,0	12,97
Сред. относит. отклонение			9,39		34,12		19,17	

Для количественной оценки работоспособности критериев используется относительное отклонение X_i экспериментальных данных от теоретических по критерию, определяемое по

$$\text{формуле: } X_i = \frac{R_i^* - R_i}{R_i^*},$$

где R_i^* – i -й экспериментальный результат, соответствующий разрушению; R_i – теоретический радиус-вектор предельного состояния по критерию прочности для i -й траектории нагружения.

Таким образом, для оценки прочности криволинейных участков труб из исследуемого стеклопластика рекомендуется использовать критерии максимальных напряжений или модифицированный критерий Мизеса-Хилла с меньшими величинами средних относительных отклонений X .

Напряжения в системе координат слоя подставляются в критерий прочности и определяются опасные точки. На рис. 5 показано распределения величины критериальной функции прочности по среднему по длине трубы поперечному сечению ($\alpha = 0$) для трубы-образца пятого типоразмера. Характер разрушения образцов

(рис. 6) подтверждает положение опасных точек (точка А на рис. 5).

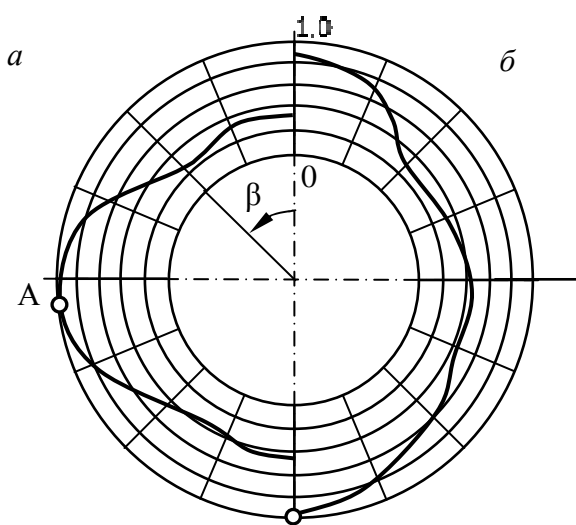


Рисунок 5 - Распределение величины критериальной функции прочности по поперечному сечению трубы во внутреннем (а) и наружном (б) слоях стеклопластика по критерию Мизеса-Хилла.

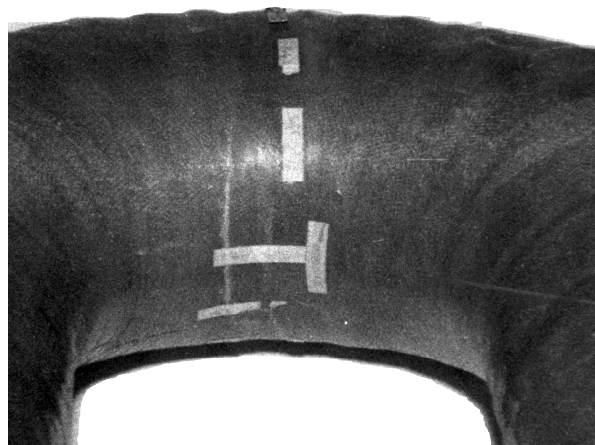


Рисунок 6 - Характер разрушения труб-образцов

Наиболее напряжёнными являются внутренний и наружный слои, при этом наиболее напряжённые точки для различных критериев прочности практически совпадают. Разрушение начинается с внутреннего слоя в области $\beta = \pi/2$, а затем разрушается наружный слой в области $\beta = 120 - 240^\circ$. Положение опасных точек зависит от параметра кривизны труб. Трубы малой кривизны разрушаются без предварительного разрушения внутреннего слоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксельрад Э.Л., Ильин В.П. Расчёт трубопроводов. Л., Машиностроение, 1972, 239 с.
2. Костовецкий Д.Л. Прочность трубопроводных систем энергетических установок. Л., Энергия, 1973, 264 с.
3. Куликов Ю.А., Лоскутов Ю.В. Механика трубопроводов из армированных пластиков: Монография. Йошкар-Ола, Изд-во МарГТУ, 2004, 156 с.
4. Багмутов В.П., Тышкевич В.Н., Светличная В.Б. Расчёт и рациональное проектирование криволинейных труб из армированных пластиков: Монография. Волгоград. Изд-во ВолгГТУ, 2008, 157 с.

5. Зайцев Г.П., Тышкевич В.Н. Рациональное проектирование криволинейных перекрёстно армированных труб из стеклопластика. Механика композитных материалов, 1992, № 4, с. 470-475.
6. Тышкевич В.Н. Испытание стеклопластиковых криволинейных труб при чистом изгибе. Неоднородные конструкции: тр. XXX Уральского семинара / УрО РАН [и др.]. Екатеринбург, 2000, с. 66-73.

ОТЛИЧИЯ ПЛОЩАДОК ИЗНОСА ОБРАЗУЕМЫХ НА КОРУНДЕ ПРИ МИКРОЦАРАПАНИИ ВАНАДИЯ И НИОБИЯ

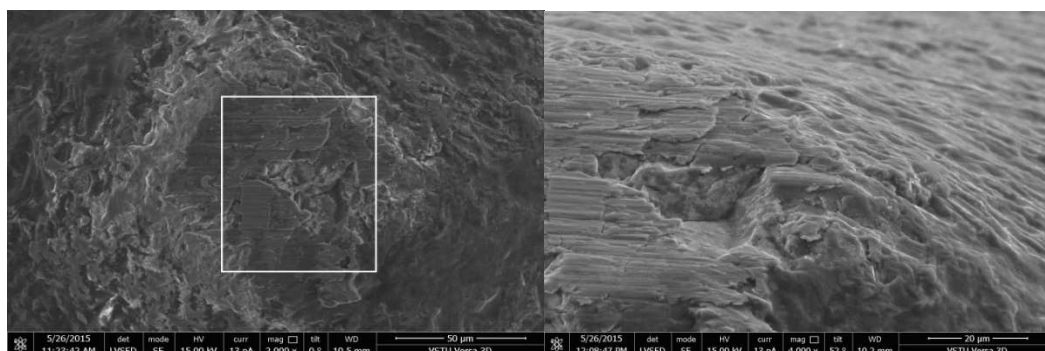
А.В. Авилов, К.В. Афанасьева.

Волжский политехнический институт (филиал)

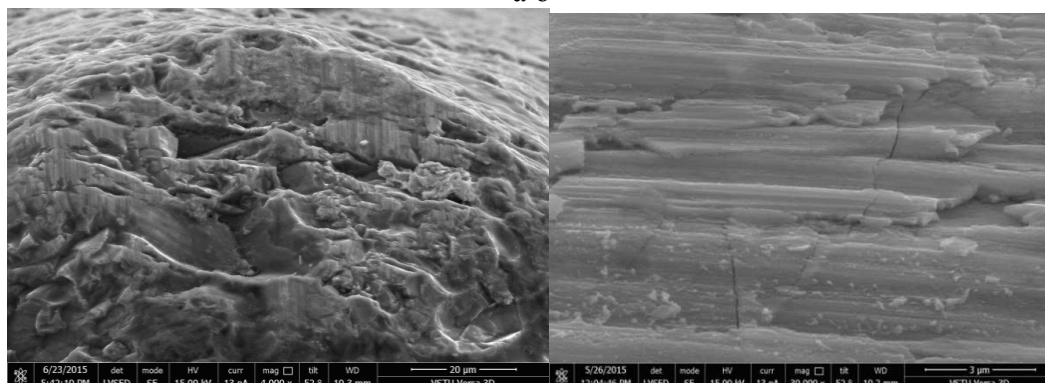
Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

После микроцарапания корундом ванадия со скоростью 60 м/сна кристалле формируется площадка износа с условным диаметром 94 мкм (рисунок 1, а). Индентор двигался слева направо. Как по периметру площадки имеются сколы, так и по всей площадке имеются полости образованные выкрашиванием. Наибольший скол (полость) располагается в середине площадки, ближе к передней поверхности и имеет размеры 35×34 мкм (рисунок 1, б). Основная часть полостей заполнена налипками и становится различной после стравливания налипков раствором кислоты (рисунок 1, в).

На поверхностях образованных в результате изнашивания имеются трещины. Расположение трещин произвольное. Часть трещин продолжается и копируется на налипки или в самих налипках образуются трещины (рисунок 1, г).



а б



в г

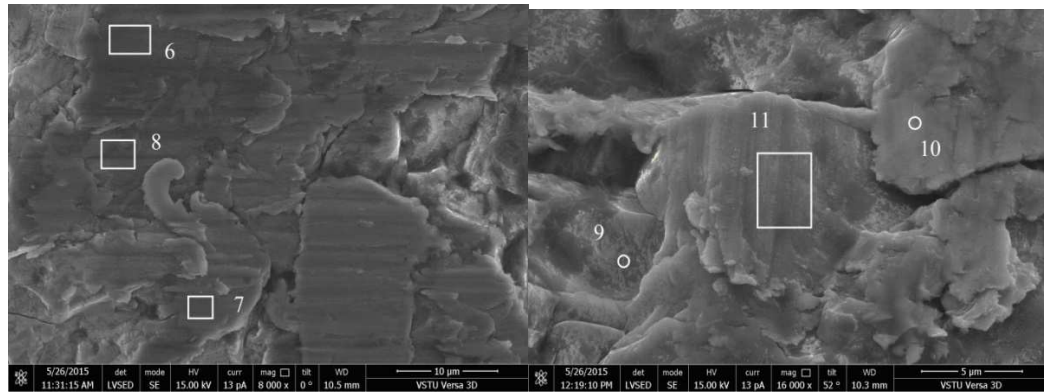
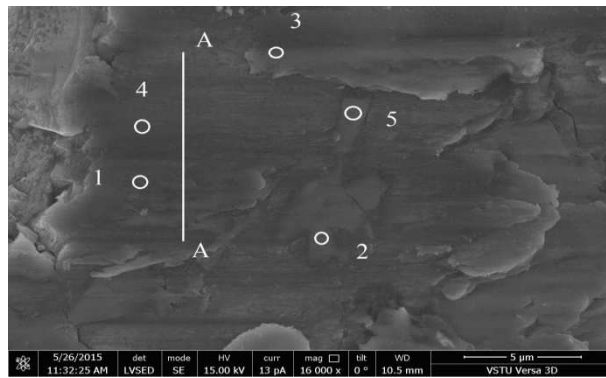


Рисунок 1. Площадка износа карбида кремния с налипками металла после микроцарапания ванадия на скорости 60 м/с.

Для локального подтверждения и отнесения наливов к ванадию произвели сканирование по линии А-А (см. рисунок 1, е). Распределение химических элементов при сканировании по линии А-А показано на рисунке 3, шаг сканирования – 0,1 мкм. Основными химическими элементами являются кислород и алюминий, входящие в состав корунда и атомы ванадия[1].

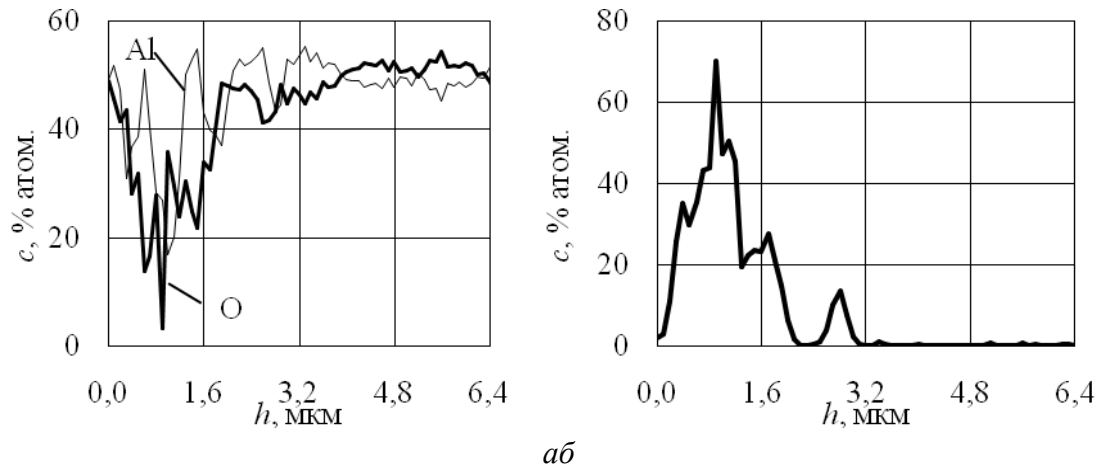


Рисунок 3. Диаграммы изменения концентрации Al, O (а) и V (б) по длине l линии сканирования А-А площадки износа корунда после микроцарапания ванадия.

Концентрацию ванадия измеряли в отдельных точках и областях площадки износа (рисунок 1, е, ж и з). Точка 4 и области 6 и 11 выбрана на чистой поверхности, точки 3, 10 и область 7 – на большом налипке, точка 1 и область 8 – в районе микроналивов, точки 2 и 5 – на пластинчатых налипках, а точка 9 – на поверхности образованной в результате выкрашивания.

В соответствии с результатами микрорентгеноспектрального анализа в точках 2, 3, 5, 10 и области 7 действительно установлена преобладающая концентрация ванадия.

После микроцарапания корундом ниобия со скоростью 60 м/с на кристалле формируется

площадка износа с условным диаметром 130 мкм (рисунок 1, а). Индентор двигался слева направо.

Вся поверхность площадки износа покрыта сеткой трещин (рисунок 1, б). Образование трещин приводит к формированию частичек (рисунок 1, в) выкрашиваемых с поверхности (рисунок 1, г) [2].

Налипы на площадке износа располагаются на всей поверхности в виде плёнок, заполняя частично трещины (рисунок 1, б), частичек на поверхности и в сколах (рисунок 1, г), заполняя их полностью или частично.

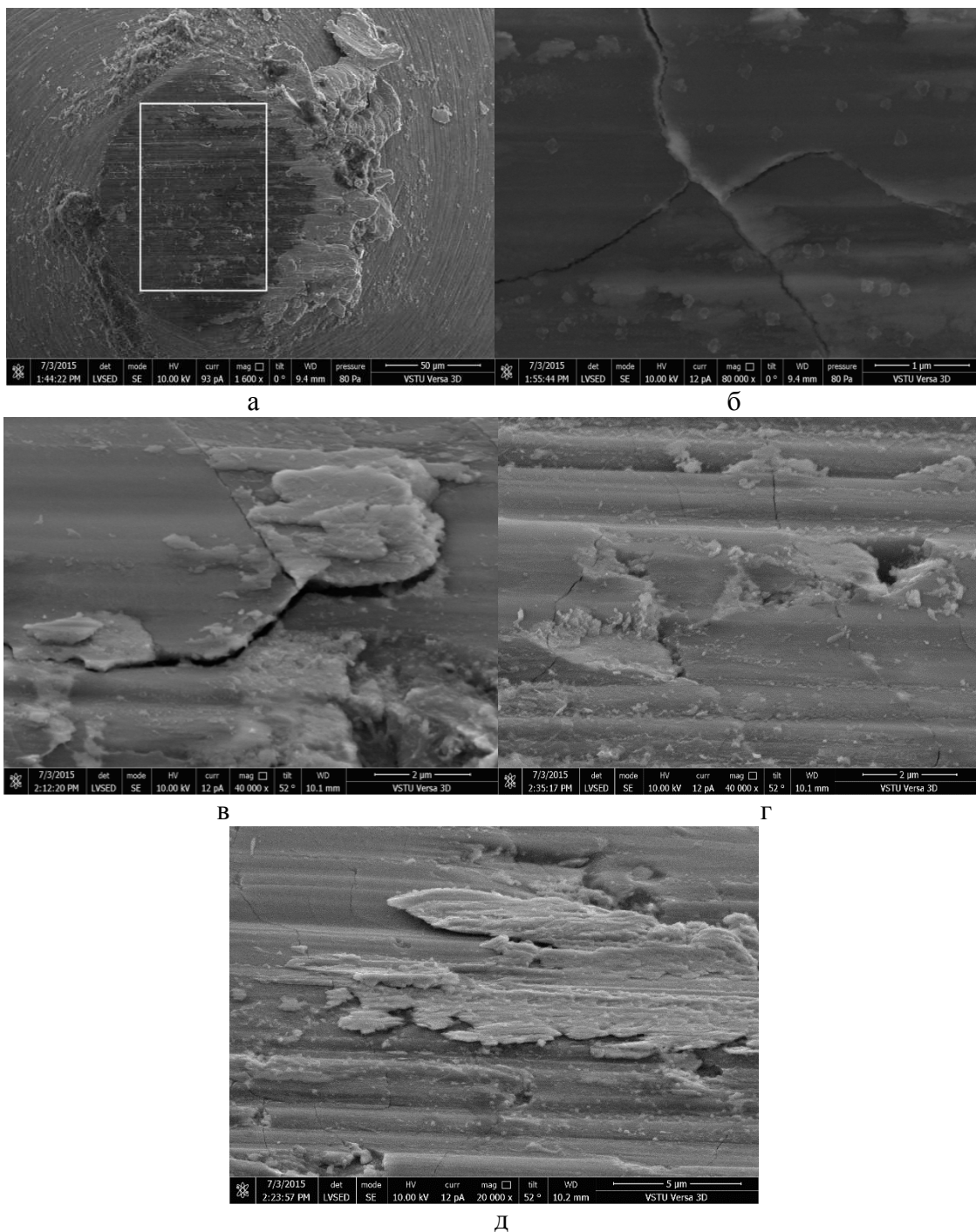


Рисунок 1. Площадка износа карбида кремния с налипками металла после микроцарапания ниобия на скорости 60 м/с.

Для подтверждения наличия ванадия на поверхности площадки износа выполнен ее химический анализ методом сканирования по площади линии, и в отдельных точках [3].

Концентрацию химических элементов измеряли при сканировании по поверхности, выделенной на рисунке 1, *a* в виде прямоугольника. Размер сторон 67×92 мкм. Среднее содержание ниобия на площадке износа составляет $5,16 \pm 0,52$ % атом.

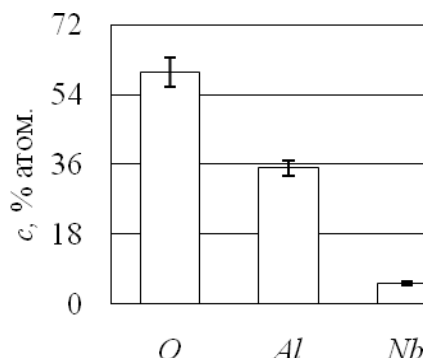


Рисунок 2. Концентрация химических элементов O, Al и V на поверхности корунда после микроцарапания ниобия

Выводы:

1) После микроцарапания ванадия на корунде формируются площадки износа перемежающиеся сколами, периметр площадки (на передней и боковых поверхностях) также представляет собой сочетание сколов. Поверхность износа корунда покрыта трещинами не имеющими строгой ориентации.

После микроцарапания корундом ниобия со скоростью 60 м/с на кристалле формируется площадка износа с условным диаметром 130 мкм.

Вся поверхность площадки износа покрыта сеткой трещин.

2) Поверхность покрыта налипами. На больших налипах, вне зависимости от скорости царапания, могут образовываться трещины. На форму и характер расположения налипов скорость царапания не влияет. При этом большие налипы формируемые на передней и боковых поверхностях при большей скорости меньше по размерам.

Налипы на площадке износа ниобия располагаются на всей поверхности в виде плёнок, заполняя частично трещины.

3) Химический анализ поверхности площадки износа показал, что даже в областях где визуально отсутствуют налипы содержится ванадий.

Среднее содержание ниобия на площадке износа составляет $5,16 \pm 0,52$ % атом.

4) Поскольку основная часть налипов формируется в местах сколов (выкрашиваний), то фактор механического закрепления является одной из причин формирования налипов, но достаточно плотное (визуально) прилегание налипов и расположение их на ровных участках говорит и об сильном адгезионно взаимодействии ванадия с корундом.

По длине сканирования наблюдается содержание ниобия от нуля до 8 % атом.. Изменение достаточно равномерное без экстремумов, что подтверждает, что поверхность кристалла покрыта тонкими налипами ниобия.

Литература

1. **Носенко В.А.** Шлифование адгезионно-активных металлов: монография / В.А. Носенко. – М.: Машиностроение, 2000. – 262 с.

2. **Носенко В.А.** Технология шлифования металлов: монография / В.А. Носенко, С.В. Носенко. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 613 с.

3. **Носенко В.А.** Морфология поверхности корунда после микроцарапания титанового сплава / В.А. Носенко, С.В. Носенко, А.В. Авилов, В.И. Бахмат // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. – 2014. – № 3. – С. 66–71. – Режим доступа: <http://industrial-engineering.ru/issues/2014/2014-3-11.pdf>.

ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ПАР ТРЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ НА ДИАМЕТРАЛЬНЫЕ ЗАЗОРЫ

Афанасьев М. А., Санинский В. А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

В статье представлен сравнительный анализ результатов расчетов полей допусков и зазоров в парах трения соосных пар трения по традиционной схеме статического положения цапфы и по кинематической схеме расчета, предложенной авторами.

Предложен термин «кинематические поля допусков и зазоры в многоопорных узлах поддержки валов», расширяющий представление о влиянии движения цапфы относительно подшипника на диаметральные зазоры в соосных парах трения на примере коренных подшипников тяжелого дизеля.

Традиционно зазоры в парах трения и парах качения коренных подшипников двигателей внутреннего сгорания (ДВС), компрессорах и других машинах, содержащих многоопорные узлы поддержки валов (МУПВ) рассчитывают по плоской схеме одиночной пары трения.

Такие плоские схемы (рисунок 1) можно назвать статическими, поскольку они рассматривают положение цапфы (коренной шейки) и подшипника в состоянии покоя и в них не учитывается отклоняющее воздействие траекторию цапфы пространственное положение поверхностей контакта рабочих поверхностей соседних подшипников, т. е. их действительных отклонений, возникающих при механической обработке соосных поверхностей под подшипники [1].

В работе [2] на основе анализа существующих работ, посвященных усовершенствованию способов механической обработки деталей МУПВ, излагается на рассмотрение современное состояние исследуемой проблемы технологического обеспечения качества обработки координированных соосных поверхностей коренных опор и коленчатых валов, их влияния на равномерность зазоров ω_{Δ} и запас точности коренных подшипников после их сборки. Установлено, что при расчете методом «максимума-минимума» $\omega_{\Delta} = 0,302$ мм и запас S_i на износ подшипников скольжения дизеля 8ЧВН 15/16 остается незначительным – не более 0,1 мм, а при расчете вероятностным методом для нормального закона распределения погрешностей составляющих звеньев $\omega_{\Delta} = 0,0978$ мм и запас может увеличиться. При одних и тех же исходных данных величина расчетного зазора в подшипниках зависит от закона распределения погрешностей, гарантировать выполнение которых не всегда возможно, а дестабилизация зазоров МУПВ при этом характеризуется соотношением $h_{1\min} \neq h_{2\min} \neq h_{3\min} \neq h_{4\min}$ (рисунок 1). В исследованиях академика Назарова А.Д. [2] обосновывается необходимость обеспечения равномерности зазоров в подшипниках скольжения ДВС.

В работах А.А.Фока, А.С. Баева, Ю.С. Тарсиса, С. М.Захарова, Е.А. Шороха и др. [2] представлены совместные расчеты многоопорного коленчатого вала и подшипников скольжения, опыт оптимизации укладки коленчатых валов ДВС как средство повышения их эксплуатационной надежности. В работах указанных и других авторов представляются соответствующие результаты исследования и делается выводы о том, что допуски деталей МУПВ тяжелых ДВС в настоящее время часто превышают общепринятые в мировом двигателестроении.

Такое положение в теории предполагает необходимость совершенствования теории расчета пар трения и поиска новых методов повышения эксплуатационных характеристик коренных подшипников ДВС [2].

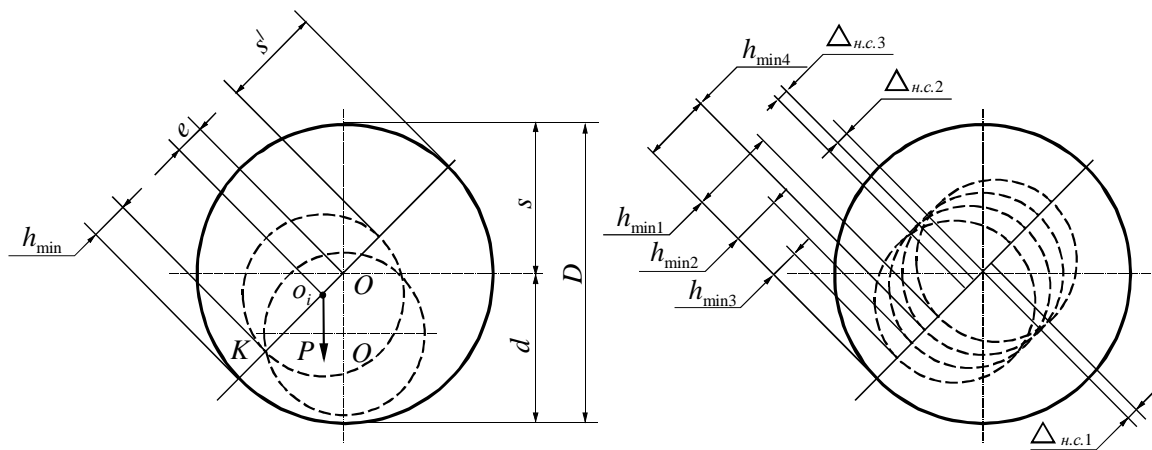


Рисунок 1. Схемы образования толщины масляного клина: а – отдельного подшипника; б – многоопорного узла

На рисунок 2 представлена статическая схема износа одиночного подшипника скольжения [3]. Считается, что диаметральный зазор рассчитывается в покое при действии силы веса P на шейку, а минимальная толщина h_{min} масляного слоя и износ S_i определяется в плоскости, лежащей под углом к плоскости действия силы давления газов в камере сгорания ДВС P в направлении вращения шейки. При этом в рядном ДВС износ происходит, с основным, в направлении действия силы P , воздействующую на шейку. Для V-образного ДВС место наибольшего сближения шейки с поверхностью подшипника расположен симметрично относительно вертикальной оси (рисунок 2) На рисунок 3 показана зона износа подшипника V-образного ДВС –дизеля 8ДВИ-330 семейства 8ЧВН15/16 [2].

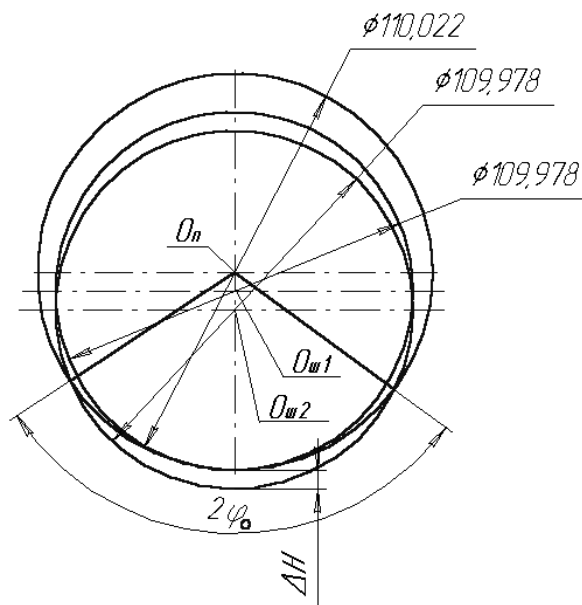


Рисунок 2. - Схема определения диаметрального зазора S и износа ΔH при контакте наибольшего предельного размера диаметра D_{max} отверстия условной подшипника втулки $\phi 110,022$ мм с наименьшим предельным размером диаметра d_{min} шейки $\phi 109,978$ мм; O_n -центр условной подшипника-втулки, $O_{ш1}$ - центр шейки в начале износа; $O_{ш2}$ -центр шейки в конце износа; $2\varphi_0$ -угол контакта поверхностей трения шейки и условной подшипника-втулки

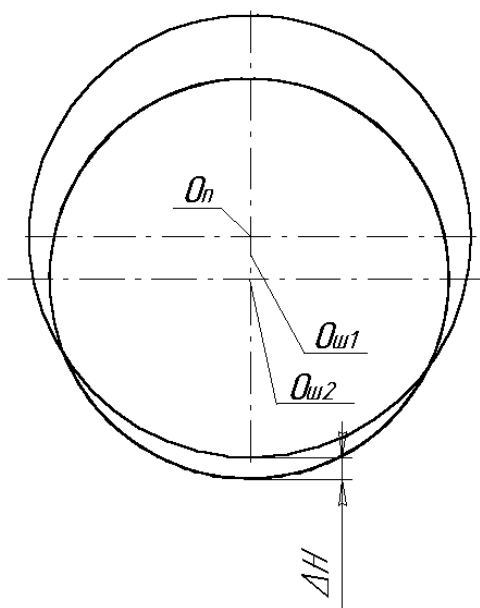


Рисунок 3. - Схема построения эскиза контура, получаемого пересечением сечения шейки вала и сечения вкладыша подшипника с учетом действительных размеров диаметров: O_n – центр постели, $O_{ш1}$ – центр постели в начале эксплуатации, $O_{ш2}$ – центр постели в конце эксплуатации, ΔH – величина критического износа.

В то же время у промежуточных подшипников ряда соосных в процессе движения коренных шеек по соосным поверхностям базовые поверхности шейки вала описывают траектории, размеры которых отличаются от размеров полей допусков, рассчитанных по статической схеме (рисунок 4). Такие траектории в парах трения, которые возникают в результате влияния износа поверхностей контакта промежуточных пар могут последовательно сменять поля допусков, представленные на рисунок 4.

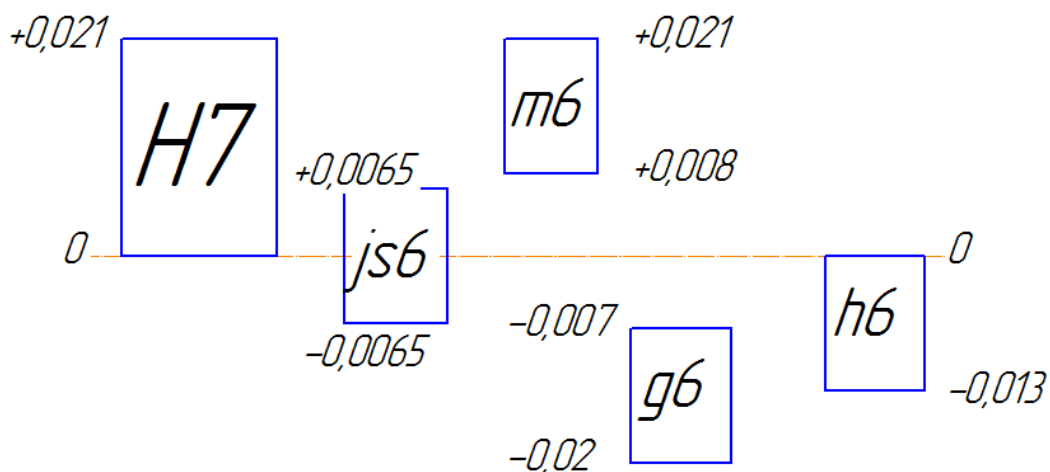


Рисунок 4. – Варианты расположения полей допусков подшипника скольжения коренной шейки по мере нарастания износа в паре трения подшипник-шейка

Схема, показанная на рисунок 4, также позволяет определить графоаналитическим методом сочетание оптимальное полей допусков, назначаемых для организации зазора при методе полной взаимозаменяемости как при частичной и при селективной сборке, выполняемой, например, по разрешению конструктора в отдельных случаях, например при неличчи значительного незавешенного прирводства подшипников и шеек коленчатого вала, имеющих отклонения, выходящие за пределы чертежа. В этом случае, возможны лигитивные сборки, осуществляемые по разрешения от нормируемых отклонениям. Нужны

соответствующие стандарты, допускающие такие разрешения как в основном производстве так и в ремонте.

Выводы.

- результаты расчетов значений диаметральных зазоров методом «максимум-минимум» и «вероятностным методом», отражающие последовательное положение пар трения и их взаимное перемещение в пространстве относительно друг друга, показывают различие их величин с расчетными данными, полученными в статическом состоянии пар трения.

- разработка методики использования таких схем для разрешенной сборки деталей с отклонениями, превышающими нормированные значения позволит сохранить готовые изделия без ущерба для продолжительности их эксплуатации.

Библиографический список

1 **Санинский, В.А.** Повышение эксплуатационных характеристик многоопорных подшипниковых узлов размерной механической обработкой и идентифицированной компьютерной сборкой: автореф. дис. д-ра техн. наук / В. А. Санинский; ДГТУ; – Ростов-на-Дону, 2007. – 40 с.

2 **Санинский, В.А.** Методология повышения запаса точности коренных подшипников скольжения дизелей размерной механической обработкой и компьютерной сборкой. Санинский В.А.- Волгоград, гос. техн. ун-т. Волгоград. 2008.-с. 237.- ил. 88.-Библиогр. -88 назв. Рус.. Деп. в ВИНТИ 30. 09. 08 № 793-В2008. образовании, технике и технологии: Межвуз. сб. науч. тр. / ВолгГТУ.- Волгоград, 2002. с. 163-166.

3 **Санинский, В.А.** Практикум по дисциплине «Современные проблемы науки в машиностроении» : учеб. пособ.(гриф). Доп. УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) / В.А. Санинский, Н.А. Сторчак, Ю.Н. Платонова; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - 100 с.

МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛА КАРБИДА КРЕМНИЯ ПОСЛЕ МИКРОЦАРАПАНИЯ ТИТАНА НА СКОРОСТИ 60 М/С

Носенко В.А., Авилов А.В., Бахмат В.И.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 8(8443)39-79-17, vera.bakhmat@mail.ru

С использованием двулучевого электронного микроскопа Versa 3D исследовали площадку износа кристалла карбида кремния после микроцарапания титана. Отличительной особенностью титана является чрезвычайно высокая адгезионная активность к абразивному материалу [1-2].

Микроцарапание титана осуществляли специально подготовленными инденторами из карбида кремния. Методика проведения испытаний, а так же методика подготовки образцов описаны в работах [3, 4].

На рис. 1 *а, б* представлена площадка износа кристалла карбида кремния. На площадке износа присутствует большое количество налипшего металла. При большем увеличении (рис. 1 *в, г*) заметны крупные и мелкие налипы титана неплотно прилегающие к поверхности карбида кремния. Отдельные налипы представляют собой скопление мелкодисперсных частичек металла. Мелкие фрагменты металла распределены по всей поверхности площадки износа.

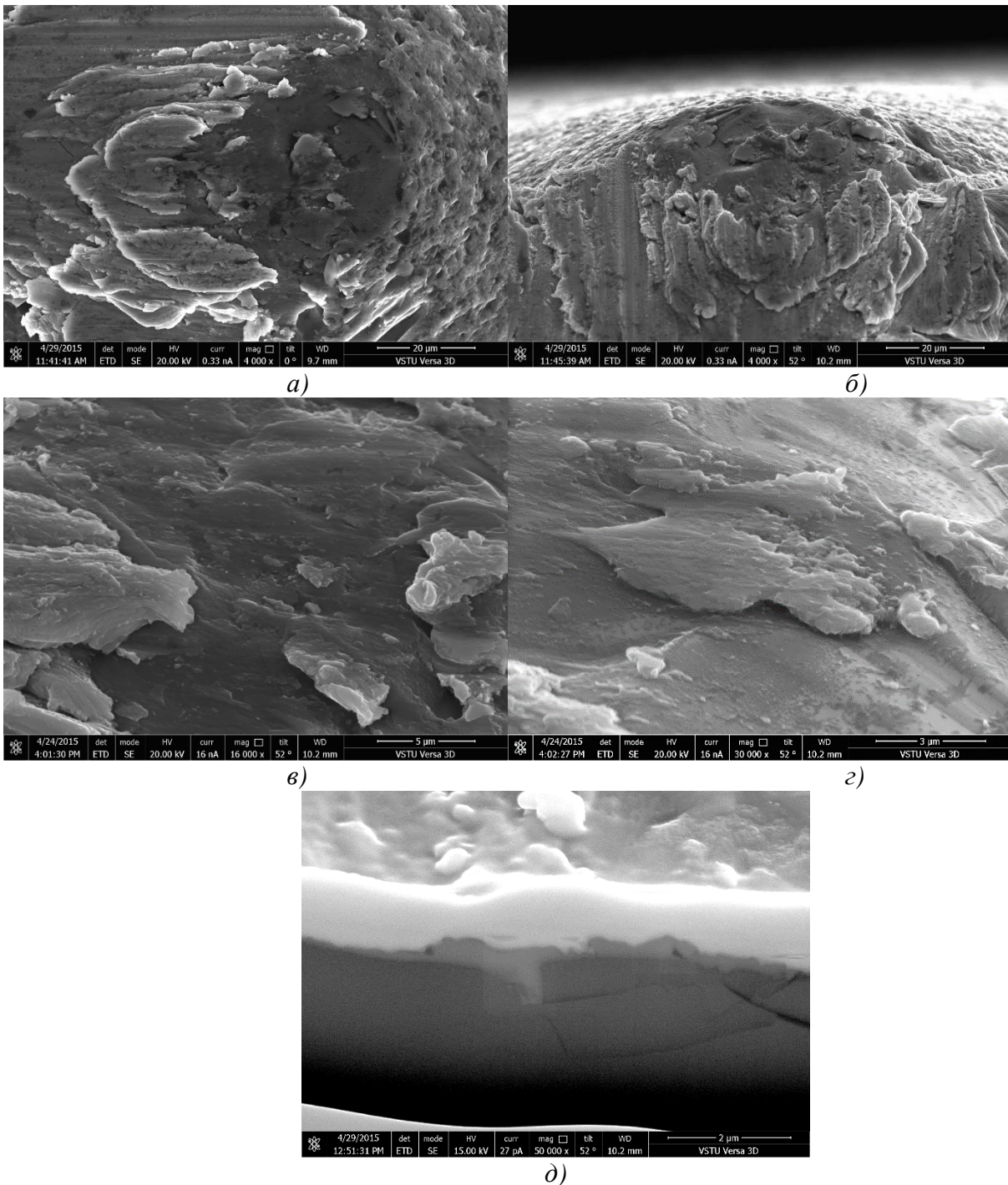


Рис. 1. Поверхность кристалла карбида кремния после микроцарапания титана на скорости 60 м/с.
 а) 4000х, $\alpha=0^\circ$; б) 4000х, $\alpha=52^\circ$; в) 16000х, $\alpha=52^\circ$; з) 30000х, $\alpha=52^\circ$; д) 50000х, $\alpha=52^\circ$

Такие налипы образуются в основном при микроцарапании с глубиной 3-5 мкм или в начальный период работы индентора или первый период очередного обновления вершины кристалла в результате скалывания и появлением выступающей вершины.

При работе с глубиной микроцарапания более 10 мкм в результате преобладания изнашивания скалыванием над истиранием происходит обновление рабочей поверхности индентора в результате выкрашивания и скалывания кристалликов карбида кремния с налипшим на него титаном, называемое самозатачиванием. Износ скалыванием всегда больше износа истиранием. Если скалываются микрочастицы материала, это не приводит к существенному росту износа, но значительно увеличивает период стойкости абразивного инструмента и относится к предпочтительным видам изнашивания абразивного материала.

Выкрашивание и скалывание макро- и микрообъемов карбида кремния происходит в результате образования в поверхностном слое площадки износа микротрещин. Об этом свидетельствуют фотографии микросечений, сделанных на фрагментах площадки износа карбида кремния, состояние поверхности которых свидетельствует об износе истиранием (рис. 1д).

Список литературы

1. Носенко, В.А. Совершенствование абразивного инструмента на бакелитовой связке / В.А. Носенко // Проблемы машиностроения и надежности машин. - 2004. - №3. - С. 85-90.
2. Носенко, В.А. Влияние контактного взаимодействия на износ абразивного инструмента при шлифовании / В.А. Носенко // Проблемы машиностроения и надежности машин. - 2005. - №1. - С. 73-77.
3. Носенко, В.А. Рентгеноспектральный микроанализ поверхности карбида кремния после микроцарапания титана / В.А. Носенко, С.В. Носенко, А.В. Авилов, В.И. Бахмат // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. – 2015.- №1. С. 69-79.
4. Носенко, В.А. Микрорентгеноспектральные исследования поверхности корунда после микроцарапания титана / В.А. Носенко, С.В. Носенко, А.В. Авилов, В.И. Бахмат // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2014. - №21. С. 29-32.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ ШТАМПОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

М.С. Денекко, М.В. Даниленко

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Наиболее прогрессивной технологией изготовления деталей массового и среднесерийного производства типа шариков и роликов подшипников качения является холодная высадка, позволяющая практически исключить отходы металла.

Высокую производительность современного штампового оборудования можно использовать только тогда, когда инструмент имеет большую стойкость и этим самым снижаются до минимума простои из-за частой смены инструмента.

Повышение эксплуатационных характеристик деталей штампового оборудования является одной из важных задач, которые должны учитываться при их изготовлении, ремонте и эксплуатации. Оно позволяет значительно сократить потери рабочего времени на ремонт, заправку и изготовление штампов, снизить простои оборудования при смене деталей штампов и увеличить количество изготовленных деталей.

Особенностью современных технологических процессов изготовления высококачественных штампов, прессового, резьбового и лезвийного инструментов, является использование комбинированных методов, включающих традиционную механическую, термо - механическую, ультразвуковую, лазерную и химико-термическую обработку в сочетании с воздействием сильных электрических, ионных и других видов полей. Стойкость рабочих частей деталей штампов может быть повышена химико-термической обработкой (азотированием, хромированием), финишным плазменным упрочнением, наплавкой на их рабочие поверхности твердых сплавов, например сормаита или стеллита [1], эпиламинированием другими способами.

Хромированием достигается упрочнение новых и восстановление изношенных деталей штампов из углеродистых сталей. Толщина хромового покрытия от 3 мкм и выше. При восстановлении изношенных деталей допускается нанесение слоя хрома до 50—60 мкм.

После хромирования детали проходят термическую обработку в масляной ванне при нагреве до 170—180° С в течение 2 ч.

Наплавка штампов обычно применяется для повышения износостойкости крупногабаритных штампов.

Эпиламирование относится к области получения сверхтонких полимерных покрытий на основе перфторполиэфиркислот или их производных и может быть использовано для упрочняющей обработки штамповой оснастки и пресс-форм [2].

Процесс, заключающийся в обработке изделий растворами фторПАВ в легколетучих хладагентах, после испарения которых образуются сверхтонкие гидрофобные покрытия, придающие поверхности антиадгезионные свойства [3].

Недостатком процесса эпиламирания является необходимость обеспечения высоких требований к качеству подготовки поверхности для нанесения покрытия, увеличение расходов на эпиламы и средства обезжиривания и ультразвуковой очистки деталей.

Финишное плазменное упрочнение (ФПУ) – это технология многократного повышения работоспособности инструмента, штампов, пресс-форм и деталей машин, рассчитанная на массовое применение в промышленности [4, 5].

Сущность финишного плазменного упрочнения состоит в нанесении износостойкого алмазоподобного нанопокрyтия при атмосферном давлении. Покрытие является продуктом плазмохимических реакций паров реагентов, прошедших через дуговой плазмотрон.

Цель финишного плазменного упрочнения – изготовление инструмента, штампов, прессформ, ножей, фильер, подшипников и др. деталей машин со специальными свойствами поверхности: износостойкостью, антифрикционностью, коррозионной стойкостью, жаростойкостью, разгаростойкостью, антисхватыванием, стойкостью против фреттинг - коррозии и др.

Эффект от финишного плазменного упрочнения достигается за счет изменения физико-механических свойств поверхностного слоя: увеличения микротвердости, уменьшения коэффициента трения, создания сжимающих напряжений, заживления микродефектов, образования на поверхности диэлектрического и коррозионностойкого пленочного покрытия с низким коэффициентом теплопроводности, химической инертностью и специфической топографией поверхности [6].

Покрытие наносят путем перемещения струи низкотемпературной плазмы, содержащей углерод, кремний, водород, азот, кислород и аргон, вдоль поверхности изделия. Изделия предварительно подогревают до температуры 50 – 100 °С. Перемещение струи низкотемпературной плазмы осуществляют со скоростью 3 – 150 мм/с. Общее время нанесения покрытия назначают в зависимости от площади обрабатываемой поверхности и толщины покрытия. За счет нанесения тонкопленочного износостойкого покрытия, задаваемой толщины с высокой адгезией к основе, достигается значительное увеличение эксплуатационной стойкости изделий с повышенной воспроизводимостью. [7]

На основе выполненного анализа можно сделать вывод, что существует много разных способов повышения эксплуатационных характеристик деталей штампового оборудования. Среди них одним из наиболее перспективных, является метод финишного плазменного упрочнения. Рассмотренный метод выбран нами для усовершенствования технологического процесса изготовления деталей «Матрица отрезная» и «Нож отрезной» и улучшения их эксплуатационных характеристик.

Список литературы

- 1 Профессиональная металлообработка // galvanica54.ru: [сайт]. 2005. – URL: http://www.galvanica54.ru/galvanic_coat17.html (дата обращения 12.01.2016).
- 2 Вохидов, А. Эпиламирование: эффективный метод создания нанопленок / А. Вохидов, Л. Добровольский // Наноиндустрия. – 2012. – №4. – С. 32–35.
- 3 ООО «Автостанкопром» // epilam.ru: [сайт]. 2013. – <http://epilam.ru/ru/issledovania> (дата обращения 12.01.2016).
- 4 Научно-производственная фирма «Плазмацентр» // plasmacentre.ru: [сайт]. 2013. – URL: <http://www.plasmacentre.ru/process/4.php> (дата обращения 14.01.2016).
- 5 Финишное плазменное упрочнение инструмента, штампов и пресс-форм // utse.ru: [сайт]. 2005. – URL: <http://utse.ru/library/?id=58> (дата обращения 15.01.2016).

6Соснин, Н.А. Плазменные покрытия (технология и оборудование) / Н.А. Соснин, П.А. Тополянский, Б.ЛВичик. – СПб.: Изд-во О-во «Знание» России, 1992. – 28 с.

7 Патент RU 2354743 С2 С23С8/38. Способ нанесения тонкопленочного покрытия на металлические изделия / П.А. Тополянский (RU), Н.А. Соснин (RU), С.А. Ермаков (RU). № 2007119859/02; Заявл. 28.05.2007, опубл. 10.05.2010.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ МЕТАЛЛА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

А.П. Митрофанов, К.А. Паршева

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Важнейшим фактором обеспечения заданного качества поверхности при изготовлении детали и поддержания его на заданном уровне в процессе эксплуатации является внешняя среда, обладающая специальными физическими и химическими свойствами. В экстремальных условиях контактного взаимодействия внешняя среда вступает во взаимодействие с контактируемыми поверхностями, изменяя их первоначальное состояние [5].

Наиболее информативным методом оценки химического состояния поверхностного слоя является элементный анализ, который реализуется с помощью различных специальных приборов таких как, Оже-спектрометр, масс-спектрометр вторичных ионов и др.[1].

Проведены исследования поверхности полученной после шлифования импрегнированным и абразивным инструментом с помощью растрового двухлучевого электронного микроскопа Versa 3D LoVac. Элементный анализ проводили на металлических образцах из стали 12Х18Н9Т где обследовались область площадью 7000 нм² (рис. 1 и 2) и небольшие локальные участки (рис. 3 и 4). Исследование проводят в условиях высокого вакуума, следовательно, физически адсорбированных атомов не останется, т.е. на поверхности будут присутствовать только соединения с сильной химической связью.

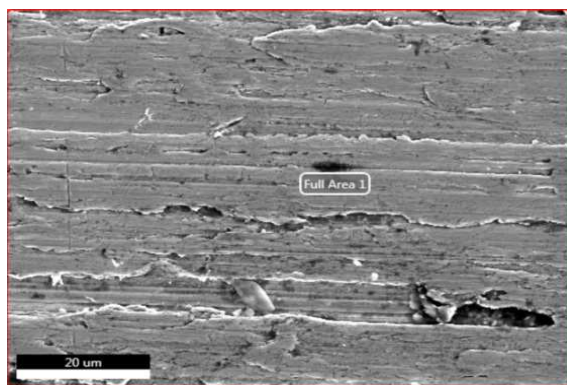


Рисунок 1 – Исследуемый участок поверхности обработанной стандартным абразивным инструментом

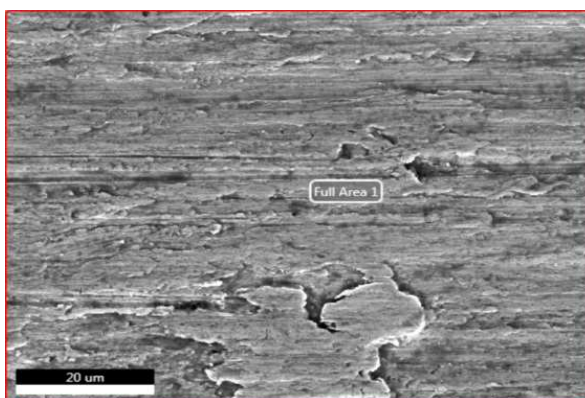


Рисунок 2 – Исследуемый участок поверхности обработанной импрегнированным абразивным инструментом

Анализ полученных фотографий показывает, что поверхность обработанная с помощью импрегнированного инструмента более однородная и в отличие от поверхности шлифованной стандартным инструментом не имеет следов адгезии. В совокупности характер поверхности указывает о более благоприятном процессе протекающим в зоне контакта при использовании импрегнированного абразивного инструмента.

Анализ результатов исследования поверхности шлифованной стандартным абразивным инструментом представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Элементный состав исследуемых участков поверхности обработанных стандартным абразивным инструментом

Элемент	Весовая доля, %	
	поверхности шлифованной стандартным АИ	поверхности шлифованной импрегнированным АИ
C	3,27	3,28
O	2,54	3,1
Al	0,16	0,16
Si	0,8	0,55
Ti	0,6	0,79
Cr	15,51	15,42
Mn	1,3	1,17
Fe	66,54	66,7
Ni	9,25	8,59

При осмотре обработанной поверхности обнаружен участок контакта абразивного зерна, выраженный углубленной площадкой. Элементный анализ данной зоны позволит оценить химию процесса контактного взаимодействия и ее динамику. Для этого выбраны три исследуемой области: область предполагаемого зерна; контактная зона до скола; контактная область после скола. Результаты анализа представлены в таблице 2.

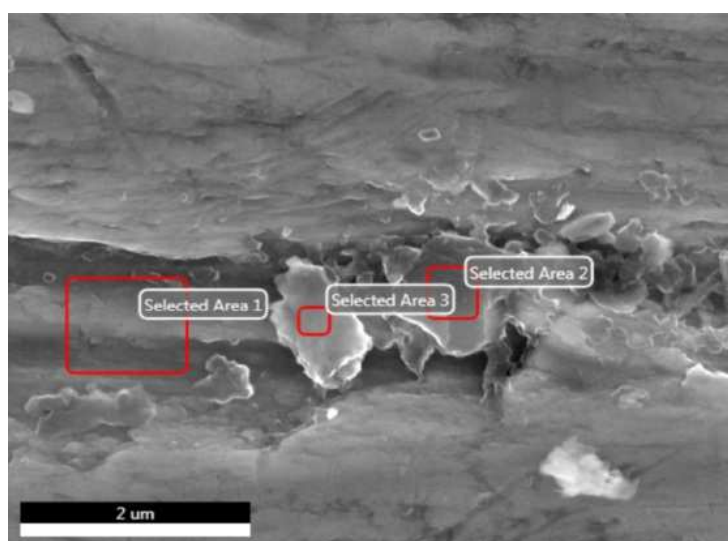


Рисунок 3 – Исследуемый участок движения абразивного зерна стандартного АИ

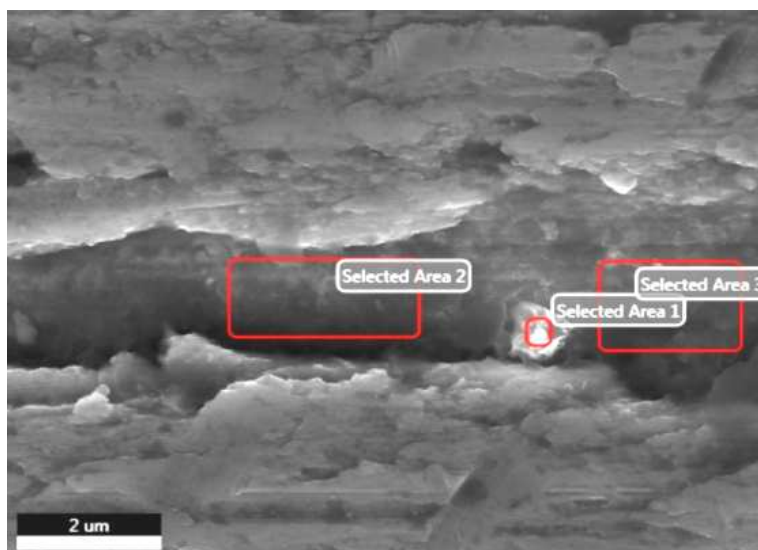


Рисунок 4 – Исследуемый участок движения абразивного зерна импрегнированным АИ

Таблица 2 – Элементный состав исследуемых локальных участков поверхности обработанных импрегнированным АИ

Элемент	Весовая доля, %		
	поверхности шлифованной импрегнированным АИ		
	1	2	3
C	5,33	9,01	9,87
N	0,48	0,52	0,44
O	17,09	2,35	2,71
Na	-	-	1,44
Mg	-	-	0,46
Al	22,6	0,12	0,48
Si	0,31	0,49	0,76
S	0,09	0,09	0,21
Cl	0,12	0,09	0,18
Cr	10,56	14,93	14,27
K	0,15	0,2	0,25

Весовое содержание и элементный состав поверхности обработанной стандартным абразивным инструментом существенно не отличается от результатов, полученных при исследовании более крупных поверхностей. Данное обстоятельство говорит о равнозначном влиянии процесса обработки на качественный состав обрабатываемой поверхности. В исследуемой области №2 (рис. 3) обнаружено высокое содержание кислорода и кремния, соответственно можно сделать предположение о наличии следов связки абразивного инструмента. Третья область по химическому составу и виду, скорее всего, представляет собой налипшую стружку.

Анализируя результаты, полученные при исследовании поверхности обработанной импрегнированным инструментом, можно сделать следующие выводы. В локальных участках

контактного взаимодействия, наблюдается повышенное содержание не металлов, так углерод увеличивается в 2 раза, кислород в 1,7 раза, и в 4 раза больше присутствия азота. При этом процентное содержание металлов снижается, особенно значимо это видно по значениям атомов хрома. Данные факты свидетельствуют о высокой химической активности, зоны контактного взаимодействия, и влияния на процесс импрегнирования. Так же обнаружено на поверхности не большое количество атомов кальция и калия, что указывает о контактном взаимодействии со связкой инструмента.

Результаты анализа подтверждают предположение о нахождение в зоне контакта микроскопа абразивного зерна, в виду высоких наблюдаемых значений алюминия и кислорода. На поверхности зерна сохраняется общая тенденция высокого содержания не металлов и пониженное значение металлов, т.е. зерно покрыто химическими соединениями, что говорит об отсутствии чистого адгезионного контакта зерна с обрабатываемым материалом. Таким образом, на лицо проявление экранирующего действия импрегнатора на контактные процессы.

Применение электронного микроскопа Versa 3D LoVac позволило подтвердить влияние импрегнатора на процесс резания. Химический состав обработанной поверхности значительно модифицируется, что влечет за собой изменение механизмов контактного взаимодействия. Так же удалось установить, что воздействие импрегнатора носит локальный характер.

Список используемых источников

1. **Баранов, А.В.** Спектральный элементный анализ стальных поверхностей трения / А.В. Баранов, В.А. Вагнер, О.В. Быкова // Ползуновский альманах. – 2008. – №3. С. 35-36
2. **Митрофанов А.П., Носенко В.А., Бутов Г.М.** Состав для пропитки абразивного инструмента // Патент России №2440886. 2012. Бюл. №3.
3. **Никитин, А.В.** Шлифование труднообрабатываемых материалов импрегнированными кругами как способ повышения их режущих свойств / А.В. Никитин // Инструменты и технологии. – 2010. – № 2. – С. 52-58.
4. **Носенко, В.А.** Повышение эффективности процесса шлифования с использованием импрегнирования абразивного инструмента / В. А. Носенко, А. П. Митрофанов // Научные технологии в машиностроении. – 2012. – № 11. – С. 9-14.
5. **Юсупов, Г. Х.** Влияние физико-химических явлений на взаимосвязь абразивных зерен с обрабатываемым материалом в процессе резания / Г. Х. Юсупов, Колев С. А. // Интеллектуальные системы в производстве. – 2010. – № 1. – С. 206-209.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ СНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГАЗОМ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ООО "ГАЗПРОММЕЖРЕГИОНГАЗ"

Тиханкин Г.А., Зенова К.И.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

ООО «Межрегионгаз» с 1 апреля 1997 года приступило к реализации природного газа всем категориям потребителей на территории Российской Федерации.

В короткие сроки был сформирован центральный аппарат, а также 62 региональных филиала ООО «Газпром межрегионгаз», отработана технология продаж газа, налажены эффективная работа с регионами и адресное взаимодействие с потребителями, автоматизирован документооборот и бухгалтерский учет, сформирован полноценный реестр потребителей газа.

Сегодня 50 региональных компаний по реализации газа и их филиалы обеспечивают договорные поставки газа всем категориям потребителей в 64 субъектах РФ, осуществляют учет газопотребления и сбор денежных средств.

Теплоэнергетические активы сосредоточены в ведении другой дочерней компании ООО «Газпром межрегионгаз» — ОАО «Межрегионтеплоэнерго».

Проблемы на предприятии:

- Отсутствие системы менеджмента качества;
- Недостаточная квалификация работников;
- Некачественное выполнение услуги;
- Претензии потребителей

Роль лидерства в СМК есть способность оказывать постоянное, руководящее, приоритетное над другими и опирающееся не на прямое применение силы, а на авторитет (признание правомерности) руководства; процесс воздействия на группу людей, чтобы повлечь их за собой для совместной реализации управленческих решений по достижению определенных целей. В современном менеджменте лидерство интегрирует межличностные факторы организации для ориентации их на достижение целей организации. Управление и лидерство — не синонимы, но способность быть лидером — ключевое условие, чтобы стать менеджером.

Аудит «лидерства» в соответствии с ИСО 9001:2015, включающий анализ документации, опросы персонала и наблюдение среды организации, может быть построен на основе вопросов по выполнению обязательств руководства в отношении установленных объектов управления. Традиционно вопросники для проведения аудитов СМК основываются на перефразировании конкретных требований ИСО 9001. Эта работа как правило, не вызывает проблем у аудиторов.

Типовые вопросы аудита «лидерства» руководителя:

- Установлена ли в организации Политика в области качества?
- Согласована ли Политика со стратегией развития организации?
- Согласована ли Политика с условиями функционирования организации?
- Обеспечено ли распространение Политики внутри организации?
- Обеспечивается ли понимание персоналом Политики?
- Обеспечивается ли следование направлениям Политики?

Дополнительные отраслевые вопросы аудита «лидерства»:

- Анализирует ли высшее руководство процессы жизненного цикла продукции с целью обеспечения их результативности и эффективности?
- Определило ли высшее руководство цели и измеримые показатели использованные при развертывании Политики в области качества?
- Учитывают ли цели в области качества ожидания потребителей?
- Достижимы ли цели в области качества в течение определенного периода времени?
- Назначен ли руководством ответственный за постановку целей в области качества, проведение корректирующих и предупреждающих действий?

Таким образом, руководство, менеджмент есть социальный по своей сущности феномен, а лидерство — психологический. И в этом — основное различие между ними, хотя в то же время имеется и немало общего:

- Во-первых, и руководство, и лидерство являются средством координации, организации отношений членов социальной группы, средством управления ими.
- Во-вторых, менеджер совместно с лидером реализует процессы социального влияния в группе (коллективе).
- В-третьих, этим феноменам присущ момент субординации отношений, проявляющийся достаточно отчетливо в деятельности менеджера и менее отчетливо — лидера.

Лидерство не подменяет собой менеджера (руководство), а дополняет его. Наибольший эффект управления достигается в ситуации, когда инструменты руководства и неформального лидерства сосредоточены в одних руках.

Выводы и рекомендации:

- В результате аудита «лидерства» руководства руководителем предприятия будет получен должный авторитет во внедрении СМК;
- Руководитель реально может влиять на решение проблем, возникающих при обслуживании населения;
- Все это положительно скажется на успехах компании, в результате удовлетворенности потребителей.

Список литературы

1. Александров, С.Л. Стандарты и качество / С.Л. Александров, В.А.Новиков, Ю. В.Зорин // Аудит «лидерства» руководства. – 2015. - № 4. – С. 62-65.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ООО «НПО АХТУБА – ПЛЮС»

Тиханкин Г.А., Кириллова С. А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

ООО "НПО "Ахтуба-плюс" – общество с ограниченной ответственностью «научно производственное объединение Ахтуба – плюс» занимается разработкой и изготовлением автоматизированной системы передачи информации СПИ «Ахтуба».

СПИ «Ахтуба» предназначена для охраны имущества граждан, предприятий и других объектов от проникновений и пожара, обеспечивает контроль шлейфов сигнализации (ШС) на объектах и передачу тревожных извещений об их нарушении дежурному на пульт централизованного наблюдения.

В 1993 году впервые в Российской Федерации появилась полностью цифровая охранная система СПИ «Ахтуба», производимая в городе Волжский.

Выпускаемые СПИ «Ахтуба», в том числе её составные части: маршрутизаторы сетевые, мультиплексор, концентраторы, блоки объектовые УОО 1ША, УОО 1Ш, УОО 6ША, УОО 3Ш, УОО 4G, УОО 6EG, модемы внешние, фильтры абонентские, клавиатура второго рубежа (КВР) и устройства ввода ключей, являются в настоящее время одними из передовых пожарно-охранных систем и технических средств (ТС) на базе полностью цифровой технологии и благодаря постоянному обмену информацией с подразделениями охраны ГУВО МВД РФ в части применения СПИ «Ахтуба», а также публикациям в официальных изданиях технических характеристик, СПИ «Ахтуба» получила распространение во многих регионах нашей страны: Архангельск, Астрахань, Волгоград, Волжский, Мурманск, Новосибирск, Ульяновск, Североникель, Салехард, Киров, Новый Уренгой и другие.

Анализируя наиболее важные факторы, влияющие на качество производства, мы остановимся на человеческом факторе (персонал предприятия).

Предприятие не может выпускать продукцию, оказывать услуги без персонала. Сегодня все большую актуальность приобретают такие понятия как *кадровый потенциал* предприятий и *человеческий капитал*. В условиях, когда бизнес - стратегии и технологии перестают быть решающими факторами в конкурентной борьбе, на передний план выходит фактор персонала. Чем выше его профессионализм, который выражается в знаниях, умениях, тем большая вероятность у предприятия стабильно выпускать качественную продукцию.



Рисунок 1

Какие могут быть последствия для предприятия при работе неквалифицированного персонала:

1. Выпуск несоответствующей требованиям продукции (брак). Это приводит к тому что предприятие должно переработать или утилизировать несоответствующую продукцию, что в свою очередь приводит к дополнительным затратам и соответственно увеличивает себестоимость продукции.

2. Выход из строя технологического оборудования. Приводит к тому, что предприятие определенное время не может выпускать продукцию. Вынужденный простой приводит к дополнительным затратам как на восстановление оборудования, так и на оплату труда работникам во время простоя.

3. Нарушение техники безопасности по незнанию персоналом норм и требований безопасности, противопожарной безопасности, норм охраны труда, санитарных норм.

4. Незнание управленческого состава предприятия (менеджеров сбыта, менеджеров снабжения), нормативных требований к качеству сырья и готовой продукции. Как следствие - закупка некондиционного сырья, реализация несоответствующей продукции.

Вышеперечисленные последствия, связанные с некомпетентностью персонала, приводят к *дополнительным затратам, к увеличению себестоимости, недополучению прибыли собственниками, потере имиджа предприятия.*

Зачастую внутрифирменное обучение, инструктаж, аттестация проходит на предприятии формально - пришел, расписался в журнале. Данный формальный подход связан с личными, дружескими отношениями сотрудников.

Сертификация персонала предприятия - это установление соответствия качественных характеристик персонала (образование, уровень профессиональной компетентности) требованиям отечественных (международных) стандартов.

Следует отметить, что сертификацию персонала не надо ассоциировать с аттестацией персонала. Уже давно существует технология оценки персонала посредством проведения аттестации. Однако, при аттестации возникает ряд проблем, главной из которых является то, что персонал оценивается непосредственно руководством предприятия или организации, которое, как правило, уже имеет сформировавшееся мнение о достоинствах либо недостатках специалиста, и, следовательно, оценка не может быть гарантированно объективной. Решить данную проблему возможно с помощью проведения сертификации персонала, так как сертификацию проводит орган по сертификации (третья сторона), тогда как аттестацию проводит работодатель (вторая сторона).

Цель аттестации - определение квалификации работника с целью проверки его соответствия занимаемой должности.

Цель сертификации - установление уровня подготовки, профессиональных знаний, навыков и опыта специалиста для подтверждения его соответствия установленным требованиям и определения его возможностей надлежащим образом осуществлять конкретные действия в той или иной сфере деятельности.

Сертификация персонала не заменяет базовое образование и не ставит его под сомнение. Интенсивное развитие промышленности и услуг с каждым годом предъявляет к специалистам новые требования по уровню знаний техники, программного обеспечения, нормативных документов. Таким образом, появляется необходимость в их периодической аттестации на соответствие принятым сегодня критериям. Объективную и независимую оценку обеспечивает сертификация. Требования к специалистам и порядок оценки соответствия устанавливает не государство, а все заинтересованные стороны.

Что дает сертификация персонала работникам?

- определяет профессиональный уровень.
- определяет линию дальнейшего повышения квалификации.
- повышает шансы трудоустройства с учетом качества своей подготовки, а также упрощение и сокращение сроков поиска подходящей работы.

- может являться основанием для заключения трудового договора с индивидуальным (более высоким по отношению к другим сотрудникам предприятия) тарифом оплаты труда.
- обеспечивает психологический комфорт и уверенность в собственных возможностях: повышенное внимание руководства предприятия, доверие и уважение к обладателю сертификата.

Что дает сертификация персонала работодателям?

- мотивация персонала организации;
- уверенность в качестве труда персонала;
- выбирать качественный персонал на рынке труда;
- поддерживать и улучшать стандарты качества в организации через контроль и повышение профессионализма своих работников;
- добиться эффективности, стабильности и качества труда, а следовательно, высоких экономических результатов организации, повышается качество предоставляемых услуг, конкурентоспособность предприятия, увеличение доходов за счет работы квалифицированного персонала;

Эта независимая оценка позволит провести внутренний анализ со стороны руководства по квалификации работников, обучить работников в тех областях, в которых выявлено их несоответствие.



Рисунок 2

Список литературы

1. Огнева С.В. Стандарты и качество / С.В. Огнева. // Сертификация персонала: перспективы развития. – 2015. - № 4. – С. 48-51.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ «ВАЛА ОСНОВНОГО» НА СТАНКЕ 16К20Ф3

Обыденков А.В. (ВТМЗ-365)

Научный руководитель: ст. преподаватель Соломоненко С.А.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

В статье рассмотрена оптимизация режимов точения на станке с ЧПУ.
The article describes the optimization of turning on a CNC machine..

Цель оптимизации состоит в определении оптимальных режимов точения на станке модели 16К20Ф3 с помощью ЭВМ, что позволяет сократить затраты времени на выполнение расчетов, а так же вести обработку с наименьшими затратами при заданных требованиях к точности и качеству обрабатываемых поверхностей.

Расчет и оптимизация режимов резания выполняется с использованием математической модели процесса обработки, состоящей из целевой функции и ограничений, отражающих цели оптимизации и закономерности резания металлов.

Составим математическую модель оптимизации режимов точения на станке модели 16К20Ф3.

Целевая функция: $t_o = \frac{L_{p.x.}}{S_{mi}} \cdot i \rightarrow \min$, где t_o – основное время обработки, мин; $L_{p.x.}$ –

длина резания, мм; S_{mi} – подача на i -ом рабочем ходе инструмента в мм/мин; i – количество рабочих ходов инструмента.

На втором этапе постановки задачи параметрической оптимизации необходимо определить состав ограничений, которые определяются характеристиками элементов технологической системы и техническими требованиями, предъявляемыми к обработанной поверхности.

Последовательно рассмотрим задание ограничений обусловленных техническим характеристикам элементов технологической системы и техническим требованиями, предъявляемыми к обработанной поверхности: ограничения по диапазону регулирования скоростей вращения шпинделя; ограничение по мощности привода шпинделя станка; ограничение по периоду стойкости инструмента; граничения связанные с прочностью режущего инструмента; ограничения, связанные с деталью; ограничение по предельному значению шероховатости обработанной поверхности:

Для решения задачи воспользуемся методом обхода узлов пространственной сетки, образованной значениями ступенчатых частот вращения шпинделя и подач станка.

При реализации этого метода в каждом узле сетки независимых переменных n и S вычисляется значение целевой функции и функций ограничений. Из всех возможных сочетаний n_i и S_i , удовлетворяющих наложенным ограничениям, выбирается то, которое обеспечивает максимум целевой функции.

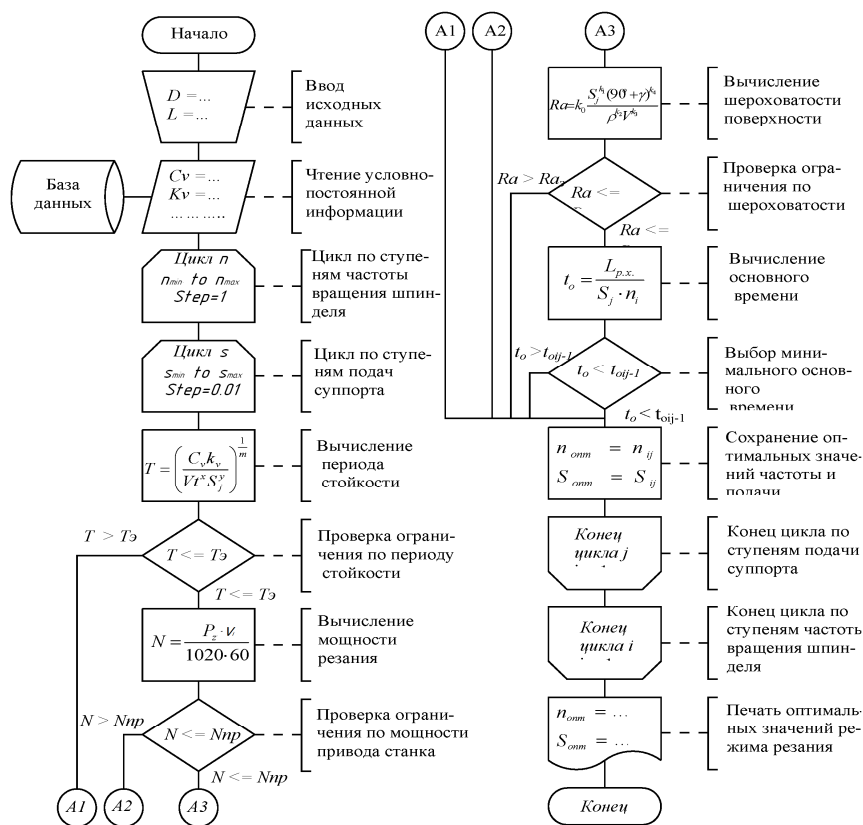


Рисунок 1 – Схема алгоритма оптимизации режима чистового продольного точения на станке 16К20Ф3 с бесступенчатым регулированием частоты вращения шпинделя и бесступенчатым регулированием подачи суппорта.

Сравнивая данные, полученные автоматизированным путем и данные, полученные при неавтоматизированном расчете, делаем вывод, что режимы резания, полученные в результате автоматизированного расчета, осуществляются с более высокими величинами скорости резания и, следовательно, в результате оптимизации происходит уменьшение основного времени, а также времени на аналитический расчет режимов резания, что влечет за собой повышение производительности при проектировании и механической обработки деталей.

Сокращение затрат времени на механическую обработку по оптимизированным режимам относительно режимов резания рассчитанных не автоматизированным способом составит в соответствии с расчетами программы 82,97%.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛИННОМЕРНОЙ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ ИЗ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА

Божко В. П., Осадченко, Е. Н., руководитель В. А. Санинский,

ВПИ (филиал) ВолгГТУ. E-mail: saninv@rambler.ru

При проектировании процессов совмещенной механической обработки глубоких отверстий [1-3] неминуемо возникает задача создания геометрической модели длинномерной горячекатаной трубной заготовки, необходимой для расчета припусков на обработку.

Механическая обработка длинномерных труб является необходимой операцией при производстве стандартных труб и труб, выпускаемых по техническим условиям заводов изготовителей [4-7].

На величину припуска заготовки, подвергаемой обтачиванию и растачиванию большое влияние оказывает качество металла готовых труб, например из ШХ15.

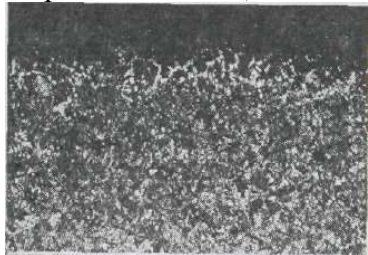
Горячекатаные трубы из ШХ15 проходят полный технологический цикл, включая операции отделки, термическую обработку, правку, механическую обработку по наружной поверхности и контроль в соответствии с требованиями ГОСТ 800-78.

ГОСТ 800-78 предусматривает поставку горячекатаных труб в отожженном состоянии, при этом величина обезуглероженного слоя на наружной поверхности не допускается, а на внутренней поверхности эта величина регламентирована (до 0,7 мм).

Обработка большого количества данных (7307 образцов) в течение 2006-2008гг. показала, что фактический уровень величины обезуглероженного слоя на внутренней поверхности не превышает 0,5 мм, при этом 95-98% образцов имели величину обезуглероженного слоя от 0,1 до 0,3 мм [1].

Поскольку припуски под механическую обработку обусловлены, наряду с геометрией труб, технологией изготовления из них колец подшипников и др., а также и величиной поверхностного обезуглероживания труб, то весьма важно исследовать процесс поверхностного обезуглероживания на трубном переделе.

Исследование проводилось в цеховых условиях на металле труб производства ОЭМК (плавка 844222). Отбор образцов осуществлялся в процессе прокатки труб после калибровочных станов и после термической обработки по 10-часовому графику сфероидизирующего отжига (до операции обточки).



а



б

Рисунок 1 - Макроструктура обезуглероженного слоя металла труб из стали ШХ15: а - после горячей деформации; б - после горячей деформации и сфероидизирующего отжига

Перед механической обработкой глубокие отверстия длинномерных труб, выпускаемых ООГ «Волжский трубный завод» имеют перед расточкой следующие исходные параметры [8]:

2.1. Диаметр обрабатываемых труб	73-205 мм
2.2. Толщина стенки труб	8 – 50 мм
2.3. Длина обрабатываемых труб	3,1 – 9,0 м
2.4. Общая кривизна	не более 0,2% от длины трубы

Шероховатость внутренней поверхности труб должна соответствовать Ra 1,6...4,5 мкм на базовой длине 0,8 мм.

Овальность и разностенность труб не должны выводить размеры труб за предельные отклонения по внутреннему диаметру и толщине стенки.

В работе [2] представлены исследование точности геометрических размеров шарико-подшипниковых труб

Точность прокатываемых труб зависит от влияния большого числа факторов, таких как настройка стана, износ инструмента, температура прокатки и др. Все эти факторы должны рассматриваться как случайные, а точность как функция от ряда случайных величин.

Точность прокатки труб по толщине стенки определяется полем, равным:

$$T_{\max} = \frac{S_{\max i} - S_{cp}}{S_{cp}} + \frac{S_{cp} - S_{\min j}}{S_{cp}} = T_i^+ + T_j^-, \quad (1)$$

где $S_{\max i}$ и $S_{\min j}$ - максимальная и минимальная толщины стенки i -ой и j -ой труб;

S_{cp} - средневзвешенная толщина стенки партии труб.

Так как число труб, определяющих максимальное значение T может быть невелико, исследуемую партию можно характеризовать полем рассеивания, в котором укладывается, например, 90 или 95% труб.

Таким образом, величина T включает поперечную и продольную разностенность, а также разброс в средней толщине стенки труб, т.е. определяется как возможностями оборудования (его жесткостью, точностью установки и стабилизации данного параметра и т.п.), так и квалификацией и производственной дисциплиной обслуживающего персонала.

Однако показатель точности T однозначно не характеризует количество труб, укладываемых в оговоренные стандартом или техническими условиями допуски. Количество годных труб также определяется значением средневзвешенной толщины стенки, т.е. ее отклонением от заданного значения. Это зависит только от обслуживающего персонала.

Каждый из названных составляющих точности является, в свою очередь, случайной величиной. Поэтому для них можно также, как и для точности труб, ввести аналогичные определения.

Для поперечной разностенности:

$$T_{ni} = \frac{S_{\max i} - S_{\min i}}{S_{cpi}} \quad (2)$$

Для продольной разностенности:

$$T_{np} = \frac{S_{cpi}^{\max} - S_{cp}}{S_{cp}} + \frac{S_{cp} - S_{cpj}^{\min}}{S_{cp}} = T_{npi}^+ + T_{npj}^- \quad (3)$$

Разброс в средней толщине стенки есть практически предельное поле рассеивания величины S_{cp} .

Однако для характеристики каждого из этих факторов в точности труб можно пользоваться и их математическим ожиданием (среднеарифметическим значением).

Для исследования точности труб по диаметру можно пользоваться теми же положениями, что и для толщины стенки, т.к. общее поле рассеивания значений диаметра зависит от овальности в каждом сечении, а также от значений среднего диаметра.

Точность геометрических размеров редуцированных труб оценивали по результатам прокаток 4-х типоразмеров таких труб с минимальной, средней и максимальной толщиной

стенки, в том числе труб 74x8,4 (72,2x7,0); 75,4x9,4 (73,5x7,9); 76x12 (74x10,2); 75x15,6 (73x13,6) мм.

Для возможности объективной оценки влияния процесса редуцирования на точность труб были проведены исследования и на калиброванных трубах 83,2x9 (81x7,4) мм, которые по условиям прошивки и раскатки практически идентичны редуцированным трубам 75,4x9,4 (73,5x7,9) мм. Для прокатки этих труб использовался подкат 85,2x9 мм (D/S=9,5) и 90x8,8 мм (D/S=10,2) соответственно.

При прокатках редуцированных труб использовали заготовку (подкат) следующих размеров: для труб 74x8,4 (72,2x7,0) мм - 86,5x8 мм, для труб 75,4x9,4 (73,5x7,9) мм - 90 мм, для труб 76x12 (74x10,2) мм - 92 мм, для труб 75x15,6 (73x13,6) мм - 92 мм.

При прокатке труб по обеим технологическим схемам производили отбор по 20 шт. труб с каждой линии с последующей их передачей на термообработку, проверку, обрезку концов и т.д.

На трубах типоразмером 74x8,4 (72,2x7,0), 75,4x9,4 (73,5x7,9) и 75x15,6 (73x13,6) мм точность исследовали до и после их механической обработки. Остальные размеры исследовали на трубах в необточенном виде.

Обмеры геометрических размеров черновых труб осуществляли после их правки и обрезки концов длиной 150-300 мм. Замеры толщины стенки осуществляли в 12 точках по периметру труб, наружного диаметра - в 6 сечениях.

Результаты обмеров труб представлены на рис. 2.

Анализ основных показателей точности труб по толщине стенки и диаметру выполнен по данным, характеризующим точность 90% труб.

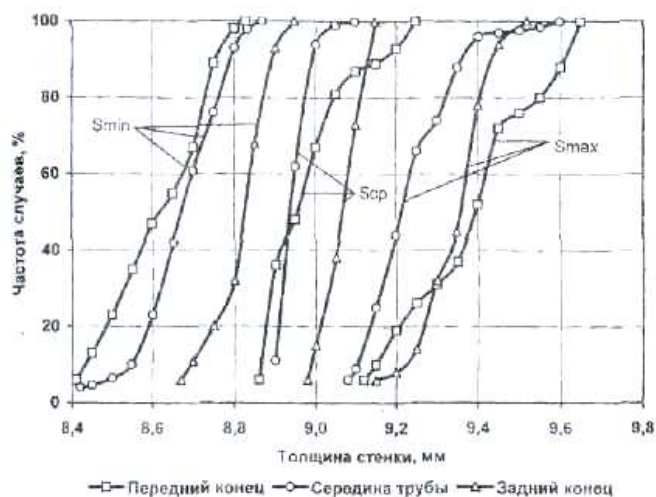


Рисунок 2 - Кривые распределения толщины стенки черновых редуцированных труб размером 75,4x9,4 (73,5x7,9) мм (1-я линия прокатки)

Отделочная механическая обработка глубоких отверстий трубных заготовок (рис. 2) предполагает устранение металлургических дефектов и, соответственно, следующий маршрутный техпроцесс, позволяющий обеспечить готовое изделие (рис. 2).

Кривизна трубы ρ составляет 2 % от длины трубы L (на рис. 3 не показана). При проектировании заготовок из труб может возникнуть вопрос о расположении и форме ликвации в связи с различными вариантами получения исходного проката.

Как известно, при непрерывной разливке стали (и при полунепрерывной) полученный исходный прокат под прошивку отверстия имеет осевую ликвацию (рис.3 б), которая при прошивке дорном вытесняется на поверхность прошитого отверстия. При этом возможно как равномерное распределение ликвации по поверхности отверстия (рис. 3 в), так и неравномерное, смещенное (рис. 3 г, рис. 1 б. в, г). При равномерном смещении припуск Z_p под обработку отверстия трубы следует назначать не менее глубины ликвации h (рис.3).

Однако в одной партии труб могут быть и трубы со смещенной зоной ликвации и с равномерно распределенной. Известно, что трубы можно получить прошиванием из проката, получаемого непрерывной разливкой стали, и прокат этот перед прошиванием дорном проходит операцию зацентровки (создания на оси исходной заготовки базового отверстия для центрирования дорна на одном из торцев исходного проката). Однако при прошивании проката ось заготовки смещается относительно траектории движения дорна на величины, соответствующие кривизне p проката [9]. Поскольку кривизна проката может иметь в проекции вид волнистости с шагом, соответствующим шагу t роликов на прокатном стане (или шагу опорной поверхности, используемой при транспортировке и хранении горячего проката), то смещение ликвации относительно траектории дорна будет иметь характер волнистости и пересекать его траекторию.

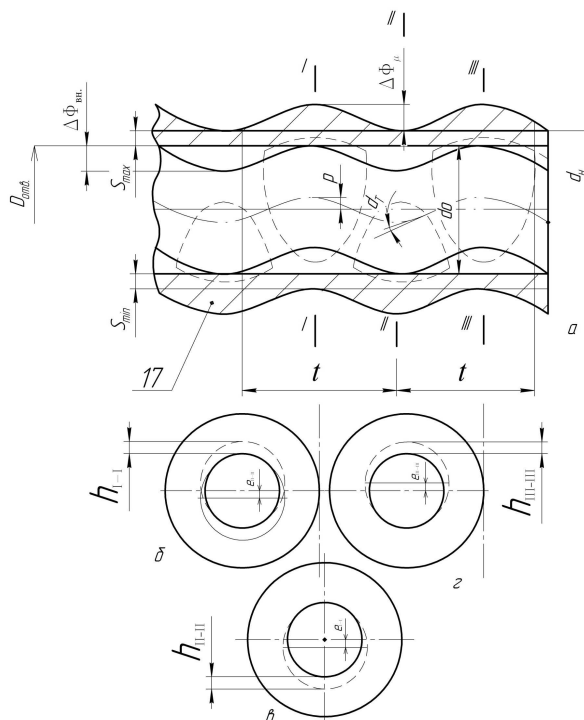


Рисунок 3 – Геометрическая модель длинномерной трубной заготовки.

На рис. 1 представлены следующие обозначения.

Нормируемые погрешности и размеры стандартных трубных заготовок: D – диаметр ГО; d - наружный диаметр трубы; S – толщина трубы; $\Delta \Phi 1$ - погрешность наружной поверхности трубы; $\Delta \Phi 2$ - погрешность внутренней поверхности трубы

Для исключения выхода ликвации на окончательно обработанную поверхность заготовки необходимо величину припуска увеличить с учетом смещения ликвации e и p , а для этого выполнить, например, в чертеже заготовки) соответствующие графические построения границ окончательно обработанных поверхностей и границ ликваций и пересечение их между собой и с зонами микроструктур, получаемых при закалке.

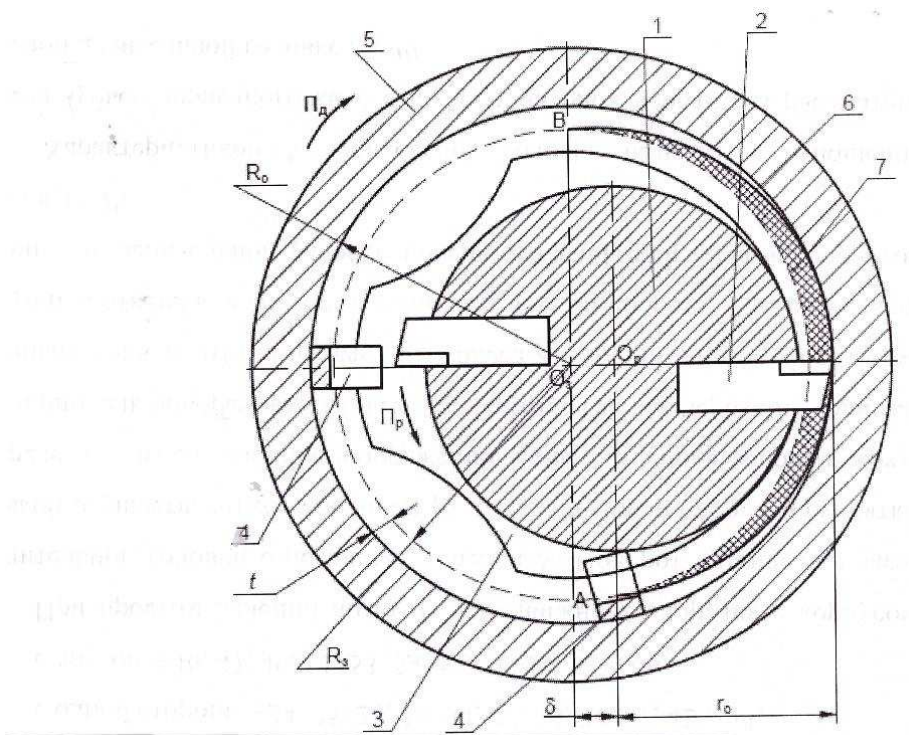


Рисунок 2.23 – Схема вихревого растачивания отверстий. 1 – резцовая головка; 2- резец-вставка; 3 – борштанга; 4 – направляющая; 5- обрабатываемая деталь; 6 – сегмент срезаемой стружки; t- припуск на сторону в обрабатываемом отверстии; r_0 - радиус вращения резца – вставки 2; δ – смещение головки относительно оси отверстия; p_r – направление вращения резцовой головки; p_d – направление вращения детали

Библиографический список

1 **Санинский, В.А.** Исследовательская работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Санинский, Ю.Н. Платонова, Е.Н. Осадченко; ВПИ (филиал) ВолгГТУ // Учебные пособия : сб. Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Вып. 7. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM), формат pdf. - Волгоград, 2013. - 142 с.

2 **Санинский В.А.** Методология прогнозирования границ ликвационного квадрата в заготовках деталей машин: монография/ Санинский В.А.- Волгоград. гос.тех. ун-т.-Волгоград, 2005.-122 с.

3 **П. м. 144594 РФ**, МПК В23В41/00. Металлорежущий станок / В.А. Санинский, В.В. Анян, А.В. Санинский, Ю.Н. Платонова, Е.Н. Осадченко; ВолгГТУ. – 2014.

4 **ТУ 14-3-1941-94** «Трубы стальные бесшовные особо высокой точности для корпусов погружных электродвигателей и насосов».

5 **Отений Я. Н., Смольников Н. Я, Ольштынский Н. В.** Прогрессивные методы обработки глубоких отверстий/ Монография.- ВолгГТУ, 2003.- 136 с.

ПРИМЕНЕНИЕ РТК ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Савинов В.С. (ВТМЗ-365)

Научный руководитель: ст. преподаватель Соломоненко С.А.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

В статье рассмотрена возможность применения РТК на базе станков с ЧПУ для обработки корпусных деталей.

In article the possibility of application of RTK-based CNC machine tools for machining of body parts

При проектировании технологического процесса изготовления деталей типа корпус в среднесерийном производстве, возникает необходимость применения разнообразных станков, в том числе с ЧПУ и применение на их базе роботизированных технологических комплексов (РТК).

Наиболее целесообразной формой внедрения ПР(промышленного робота) в среднесерийное и серийное производство служит применение РТК, на базе которых в дальнейшем возможно создание роботизированных технологических участков, цехов, заводов. На базе одних и тех же моделей станков могут создаваться РТК различных компоновок.

Линейные компоновки РТК с применением порталных ПР характеризуются следующими особенностями: занимают небольшую производственную площадь; обеспечивают переналадку и ремонт оборудования без останова всего комплекса; возможность визуального наблюдения за работой оборудования; обеспечивает безопасные условия обслуживающего персонала.

Как и при выборе станков целесообразность применения того или иного ПР в производственных условиях определяется рядом требований:

Для обработки заготовки массой до 20 кг с учетом массы захватного устройства, рекомендуется выбирать ПР с позиционной системой управления модели СМ40Ф2.80.01 обладающий суммарной грузоподъемностью 40 кг.

Данный комплекс предназначен для комбинированной обработки деталей массой до 40 кг в условиях серийного и среднесерийного производства. ПР в составе комплекса выполняет следующие операции: загрузка станков заготовками, выгрузка, раскладку деталей на столах накопителей.

Заготовки в магазине-накопителе располагаются в ориентированном виде. Комплекс включает в себя станки 2А911, ПДГ303, 16К20Ф3, 2Р135Ф2 и ПР порталного типа, магазин-накопитель, систему ЧПУ ПР. Управление роботом осуществляется устройством модели УПМ-331. Данное устройство предусматривает возможность работы в режиме диалога «станок-робот». Устройство построено по принципу синхронного микропрограммного автомата с конечным числом состояний и жестким циклом управления. Устройство унифицировано по структурно-алгоритмическому и конструкторскому признакам. Операционно-логический блок совместно с микропрограммным автоматом обеспечивает взаимодействие всех блоков устройства и выполняет функцию центрального управления и логической обработки информации.

Помимо перечисленного оборудования в состав РТК входят магазин-накопитель заготовок и деталей со специальной тарой, оснащенных специальной технологической оснасткой, для укладки и ориентации заготовок с возможностью захватывания ПР.

Применение РТК на базе станков с ЧПУ сокращает вспомогательное время на 57%.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБ ДЛЯ ГАЗОПРОВОДА «СИЛА СИБИРИ» В АО «ВОЛЖСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД»

Тиханкин Г.А., Гайдадина О.Ю.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

АО «Волжский трубный завод» (АО «ВТЗ») — российское металлургическое предприятие, одно из крупнейших трубных предприятий России. Относится к трубным заводам «Большой восьмёрки». Специализируется на производстве труб. Входит в состав Трубной металлургической компании.

Автоматический ультразвуковой контроль

Автоматический ультразвуковой контроль сварного шва после сварки производится на установке «Волга-16-002-Т» в соответствии с инструкцией по НМК «Установка «Волга-16-002-Т» для технологического автоматизированного ультразвукового контроля сварного соединения и основного металла околошовной зоны прямошовных труб в ТЭСЦ Автоматический ультразвуковой контроль сварного шва, зоны термического влияния и концов труб по всему периметру после гидроиспытания производится на установке «Волга-16-002-С» в соответствии с инструкцией по НМК «Установка «Волга-16-002-С для автоматизированного ультразвукового контроля сварного соединения и основного металла околошовной зоны и концов прямошовных труб в ТЭСЦ» и на установке «Ультра РЕ11420W.001» в соответствии с инструкцией по НМК «Установка «Ультра РЕ11420W.001» для автоматизированного ультразвукового контроля сварного соединения и основного металла околошовной зоны и концов труб в ТЭСЦ».

Трубы, на которых не обнаружены дефекты, считаются годными. Забракованные участки сварного соединения и основного металла маркируются при помощи краски.

Трубы с выявленными дефектами направляются на участок ручного УЗК и/или РТК для перепроверки дефектных мест.

Результаты контроля заносятся в «Журнал контроля сварного шва на АУЗК» по форме ОТК-20 и вводят в базу компьютерной сети. [1, с.4]

В журнале в графе «результат контроля» указывается количество продольных и поперечных дефектов; в графу «заключение» вносят:

- «годная», если дефектов не выявлено;
- «дефектная», если есть дефекты.

Ручной ультразвуковой контроль

На участках ручного УЗК производится контроль:

- участков сварного шва, забракованных или непроконтролированных на установках «Волга-16-002-Т», «Волга-16-002-С», «Ультра РЕ 11420W.001»; - участков основного металла околошовной зоны и концов труб, не проконтролированных или забракованных на установках автоматизированного ультразвукового контроля труб;

Ручной УЗК сварного шва производится в соответствии с инструкцией по НМК «Ручной Ультразвуковой контроль участков сварных соединений прямошовных труб дефектоскопом «Скаруч»», ручной УЗК основного металла околошовной зоны и концов труб производится в соответствии с инструкцией по НМК «Ручной ультразвуковой контроль основного металла труб в ТЭСЦ».

Если при ручном УЗК дефект не подтверждается, участок считается годным. При подтверждении дефекта на трубе наносятся следующие знаки: участки швов с подтвержденным дефектом округляются мелом и перечеркиваются крестом, на трубе мелом пишется «РД» и количество дефектов с АУЗК / количество подтвержденных дефектов (РД-3/1 - труба направляется на РТК, ремонт, 1 дефект из 3-х подтвержденных РУЗК);

Участки шва на конце трубы с выявленными РУЗК дефектами направляются на перерез, мелом наносится линия перереза;

Участки основного металла с дефектами, подтвержденными РУЗК, направляются на перерез, мелом наносится линия перереза.

Результаты контроля заносятся в «Журнал регистрации УЗК» по форме ОТК-20, ОТК-32, ОТК-19-А и в базу компьютерной сети. [1, с.5]

Рентгенотелевизионный контроль

Рентгенотелевизионный контроль качества сварного шва производится на рентгенотелевизионных установках в соответствии с инструкцией по НМК «Радиационный контроль сварного соединения прямошовных труб в ТЭСЦ».

На установках РТК-20 и РТК-21 производится контроль сварного соединения по всей длине, участков сварных соединений, забракованных по результатам АУЗК и РУЗК, отремонтированных участков сварного соединения, а также концов труб после экспандирования и гидроиспытания.

Рентгенотелевизионный контроль предназначен для выявления в сварных соединениях труб-трещин, непроваров, пор, металлических и неметаллических включений.

При обнаружении недопустимых дефектов в сварном соединении, труба направляется на ремонт, перерез или переводится в пониженное качество. Результаты контроля заносятся в «Журнал дефектов по ПРТУ» по форме ОТК-2 и в базу данных компьютерной сети. [1, с.6]

Магнитопорошковый контроль

Магнитопорошковый контроль труб проводится на установке МПК в соответствии с инструкцией по «Магнитопорошковому контролю концов прямошовных труб в ТЭСЦ» .

На установке МПК производится контроль с целью выявления дефектов продольной и поперечной ориентации на наружной и внутренней поверхности концов труб и фаски в зависимости от требований заказа.

Выявление дефектов осуществляется визуально, или с помощью видеокамеры, передающей изображение зоны контроля на экран монитора в пультовое помещение установки.

На контроль должны поступать трубы с фасками, очищенными от загрязнений, мешающих смачиванию и осаждению магнитного порошка. На поверхности фасок труб не должно быть следов масел, окалины, стружки, заусенцев и др.

Трубы, на которых не обнаружено дефектов, считаются годными. При обнаружении дефектов на фаске трубы допускается повторный просмотр дефектных участков в ручном режиме работы установки. Подтвержденные дефекты отмечаются мелом.

Трубы с дефектами на фаске направляются на перерез, перерез намечается мелом по окружности. Трубы после перереза и нарезания фаски должны подвергаться повторному контролю.

Результаты контроля заносятся в «Журнал проведения магнитопорошкового контроля» форма ОТК-509 и вводятся в базу компьютерной сети. [1, с.7]

Выводы, рекомендации

Предложенные методы контроля позволяют оптимизировать план контроля, выявить и устранить дефекты труб, а также повысить результативность производства.

Проанализированные методы контроля качества позволяют в конечном итоге иметь максимально качественную продукцию.

Литература

1. Инструкция по контролю и учету качества продукции «Контроль и учет качества прямошовных труб» - 2014 – С. 4-7

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕКСАХЛОРПАРАКСИЛОЛА В КАЧЕСТВЕ ИМПРЕГНАТОРА АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ШЛИФОВАНИИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Носенко В. А., Крутикова А. А., Рощупко О.Ю.
Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Шлифование является один из прогрессивных методов обработки металлов резанием, который обеспечивает получение высокой чистоты обработанной поверхности и точности размеров обрабатываемых деталей.

Большое количество ответственных деталей изготавливается из титановых и жаропрочных сплавов, относящихся к материалам IV группы обрабатываемости. Основными трудностями, возникающими в процессе шлифования, являются: интенсивное налипание металла на поверхность шлифовального круга, вызывающего повышение сил резания, и, как следствие, увеличение износа круга, ухудшение качества обработанной поверхности. Все это приводит к невозможности выполнения требований к качеству изготавливаемого изделия.

Применение импрегнированного абразивного инструмента повышает эффективность процесса шлифования. Воздействие импрегнатора зависит от интенсивности распада веществ, проникающей способности и активности взаимодействия с обрабатываемым материалом, которая в газовом состоянии наиболее активна.

Таким образом, особую значимость представляет использование импрегнаторов, которые в результате воздействия высоких температур распадаются в зоне резания с выделением большого количества газов. Данная газовая составляющая вступает во взаимодействие с новообразованными поверхностями обрабатываемого металла, тем самым, препятствуя адгезионному взаимодействию с абразивным материалом.

Исходя из этого, цель данной работы заключалась в исследовании применения импрегнатора, являющегося газообразователем.

В качестве импрегнатора выбран гексахлорпаракилол ($C_8H_4Cl_6$) [1]. Основные газовые продукты при разложении – оксид углерода (CO) и хлор (Cl_2).

Влияния температуры на термодинамические и химические свойства импрегнатора исследовали на дериватографе системы Паулик-Эрдеи фирмы «МОМ». Определяли изменения массы TG и энтальпии DTA в зависимости от температуры анализируемой пробы. Нагрев вещества осуществляли со скоростью 10 град/мин, начиная от комнатной температуры до 1000 °C [1].

Наличие хлора в зоне резания измеряли газоанализатором модели ГАНК-4 с использованием специальной сменной химкассеты [2].

Эксплуатационные показатели абразивных инструментов исследовали на операции плоского врезного шлифования титанового сплава BT6 на прецизионном профилешлифовальном станке с ЧПУ CHEVALIER модели Smart-B1224III. Характеристика базового абразивного инструмента – 64CF60K7V [4]. Импрегнирование шлифовального круга осуществляли методом свободного капиллярного поднятия с последующей сушкой на воздухе. Гексахлорпаракилол растворяли в толуоле при температуре 20-30 °C, содержание вещества в растворе 36% [3].

Выводы:

Под действием температуры резания происходит разложение импрегнатора с образованием хлора на протяжении всего периода обработки. С увеличением глубины шлифования в 2 раза от 0,005 до 0,01 мм/ход концентрация хлора возрастает в 2,6 раза от 0,47 до 1,2 мг/м³. Основная масса газообразных продуктов, выделяется в интервале температур 150-270 °C.

При работе импрегнированным шлифовальным кругом обеспечивается более высокая стабильность процесса по сравнению с базовым. Шероховатость обработанной поверхности при шлифовании импрегнированным абразивным инструментом меньше почти на 30 %, наблюдается тенденция к некоторому повышению коэффициента шлифования.

Список литературы

1. Дериватографические исследования газообразователей с целью применения их в качестве импрегнаторов абразивных инструментов / В.А. Носенко, А.П. Митрофанов, А.А. Крутикова, И.С. Кравцова // Проблемы современной науки : сб. науч. тр. Вып. 6 / Центр научного знания "Логос". - Ставрополь, 2012. - С. 138-145.
2. Носенко, В.А. Статистический анализ концентрации хлора вблизи зоны резания при шлифовании импрегнированным абразивным инструментом [Электронный ресурс] / В.А. Носенко, А.А. Крутикова, А.В. Синьков // Современные проблемы науки и образования : электрон. науч. журнал. - 2013. - № 4. - С. 1-9. - Режим доступа : <http://www.science-education.ru/110-9970>.
3. Пат. 2532615 РФ, МПК В24Д3/34. Состав для пропитки абразивного инструмента / А.А. Крутикова, В.А. Носенко, О.М. Новопольцева, А.П. Митрофанов; ВолгГТУ. - 2014.
4. Носенко, В.А. Повышение эффективности шлифования с использованием галогенообразующего импрегнатора / В.А. Носенко, А.П. Митрофанов, А.А. Крутикова // Известия вузов. Машиностроение. - 2015. - № 8. - С. 65-72.

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ В МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ В ДЛИННОМЕРНЫХ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВКАХ

Емельянов Н. В., Субботин Д. М., руководитель Санинский В.А.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ. E-mail: saninv@rambler.ru

В современном машиностроении существует проблема обеспечения качества, производительности и экономичности механической обработки толстостенных цельнотянутых труб для атомной, подшипниковой, оружейной промышленности и др. Недостаточность методологического обеспечения прогнозирования появления или устранения технологически унаследованных дефектов металлургического передела механической обработкой труб обусловлена, в свою очередь, отсутствием обоснования возможности осуществления современных способов механической обработки глубоких отверстий [1-3], имеющих мировой приоритет.

Известны многочисленные способы черного и чистового растачивания труб [4], после предварительного сверления проката. Сверление обеспечивает более жесткие требования к прямолинейности оси, чем при прошивке их и раскатке стандартных труб [5, 6]. Согласно ГОСТ 800-78 подшипниковые трубы изготавливаются:

- горячедеформированными - наружным диаметром 70-204 мм;
- холоднодеформированными - наружным диаметром 20-90 мм, которые используют для производства колец подшипников.

Известные исследования точности таких труб [7] показывают, что кривизна таких труб достигает 0,2 % от длины трубы, что при поставках труб длиной до 12 м достигает 12 мм и обуславливает снятие припуска до 15 мм, что делает расточку труб повышенного [8] и высокого качества [9] малоэффективной, а для определенных диаметрах труб и невозможной.

Обработка глубоких отверстий совмещением растачивания, вихрефрезерования, шлифования с режуще-деформирующим прошиванием [1-3] пока не нашло применения, что требует продолжения научных исследований, направленных на оптимизацию режимов резания при совмещении этих процессов резания. Такая работа имеет большое практическое значение и предполагает соблюдение технических требований к качеству изготовления заготовок непрерывнолитым способом для производства горячекатаных труб [5, 6]. Пока же существующие проблемы механической обработки трубных заготовок известными способами растачивания [4] приводят к необходимости ужесточения норм точности из-за трудностей с обеспечением таких технических требований к прямолинейности оси отверстий и стабильности отклонений диаметра при растачивании прошитого или раскатанного отверстия стандартных длинномерных труб [5, 6]. Особенно большие экономические потери просматриваются при их обработке их в условиях возрастания параметра $l/d \leq 70$ длины l и диаметра d обрабатываемого глубокого отверстия, к

надежности изготавливаемых из стандартных высоколегированных труб изделий, в том числе трубных заготовок для подшипников качения и труб особо высокой точности.

Поэтому методика конструкторско-технологического обеспечения повышения эксплуатационных характеристик поверхностей трубных заготовок на основе повышения точности их обработки совмещенными методами механической обработки в том числе применения ППД, является решением актуальной технико-экономической проблемы изготовления трубных заготовок для подшипниковой промышленности, производства гидроцилиндров, магистральных трубопроводов нефтегазовой промышленности, атомных электростанций, производстве ствольной артиллерии и других отраслей тяжелого и среднего машиностроения.

Особенно эта проблема актуальна в связи с постоянным ростом требований к промышленным изделиям, повышением рабочих параметров машин, расширением сортамент изготавливаемых труб, повышаются требования к их качеству.

Производство труб состоит из двух основных операций – собственно изготовления (прокатки, сварки, пайки, прессования, волочения, литья) и отделки, к которой относятся правка, термическая, химическая и механическая обработка, высадка, а также испытания, сортировка, маркировка, упаковка готовых труб и т.д.

В современных трубных цехах площади, занятые под отделочное оборудование, задействованное на лезвийной обработке со снятием стружки на специальных станках, число работающих на отделке зачастую больше, чем на операциях изготовления труб. В этом проявляется как важность отделочных операций, так и их большая трудоемкость, часто вызванная лишь отсталостью технологии, несовершенством оборудования и инструмента, низкой степенью механизации и автоматизации процессов [7].

В настоящее время технический уровень ряда трубообрабатывающих станков не удовлетворяет возросшим требованиям. Например, при выборе способа механической обработки наружных поверхностей труб прежде всего обращали внимание на упрощение технологии, сокращение капитальных затрат, но не учитывали потери металла. К примеру, при зачистке бесцентровым точением на станках 9330 потери металла в 4-5 раз превышают величину, обусловленную глубиной дефектов. Излишние потери металла составляют здесь 4 – 6% от массы обработанных труб. Поэтому совершенствование методов механической обработки (отделки) длинномерных труб наиболее массового вида труб – стальных бесшовных в настоящее время является актуальной задачей, решение которой на основе новых технических проектов [1-3] планируется в ВПИ

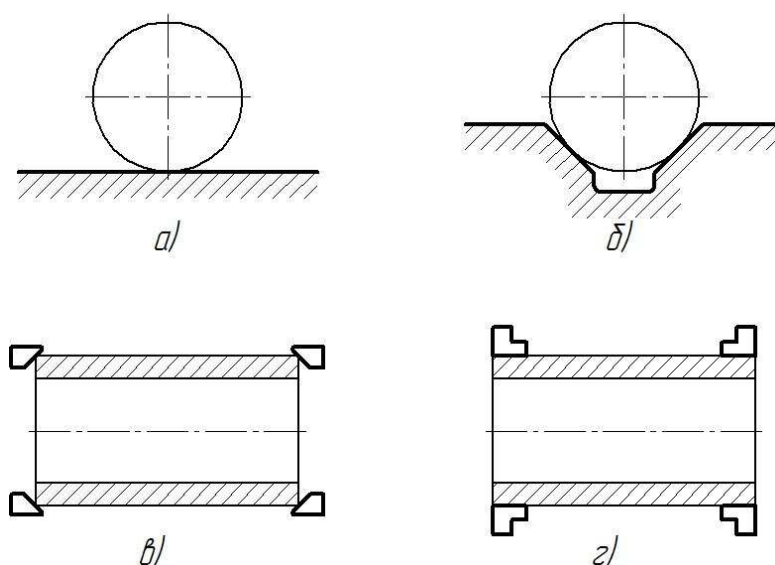


Рисунок 1- Возможные варианты базирования детали: а) на плоскость; б) в призме; в) в обратных центрах; г) в трёхкулачковом патроне.

При базировании трубы на плоскость (рис. 1 а) погрешность базирования равна допуску на наружный диаметр трубы. Погрешность базирования трубы на призме (рис. 1 б) зависит от допуска трубы на наружный диаметр с учетом угла призмы.

Способы базирования при помощи обратных центров (рис. 1 в) и при помощи трёхкулачковых патронов (рис. 1 г) являются равносильными. Погрешность такого базирования зависят от допусков на форму и расположение (биение) наружной поверхности относительно отверстия и разностенность, кривизну заготовки по ее длине и концевую кривизну. Выберем способ базирования трубы в обратных центра, при котором нужно делать обратные фаски.

Измерение нормированных погрешностей формы, диаметров и кривизны стандартных горячекатаных труб [7] показало, что основные трудности в решении поставленной задачи связаны с удалением значительного припуска, обусловленного кривизной труб.

Поскольку кривизна трубы ρ , допустимая по техническим условиям поставки труб, составляет 2 % от длины трубы L , а в расчете припусков для калиброванных труб необходимо дополнительно учитывать продольную разность диаметров калиброванных труб размером 105x9 мм, овальность черновых калиброванных труб, поперечную разностенность черновых редуцированных труб, связанная в основном с неудовлетворительной зацентровкой заготовки перед прошивкой, достигающую на передних концах 9,5-11,8, а на средней части труб - 4,8-9,0 и на задних концах - 5,8-8,9%, колебания средней толщины стенки черновых редуцированных труб достигают 2,2-3,7%, то возможны как минимум два подхода к расчету припусков.

Первый подход характерен для трубных заготовок, отверстие в которых получено способами глубокого сверления [4] кольцевыми или перовыми сверлами содностороннего резания с направляющими.

В этом случае расчет припуска выполняется из условия 3 [9] табл. 1. «3. отклонение от прямолинейности образующей внутренней поверхности (кривизны) по всей длине не должно превышать 0,15 мм на 1 м длины трубы».

Этот подход и разработанная на его основе технология механической обработки не может обеспечить стандартов требования [5, 6] к общему отклонению от прямолинейности образующей глубокого отверстия, которое составляет величину, вычисляемую из расчета нормируемой кривизны трубы ρ , лежащей в пределах 0, 2% на всей длине заготовки (6000÷ 12000) мм (табл. 1), разности толщин S стенок, волнистости наружной и внутренней поверхности трубной заготовки, величины обезуглероженного при нагреве перед прокаткой заготовок и др. [7] рис. 2.

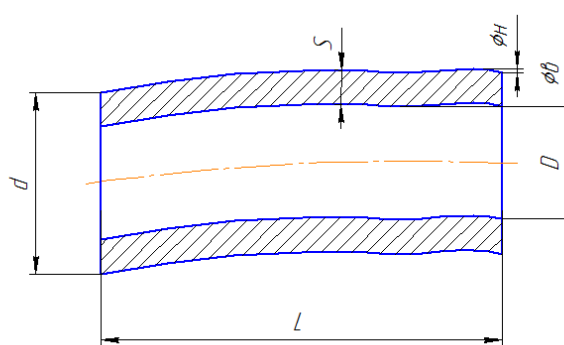


Рисунок 2 – Схема нормируемых погрешностей стандартных трубных заготовок: D – диаметр ГО; d - наружный диаметр трубы; S – толщина трубы; ΔH - погрешность формы наружной поверхности трубы (волнистость); $\Delta в$ - погрешность внутренней поверхности трубы

Такое условие достаточно для получения качественной детали, например гидроцилиндра и обеспечивается соответствующим техпроцессом, предусматривающим разрезание длинномерной исходной заготовки, например 12000 мм, на более короткие заготовки, например длиной 1000 мм, соответствующей рабочему чертежу изготавливаемого гидроцилиндра.

Второй подход. Он учитывает общее отклонение от прямолинейности образующей глубокого отверстия (кривизны трубы ρ), которое составляет величину, вычисляемую из расчета нормируемый в процентах (общая кривизна не более 0,2% от всей длине исходной трубы-заготовки $L = (3000 \div 12000)$ мм, соответственно $\rho = (6 \div 24)$ мм на диаметр.

Таблица 1 – Результаты расчетов прогиба трубных заготовок ГОСТ 8694 при установке их на концы или в центра токарного станка

Диаметр D , мм	Толщина стенки S_{\max} , мм	Максимальная длина трубы в состоянии по- ставки, м	Величина погрешности или прогиба
			мм
530	12	11,8	46,3
630	12	11,8	32,6
720	13	11,8	24,9
820	14	11,8	19,1
920	12	11,8	15,1
1020	16	11,8	12,3
1220	16	11,8	7,2
1420	16	11,8	6,3

В этом случае расчет припуска выполняется из условия достижения после механической обработки отклонения от прямолинейности образующей внутренней поверхности (кривизны глубокого отверстия) по всей длине, например, например для условий стандарта [9], когда отклонение от прямолинейности не должно превышать 0,15 мм на длине трубы $L=6000/$

Такие требования могут назначаться, например, для отверстий стволов артиллерийских орудий, а в расчете припуска помимо отклонений диаметров наружной и внутренней поверхностей и требований к отклонению от толщины должно учитываться и величина кривизны трубы $\rho = 12$ мм

Общий припуск на механическую обработку трубы для глубокого отверстия $\varnothing 105H8$ мм (рис. 2) будет составлять $0,095 \cdot 105 + 0,022 \cdot 105 = 12,285$ мм, принимаем $Z=12,3$ мм на диаметр, а припуск на сторону будет равен $12,3/2=6,15$ мм. Тогда для расчета припуска можно применить схему заготовки рис. 3.

Исходя из рекомендаций [11] и для идентификации результатов исследований процессов механической обработки глубоких отверстий и глубоких прерывистых отверстий назовем следующие величины припусков:

Припуск на сторону для чернового растачивания – 4 мм;

Припуск на сторону для получистового растачивания – 1,5 мм;

Припуск на сторону для чистового растачивания - 0,6 мм.

Припуск на сторону для шлифования – 0,05 мм.

Кроме погрешностей заготовки на припуск $Z_{\text{общ}}$ влияют погрешности станок-приспособления инструмент-деталь.

При базировании трубы на плоскость погрешность базирования равна допуску на наружный диаметр трубы, т.е. равна 0,054 мм. Погрешность базирования трубы в призму зависит от угла α призмы и равна $\Delta p = (0,054/2 \cdot \sin(60^\circ/2)) = 0,054$ мм. [12]. Способы базирования при помощи обратных центров и при помощи трёхкулачковых патронов являются *равносильными*, т.е. идентичными. Такая погрешность базирования зависит от допусков на форму и расположение (биение) наружной поверхности относительно отверстия и разностенность, кривизну заго-

товки ρ по ее длине, и концевую кривизну, все эти параметры входят в допуск на наружный диаметр трубы, поэтому погрешность базирования в этих 2-х случаях будет меньше, чем допуск на наружный диаметр трубы (0,054 мм), а следовательно меньше, чем при базировании трубы на плоскость и в призму. Базирование трубы в трехкулачковые патроны, например, установленные на обоих концах шпинделя.

Регламент перспективной технологии обработки глубокого отверстия (ГО).

Технология создания базовых фасок для базирования на расточной, шлифовальной или хонинговальной операции:

1 Отрезается концевая кривизна трубы, которая номируется в пределах 150 до 300 мм может достигать 700 мм(рис. 2).

2. Обтачивается наружная поверхность.

3 Обтачиваются фаски на торцах трубы (для более точного базирования трубных заготовок и равномерного распределения припуска в отверстии используется метод базирования в люнетах при помощи базовых фасок, (рис. 2).

4. Растачивание (фрезерование методом винтовой интерполяции) глубокого отверстия в трубной заготовке на станке [1] или с применением устройства [2] способом [3].

5 Шлифование внутренне (методом винтовой интерполяции) глубокого отверстия в трубной заготовке [2, 3].

6. Хонингование (методом шлифохонингования) глубокого отверстия в трубной заготовке с использованием станков [1, 2,] или способа [3].

7. Контроль диаметра и прямолинейности глубокого отверстия.

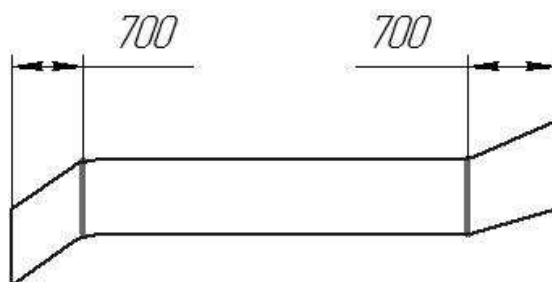


Рис. 3 – Кривизна на переднем и на заднем концах

Снятие фасок на трубных заготовках (рис. 4), выполняемое после отрезки концевой кривизны. При снятии фасок базировать трубу следует по внутреннему диаметру, чтобы избежать смещения оси отверстия относительно полученных фасок:



Рис. 4 – Базовые фаски для установки трубы для осуществления способа [2]

После получения базовых фасок трубная заготовка может устанавливаться на станок [2] и производится вихрефрезерование отверстия методом винтовой интерполяции при смещении фрезы по трем осям при неподвижной заготовке с совмещением его с поверхностной пластической деформацией.

Представленный регламент апробации технологии совмещенной обработки [1-3] при дальнейшем развитии его, например, в условиях ООА ВТЗ может обеспечить повышение качества выпускаемых труб и расширить номенклатуру поставляемых изделий.

Библиографический список

- 1 П. м. 149883 РФ, МПК В23В41/00, В23В41/12. Металлорежущий станок / В.А. Санинский, Ю.Н. Платонова, Н.А. Сторчак, Е.Н. Осадченко, М.В. Кочкин; ВолгГТУ. - 2015.
- 2 П. м. 144594 РФ, МПК В23В41/00. Металлорежущий станок / В.А. Санинский, В.В. Ананян, А.В. Санинский, Ю.Н. Платонова, Е.Н. Осадченко; ВолгГТУ. – 2014.
3. Патент РФ 2552616 от 10.06.2015. Способ механической обработки глубокого отверстия в трубной заготовке. Санинский В.А., Ананян В.В., Осадченко Е.Н., Санинский А.В.
4. Серебрянский П.П. Чистовое растачивание и зенкерование глубоких отверстий. 20.01.2011 //Источник журнал "РИТМ" www.ritm-magazine.ru
- 5.ТУ 14-3-1941-94 «Трубы стальные бесшовные особо высокой точности для корпусов погружных электродвигателей и насосов»,
- 6 ТУ 14-3-748-78 «Трубы бесшовные горячекатаные из хромомарганцовоникелевой стали».
7. Санинский, В.А. Исследовательская аттестационная работа бакалавра : учеб. пособ.(гриф). Доп. УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) / В.А. Санинский, Ю.Н. Платонова, Е.Н. Осадченко; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2014. - 141 с.
- 8.ТУ 14-3Р-197-2001 «Трубы бесшовные из коррозионностойких сталей с повышенным качеством поверхности» и др.
9. ТУ 14-3-1941-94 «Трубы стальные бесшовные особо высокой точности для корпусов погружных электродвигателей и насосов».
10. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. / под ред. А.М. Дальского, А.Г. Суслова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова – М.: Машиностроение-1, 2001 – 944 с.
- 11.Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1. / под ред. А.М., А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова 4-е изд., перераб и доп.– М.: Машиностроение, 1986 – 656 с.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ

О.В. Слесарева, М.В. Даниленко

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Повышение эффективности производства и качества выпускаемых изделий – одна из основных задач современного производства. Решение этой задачи во многом зависит от технического прогресса в машиностроении, необходимым условием которого является разработка и систематическое совершенствование технологических операций, стабильно обеспечивающих повышение точности и производительности обработки.

Повысить производительность и качество токарной обработки деталей можно за счет применения новых лезвийных инструментов, назначения рациональных режимов обработки и использования эффективных смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС).

Подачу СОЖ в зону резания осуществляют: 1) поливом свободно падающей струей; 2) напорной струей; 3) струей воздушно- жидкостной смеси (в распыленном состоянии); 4) через каналы в теле режущего инструмента; 5) применением в качестве СОТС ионизированного воздуха и другими способами.

Сравним основные способы подачи СОЖ в зону резания.

При свободном поливе СОЖ омывает как стружку, так и инструмент. Эффект достигается за счет высокой интенсивности теплоотвода из зоны резания и снижения трения инструмента о заготовку [1].Этому способу присущи недостатки:

- большой расход жидкости;
- сильное разбрызгивание жидкости при высоких скоростях вращения заготовки и инструмента;
- невозможность наблюдения за зоной обработки;

- вследствие постоянной циркуляции в замкнутой системе жидкость постепенно нагревается и частично теряет свои охлаждающие свойства.

Напорная струя может подаваться как в зону обработки (со стороны задней грани инструмента), так и по каналам в теле инструмента. При подаче в зону обработки скорость напорной струи достигает 40-60 м/с. В целях уменьшения разбрызгивания рекомендуется разветвлять поток СОЖ: часть потока направлять в виде тонкой напорной струи, а часть – свободным поливом.

При подаче СОЖ высоконапорной струей наблюдаются следующие недостатки:

- трудность обеспечения нужного направления струи СОЖ на режущую кромку инструмента;
- необходимость тщательной очистки СОЖ во избежание засорения сопла;
- обязательное оснащение станка специальной насосной станцией;
- сильное разбрызгивание жидкости.

Подача СОЖ в распыленном состоянии осуществляется путем смешивания жидкости с воздухом и ее направления в зону резания. Такая подача СОЖ эффективнее до 1,5 раз [2], чем охлаждение нераспыленной струей, так как физическая и химическая активность аэрозольных СОЖ выше. Кроме того, метод распыления отличается чрезвычайно малым расходом СОЖ.

Эффект от распыленной СОЖ объясняется повышением физической и химической активности охлаждающей среды, а также интенсификацией тепло- и массообмена за счет небольшого размера частиц и скорости движения аэрозоля [3]. Основным недостатком охлаждения зоны резания распыленной СОЖ является 100 % потеря жидкости вследствие испарения, что приводит к увеличению загазованности рабочих мест и насыщению вредными веществами воздуха в цехах [4].

Охлаждение распылением применяется в том случае, когда полив жидкостью невозможен или неэффективен, при необходимости оздоровления условий труда, в целях уменьшения температурных деформаций деталей в процессе обработки.

Подача смазочно-охлаждающей жидкости по каналам в теле инструмента весьма эффективна, но возможна для ограниченной номенклатуры инструментов.

Общие недостатки СОЖ заключаются в их высокой стоимости, существенных затратах на их очистку, хранение, нейтрализацию при утилизации для уменьшения вредного воздействия на окружающую среду. Часто в состав СОЖ входят вещества, вредные для здоровья человека и окружающей среды [5, 6].

Применение в качестве СОТС ионизированного воздуха позволяет снизить температуру и интенсивность износа лезвийного инструмента за счет образования оксидных пленок на трущихся поверхностях. Пленки из оксидов железа обладают меньшей механической прочностью по сравнению с обрабатываемой сталью, в том числе при появлении касательных напряжений, что способствует их разрушению в процессе резания. Разрушение пленок из оксидов железа снижает интенсивность трения инструмента о заготовку и стружку.

Образование оксидных пленок на обрабатываемой поверхности связано с высокой физической и химической активностью ионизированного воздуха и его проникающей способностью. Коэффициент трения стружки о переднюю поверхность режущего инструмента для физически чистых поверхностей (без оксидных пленок) находится в пределах 0,8–6,0. Для окисленных поверхностей коэффициент трения составляет 0,4–0,8 [7].

Исследования ряда ученых показывают высокую эффективность охлаждения зоны резания ионизированным воздухом для обеспечения качества поверхностного слоя, сопоставимого с охлаждением жидкостями [4, 6, 8].

На основе выполненного анализа можно сделать вывод, что эффективное применение СОТС позволяет повысить качество и снизить себестоимость токарной обработки, за счет повышения режимов резания и стойкости режущего инструмента. Одним из эффективных способов охлаждения зоны резания является подача ионизированного воздуха к трущимся поверхностям.

Список литературы

- 1 Кожевников, Ю. В. Резание материалов / Ю. В. Кожевников / под ред. Кирсанова С. В. – М. : Машиностроение, 2012. – 304 с.
- 2 Ташлицкий Н. И. Рациональное применение смазочно-охлаждающих сред при обработке сталей лезвийным инструментом / Н. И. Ташлицкий, М. Е. Кущева // Вестник машиностроения. – 1976. – № 18. – С. 73–75.
- 3 Латышев, В. Н. Повышение эффективности СОЖ / В. Н. Латышев. – М. : Машиностроение, 1975. – 65 с.
- 4 Кириллов, А. К. Экологически безопасное резание труднообрабатываемых материалов / А. К. Кириллов // СТИН. – 2005. – № 3. – С. 24–29.
- 5 Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием : справочник / под ред. С. Г. Энтелиса, Э. М. Берлинера. – М. : Машиностроение, 1986. – 352 с.
- 6 Чекалова, Е. А. Проблемы экологии в металлообрабатывающем производстве / Е. А. Чекалова // ИТО : инструмент – технология – оборудование. – 2005. – № 4. – С. 30.
- 7 Наумов, А. Г. Влияние ювенильных поверхностей на процесс образования смазочных пленок при лезвийном резании металлов / А. Г. Наумов, М. П. Пагин, О. В. Ткачук, К. В. Куратов // Металлообработка. – 2009. – №6. – С. 8–13.
- 8 Верещака, А. А. Система экологически безопасного сухого резания / А. А. Верещака, А. С. Верещака, А. К. Кириллов, О. Ю. Хаустова // Информационные технологии в образовании, науке и производстве. – 2014. – № 2. – С. 57–74.

К ВОПРОСУ О ВИБРАЦИЯХ И УМЕНЬШЕНИЮ ИХ ВЛИЯНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ

Подмарев А.В. ВТМЗ-465,

Руководитель: Тарасова Т.С.,

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Обработка деталей на токарных станках при определенных условиях может сопровождаться возникающими вибрациями. При этом снижается качество изготовления, а узлы станка и режущий инструмент подвергаются интенсивному износу. Особенно актуальна эта проблема для современного оборудования, работающего с большой производительностью и на высоких скоростях резания..

Вибрация, измеряемая частотой колебаний в секунду, характеризуется жесткостью системы. Уменьшение вибраций приводит к повышению точности изготовления деталей.

При увеличении жесткости системы, частота колебаний увеличивается, а амплитуда уменьшается и вибрация становится менее заметной.

Для повышения качества обработки необходимо правильно назначать режимы обработки; учитывая свойства заготовки (ее жесткость), характеристики станка (мощность электропривода), параметры заточки рабочего инструмента.

При увеличении скорости резания интенсивность вибраций в первый момент возрастает, но при достижении скорости резания 80...150 м/мин вибрация снижается. Конкретное значение скорости резания, при которой вибрация уменьшает свои значения, зависит от совокупности факторов режущей системы. Увеличение ширины среза усиливает амплитуду колебаний (вибраций). Увеличение подачи инструмента или толщины среза вызывает некоторое уменьшение вибраций. Применение резцов с небольшими углами, позволяющими производить большие подачи на высоких скоростях, приводит к увеличению амплитуды нежелательных колебаний. Уменьшая угол резания, можно добиться снижения интенсивности колебаний.

Анализ технологического процесса позволяет определить погрешности обработки. На основе этих данных определяются методы устранения нежелательных процессов в обрабатываемой системе:

Для повышения жесткости технологической системы необходимо: уменьшение величины выхода пиноли задней бабки; уменьшение вылета резца; затягивание клиньев суппорта и зажим каретки; увеличение подачи и скорости резания; выбор наиболее подходящего резца его правильной заточки. При этом обрабатывать металл резцами с противовибрационной фаской, принцип действия которой основан на трении фаски о поверхность детали, приводящем к уменьшению колебаний.

Когда ни одна из приведенных выше мер не приводит к уменьшению вибраций, устанавливают виброгасители. В фрикционных виброгасителях вибрацию гасят поджатые пружинами кулачки. В гидравлических виброгасителях все нежелательные колебания поглощаются рабочей жидкостью.

Для снижения вибраций при обработке длинномерных деталей применяются более простые способы. На длинный вал, зажатый в центрах, навешивают груз, принимающий на себя все колебания.

Список литературы

1. Базров Б.М.. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. Изд. 2-е, переработанное и дополненное – М.: Машиностроение, 2007, год, 736 с. ил.
2. Колесов, И. М. Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроительных специальностей вузов. 2-е изд. испр. М.: Высш. шк., 2002., 591 с.: ил.

РАЗРАБОТКА УЧАСТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛИ ТИПА ВАЛ-ШЕСТЕРНЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РЕДУКТОРА МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА МОСТОВОГО КРАНА В УСЛОВИЯХ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.В.Огнев (ВТМЗ-465)

Научный руководитель – Е.В.Федотов

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

В современном машиностроительном комплексе, когда качество продукции является стабильным показателем работы большинства предприятий, ввиду использования ими однотипного оборудования и инструмента, на первый план выходит скорость производства продукции. Данные цели достигаются с применением следующих комплексных мероприятий:

- применение высокопроизводительного инструмента, комбинированного инструмента и инструмента со сменными пластинами, позволяющие снизить затраты на изготовление деталей
- применение автоматизированного оборудования, основная функция оборудования с ЧПУ – автоматическое и точное управление движением рабочих органов.

В условиях нормальной эксплуатации один станок с ЧПУ позволяет заменить от 2 до 6 единиц универсального оборудования, кроме того значительно сокращается срок подготовки производства и длительность цикла изготовления продукции.

Первое преимущество использования станков с ЧПУ заключается в более высоком уровне автоматизации. Вмешательство станочника или оператора в процесс изготовления детали могут быть сведены к минимуму.

Второе преимущество заключается в точности изготовления деталей.

На оборудовании с ЧПУ изготовление разных деталей сводится к простой замене управляющей программы, что тоже является преимуществом.

Разработан технологический процесс изготовления детали типа вал-шестерня, подобрано автоматизированное оборудование и спроектировано станочное приспособление для фрезерования шпоночного паза. Станочное приспособление – это приспособление, которое применяется на металлорежущих станках для базирования и закрепления обрабатываемых заготовок.

В условиях нормальной эксплуатации один станок с ЧПУ позволяет заменить от 2 до 6 единиц универсального оборудования, кроме того значительно сокращается срок подготовки производства и длительность цикла изготовления продукции.

Первое преимущество использования станков с ЧПУ заключается в более высоком уровне автоматизации. Вмешательство станочника или оператора в процесс изготовления детали могут быть сведены к минимуму.

Второе преимущество заключается в точности изготовления деталей.

На оборудовании с ЧПУ изготовление разных деталей сводится к простой замене управляющей программы, что тоже является преимуществом.

В конструкции приспособления используется литой корпус, который позволяет иметь достаточную жесткость, но отличается высокой стоимостью и сложностью изготовления. Наиболее эффективно использовать приспособление в серийном производстве.

В ходе проектирования приспособления были решены следующие задачи: разработка компоновки данного приспособления, спроектирован зажимной механизм и рассмотрен принцип работы данного приспособления; помимо этого произведены расчеты на силу закрепления и точность приспособления.

Проведен анализ на необходимость механизации приспособления, так как для заданного типа производства нецелесообразно использовать ручной зажим. В результате численных расчетов было выявлено, что для данного станочного приспособления наиболее приемлем пневмоцилиндр (ГОСТ 15608-81) со следующими основными рабочими характеристиками:

- диаметр поршня $D = 32$ мм
- диаметр штока $d = 10$ мм
- толкающая теоретическая сила на штоке 500 Н
- тянущая теоретическая сила на штоке 450 Н
- давление воздуха $p = 0,63$ МПа.

Поскольку изготовление деталей выполняется в условиях серийного производства небольшими партиями, то нет необходимости разрабатывать многоместное приспособление. У детали обрабатывается один элемент, поэтому многопозиционной конструкции приспособления также не требуется.

Список литературы:

1. Фельдштейн Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ. (2008)
2. Дерябин А.Л., Эстерзон М.А. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС (1989)
3. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении (1971)
4. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков (1975)

ПРИМЕНЕНИЕ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «КРЫШКА» РЕДУКТОРА

Фисенко В.Н. (ВТМЗ-465)

Научный руководитель – Федотов Е.В.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

В статье рассматривается способ уменьшения трудозатрат на производстве.
The article discusses a method of reducing labor costs in manufacturing.

Гибкая производственная система – это комплекс технологических средств, состоящих из одного-двух (не более) многоцелевых станков с ЧПУ или других металлорежущих станков с ЧПУ, оснащенных механизмами автоматической смены инструмента, автоматической смены заготовок и транспортирования их со склада до зоны обработки с помощью различных транспортных средств, например самоходных роботизированных тележек. Этот комплекс связан с единым математическим обеспечением, способствующим работе оборудования в автоматиче-

ском режиме с минимальным участием человека. Одной из основных задач каждого производства является повышение эффективности. Правильно организовать производственные процессы, сократить расходы и при этом не снизить качество продукции, сбалансировать работу всего предприятия, контролировать каждый цех – все это можно реализовать с помощью системы автоматизации производства. Сегодня существует масса различных видов и типов систем автоматизации.

Системы автоматизации предполагают не только замену труда людей на работу машин. Автоматизация технологических процессов и производств – это совершенно новые производственные технологии, которые позволяют решать следующие задачи:

- повышение рентабельности и качества;
- устранение производственных рисков, обусловленных с человеческим фактором;
- снижение трудозатрат, сокращение расходов на кадровые и сервисные службы;
- формирование технологической гибкости, которая создаст благоприятные условия для оперативного перехода на новую продукцию и своевременного реагирования на рыночную ситуацию;
- повышение интенсивности производства.

Автоматизация промышленного производства позволяет тщательно планировать и оптимизировать технологические процессы, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на экономическую эффективность и конкурентоспособность продукции.

Экономический анализ позволяет определить оптимальный масштаб автоматизации производства для определённого предприятия, который обеспечит оптимальную нагрузку оборудования в соответствии с существующей технологией для увеличения объёмов выпускаемой продукции.

Преимущества систем автоматизации

Автоматизация процессов производства имеет ряд преимуществ в социальной сфере, области эргономики, а также экономические и технологические достоинства:

- высокая степень безопасности производства;
- точное соблюдение технологических стандартов;
- роботизированное оборудование не требует перерывов и может работать практически в любых условиях;
- экономия рабочего пространства, быстрая окупаемость оборудования;
- увеличение рентабельности производства в несколько раз;
- отсутствие ограничений на номенклатуру выпускаемых изделий.

Таким образом, применение гибкой производственной системы, позволяет повысить качество изделий, снизить межоперационное время при обработке деталей, а как следствие, повысится интенсивность производства в целом.

В результате анализа недостатков существующего технологического процесса сформулировались следующие решения:

1. Применение многоместных приспособлений при обработке на станках с ЧПУ.

3) Компоновка станков для участка по обработке данной детали.

Применение многоместных приспособлений позволяет изготавливать большее количество деталей одновременно, что благоприятно для сборочного цеха, а так же совместная обработка в многоместном приспособлении позволяет сократить машинное время.

Сокращается время на смену инструмента (20 сек. на 1 смену – для фрезерных станков с ЧПУ; 15 сек. – для обрабатывающих центров), уменьшается время холостых ходов.

Установка деталей производится в УСП – универсальные сборные приспособления с индивидуальным зажимом вручную. При увеличении партии обрабатываемых деталей возможна разработка стационарного приспособления с одновременным пневматическим зажимом деталей. Также возможно применение специального комбинированного инструмента (например, сверло-зенковка), но при данной партии выпуска это нецелесообразно.

Литература

1. Соломенцев Ю.М., Сосонкин В.Л. Управление гибкими производственными системами. – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с.
2. Соколицын С.А., Кузин Б.И. Организация и оперативное управление машиностроительным производством: Учебник. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1988. – 527 с.
3. Дашенко А.И. и др. Проектирование автоматических линий. М.: Высшая школа, 1983, - 328 с., ил.

К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОТОЧНЫХ ТРУБ НА ОАО ВТЗ МОДЕРНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ БЕСЦЕНТРОТОКАРНЫХ СТАНКОВ

Трегубов А.В., к.т.н., Мищенко В.Е., Богданов Д.А., Коваленко Д.В., Симонов Ю.Н.,
Сологубов А.А., Козырев М.В., Колесников А.П., Белоусова Е.Е., Купряхина А.В.,
Фомченко И.О.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru*

В последние несколько лет предприятия нефтяной и машиностроительной отраслей формируют устойчивый спрос на стальные бесшовные трубы высокой и особо высокой точности, в том числе для корпусов погружных нефтяных насосов и электродвигателей к ним [1], для наружных и внутренних колец подшипников качения [2], для цилиндров и плунжеров скважинных штанговых насосов [3], для гильз длинноходовых гидро- и пневмоцилиндров [4] и пр. Основных требований, предъявляемых к высокоточным стальным трубам, три [1]:

- 1) точность внутреннего диаметра после растачивания между $H9...H10$ качеством
- 2) полное отсутствие следов окалины на внутренней поверхности, шероховатость Ra 1,6...4,5 мкм на базовой длине 0,8 мм
- 3) кривизна внутренней поверхности по всей длине на один метр длины трубы не более 0,15 мм

Точность холоднодеформированных труб средних диаметров по допустимой кривизне составляет 1 мм на один метр длины трубы (ТУ ГОСТ 8733-74), что почти в 7 раз хуже требуемой для труб высокой точности. Тот же параметр для горячекатаных труб составляет 1,5 мм на 1 метр длины (ТУ ГОСТ 8731-74). С другой стороны, трубы, полученные тщательной лезвийной обработкой горячекатаных труб, по точности значительно превосходят обработанные на черنو, а затем холоднодеформированные трубы.

В условиях Волжского трубного завода (ОАО ВТЗ ТМК) обработка внутренней поверхности труб не производится ввиду отсутствия работающего расточного оборудования. Наружное обтачивание производят на многочисленных бесцентровотокарных станках, при этом фактически выполняется скоростное обдирание труб, о чем свидетельствует периодический рисунок шероховатости с шагом подачи 15..20 мм, который невозможно скрыть даже консервацией поверхности.

Параметры наиболее точных бесшовных горячекатаных труб с наибольшей добавленной стоимостью, выпускаемых ВТЗ: точность наружного диаметра между $h11..h12$ качеством; точность внутреннего диаметра между $H16...H17$ качеством. Кривизна любого участка трубы на 1 м длины не превышает 1,0 мм (ТУ 14-156-89-2010).

С учетом многократной разницы в ценах на высокоточные и обычные горячекатаные трубы, значительный экономический интерес представляет решение комплекса задач как высокопроизводительного точного растачивания горячекатаных труб, а в ряде случаев только зачистки их внутренней поверхности от слоев окалины с требуемыми параметрами шероховатости, так и внедрение специальных технологических мероприятий, позволяющих уменьшить кривизну после горячего проката.

Очевидно, что при решении указанных задач необходим индивидуальный подход к каждому типоразмеру трубы по конструкторско-технологическим признакам: в зависимости от ве-

личины внутреннего диаметра, требуемой точности, вида расточного оборудования, инструментального обеспечения, режимов обработки, серийности производства, а также от фактической точности трубы после горячего проката.

Кафедрой «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» Волгоградского государственного технического университета разработан ряд технических предложений по подготовке производства высокоточных труб, в том числе и по модернизации специальных бесцентровотокарных станков модели 9340А производства Краматорского завода тяжелого станкостроения для целей снятия окалины и точного растачивания стальных бесшовных труб. Схема станка 9340А представлена на рисунке 1.

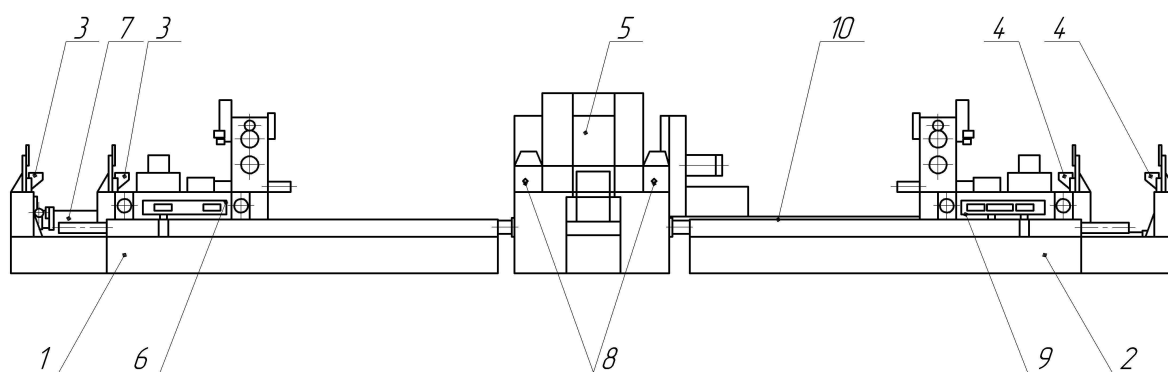


Рис. 1 - Бесцентровотокарный станок 9340А: 1 - станина левая; 2 - станина правая; 3 - поддержка левая; 4 - поддержка правая; 5 - бабка шпиндельная; 6 - каретка левая; 7 - цилиндры подачи; 8 - устройства центрирующие с резцовыми блоками; 9 - каретка правая; 10 - цилиндры подачи

В результате проведенных исследований и расчетов производительности, точности растачивания, шероховатости внутренней поверхности после обработки, а также анализа патентных и литературных источников, в качестве направлений модернизации станка были выбраны следующие варианты: 1 – когда труба при растачивании не вращается; 2 – труба при растачивании вращается

Вариант 1 предполагает следующие начальные условия: труба не вращается; используется обычная подача трубы от гидрооборудования станка; борштанга с приводом главного движения устанавливается на стороне выгрузки трубы; начало борштанги с расточной головкой располагается вблизи шпиндельной бабки, конец борштанги расположен за габаритом станка и соединен с электроприводом вращения борштанги. Предложено использовать новый привод главного движения борштанги в составе двух редукторов и электродвигателя постоянного тока со ступенчатым регулированием скорости вращения; на выходе тихоходного редуктора установлена планшайба с четырехкулачковым патроном для присоединения стебля борштанги. Кроме того, предложена модернизация механизмов загрузки-выгрузки трубы для осуществления загрузки и выгрузки трубы на загрузочной стороне станка. Возможна работа и без проведения этой модернизации – при выгрузке готовой трубы при помощи местной кран-балки.

Порядок работы в данном случае следующий. Труба загружается обычным способом справа, затем быстро подается каретками к шпиндельной бабке и центрируется в ней существующим центратором. Резцы наружного обтачивания сняты; расточная головка с борштанги свинчена. Труба заходит внутренним отверстием в неподвижную борштангу при снятой расточной головке и на быстрой подаче подается в левую сторону станка, пока с правой стороны трубы не покажется стыковочный конус с резьбой борштанги. Подачу выключают, к стыковочному конусу привинчивают расточную головку и затягивают соединение. Включают подачу левой каретки вправо и вращение борштанги. Начинается растачивание. Оно заканчивается, когда последний резцовый блок расточной головки выйдет из трубы. При этом центрирующее устройство расточной головки остается внутри трубы. Привод главного движения выключают; трубу досылают в исходное положение загрузки и выгружают на загрузочной стороне станка;

расточную головку очищают щеткой от стружки и отсоединяют от борштанги. Затем цикл повторяют.

В варианте 2 начальные условия следующие: труба вращается; гидроподача обеими каретками используется для движения подачи расточной головки, установленной посередине между двух длинных направляющих штанг; длина одной штанги больше длины обрабатываемой трубы; расточная головка со штангами не вращаются. На планшайбах шпинделя вместо резцов и центраторов устанавливаются два самоцентрирующих патрона с диаметром зажима от 90 до 132 мм по наружным диаметрам труб, с ручным или гидравлическим приводом зажимных кулачков.

Труба загружается обычным способом справа, затем сдвигается правой кареткой к шпиндельной бабке и устанавливается примерно посередине длины по отношению к шпиндельной бабке, после чего зажимается самоцентрирующими патронами. Левая каретка захватывает направляющую штангу расточной головки и подает ее вовнутрь зажатой в патронах трубы. Правый конец направляющей штанги расточной головки выходит с правой стороны зажатой трубы к правой подающей каретке. Обе каретки захватывают направляющие штанги расточной головки и начинают движение подачи вправо. Включается главное движение шпинделя, и расточная головка протаскивается с заданной скоростью подачи обеими каретками до полного выхода расточной головки из вращающейся трубы. Привод главного движения выключается, затем расточная головка очищается от стружки и продвигается в правое крайнее положение. Обработанная труба раскрепляется, подается в левое положение и выгружается из станка обычным способом. Затем расточная головка со штангами быстро сдвигается в исходное положение слева от шпиндельной бабки, и цикл повторяется.

Стебель борштанги и направляющие штанги расточной головки базируются в открытых роликовых люнетах.

Оба варианта модернизации укомплектованы устройствами подачи смазывающей охлаждающей жидкости высокого давления и соответствующими устройствами маслостружкоприемки.

Технические характеристики опытного расточного устройства (из технического задания ОАО ВТЗ)

Растачивание производится на трубах, имеющих следующие исходные параметры:

- 1) Наружный диаметр труб – 86...140 мм
- 2) Предельное отклонение по наружному диаметру труб - $\pm 1\%$ от наружного диаметра
- 3) Толщина стенки труб – 4,5...15,0 мм
- 4) Предельное отклонение по толщине стенки труб - $+12,5/-15,0\%$ от толщины стенки
- 5) Длина труб – 3,1...9,0 м
- 6) Общая кривизна – не более 0,2% от длины трубы
- 7) Частота вращения борштанги – 20...360 мин⁻¹
- 8) Минутная подача трубы – 0...6000 мм/мин
- 9) Мощность электродвигателя привода борштанги – 110 кВт
- 10) Установленная мощность электродвигателей – 178 кВт
- 11) Габариты, мм: длина – 20360; ширина – 10340; высота – 2600
- 12) Полная масса устройства – 80560 кг

Внедрение в производство опытного устройства для точного растачивания бесшовных горячекатаных труб позволит ОАО ВТЗ не только приобрести бесценный опыт изготовления высокоточных труб из обычной горячекатаной трубной заготовки, а, кроме того, получить очень значительную экономию денежных средств в за счет проведения модернизации и отсутствия необходимости в начальных капиталовложениях в новую расточную установку, включающих её оптовую цену, доставку, монтаж и наладку, и, кроме того, постоянно зарабатывать

очень приличные средства на многократной разнице в ценах между стандартными горячекатаными и высокоточными трубами.

При этом очевидно, что новая разработка потребует проведения определенных НИОКР не только по модернизации бесцентровотокарного оборудования, но и по разработке прогрессивного инструментального обеспечения и необходимых средств технологического оснащения для опытной расточной установки, например, для точного базирования по продольной оси изогнутого отверстия трубы гибкого стебля борштанги и жесткого корпуса расточной головки, для точного направления расточной головки в самом начале растачивания, подготовки трубной заготовки к растачиванию и некоторых других. Отладка и внедрение прогрессивной технологии потребует длительных производственных экспериментальных работ с решением ряда попутных технологических задач, в том числе, возможно, по снижению припуска под механическую обработку и определения предельной кривизны трубных заготовок, предназначенных для получения труб особо высокой точности.

Список литературы

1. ТУ 14-3-1941-94 «Трубы стальные бесшовные холоднотянутые особо высокой точности для корпусов погружных электродвигателей и насосов».
2. ТУ У27.2-05393116-119:2006 «Трубы подшипниковые горячекатаные с отношением наружного диаметра к толщине стенки более 11».
3. ТУ 14-159-291-2006 «Трубы для цилиндров и плунжеров скважинных штанговых насосов».
4. ТУ У27.2-05393116-122:2006 «Трубы бесшовные холоднодеформированные высокоточные для гильз длинноходовых гидравлических и пневматических цилиндров».
5. Обработка глубоких отверстий / Н.Ф.Уткин и др.; Л.: ЛО Машиностроение, 1988. – 269 с.
6. Черновое растачивание глубоких отверстий. Серебеницкий П.П. – журнал «Ритм», №10 (58), 2010.
7. Отений Я.Н. и др. Прогрессивные методы обработки глубоких отверстий: Монография / ВолгГТУ. – Волгоград, 2003. – 136 с.
8. Смольников Н.Я. Специальные станки для растачивания глубоких прерывистых отверстий шпинделями на выносных опорах: Монография / Н.Я. Смольников, В.А. Санинский. – Волгоград.гос.техн.ун-т. – Волгоград, 2004. – 176 с.
9. Заявка на изобретение РФ №2006134171. Способ растачивания глубоких сквозных отверстий и станок для его осуществления (варианты). Кузнецов Е.А., Пантелеева Л.Ф.
10. Патент на полезную модель РФ №61172. Станок для растачивания глубоких сквозных отверстий (варианты). Кузнецов Е.А., Пантелеева Л.Ф.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ СФЕРИЧЕСКОГО ТОРЦА РОЛИКА ПОДШИПНИКА НА СТАНКЕ SХК-5А

В.А. Носенко А.В. Зуев

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Долговечность подшипника в значительной степени определяется качеством изготовления тел качения – роликов. В условиях производства, наиболее распространенным методом обработки сферических торцов конических роликов являются бесцентровое шлифование периферией круга с непрерывной подачей [1].

Для образования сферической поверхности ролика на ОАО «ЕПК Волжский» используется, в частности, специальный шлифовальный автомат мод. SХК-5А. Станок обрабатывает ролики с наружным диаметром 6 – 25 мм и углом конической поверхности 2 – 8° [2].

Согласно классификации [3], схема базирования относится к способу, когда ролик устанавливается образующей поверхностью по направляющей базе, реализуемой путем контакта ролика с торцовыми поверхностями жестких опорных дисков. Диски установлены соосно и вращаются в противоположные стороны с разной угловой скоростью, обеспечивая вращение заготовки вокруг своей оси и оси круговой подачи (рис. 1).

Абразивный инструмент на операции сферошлифования состоит из трех кругов различных характеристик и высоты. Это позволяет в одном проходе ролика через зону обработки соединить черновое, получистовое и чистовое шлифование.

Построим математическую модель скорости подачи ролика подшипника. Примем, что в представленной схеме число оборотов второго диска больше первого: $n_2 > n_1$. Скорость вращения ролика вокруг своей оси n_p будет определяться наибольшей скоростью вращения прижимного диска $n_2 = n_{max}$, его радиусом R и радиусом ролика r , скорость вращения ролика, соответственно и сепаратора вокруг оси шпинделя n_c – разностью скоростей $n_2 - n_1, R$ и r .

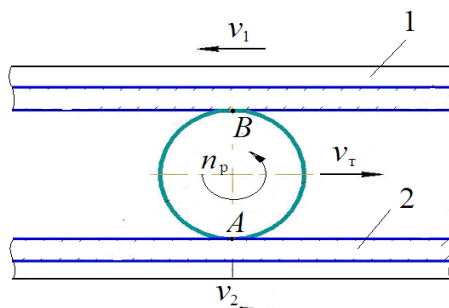


Рис. 1. Схема подачи ролика

Скорость вращения ролика вокруг собственной оси (об/мин) равна:

$$n_p = \frac{1000v_r}{2\pi r}, \quad (1)$$

где v_r – скорость вращательного движения на радиусе r , м/мин.

Поскольку целью работы является определение скорости перемещения любой точки на торцовой поверхности ролика, v_r найдем с учетом того, что торцовая поверхность ролика, расположена на расстоянии h от периферии дисков, т.е. от R :

$$v_r = \frac{2\pi n_p (R + h)}{1000} k_2, \quad (2)$$

где k_2 – коэффициент проскальзывания между ведущим прижимным диском 2 и роликом.

Подставив (2) в (1), получим:

$$n_p = \frac{n_{max} (R + h)}{r} k_2 = n_{max} \frac{R + h}{r} k_2. \quad (3)$$

Окружная скорость точки, лежащей на торцевой поверхности ролика и имеющей радиус r_i , будет равна:

$$v_{ri} = 2\pi n_{\max} \frac{R+h}{1000r} r_i k_2. \quad (4)$$

Скорость v_T найдём из условия качения ролика по диску 1 (см. рис. 1). В точке А скорость будет равна:

$$v_A = \frac{2\pi(n_{\max} - n_{\min})}{1000} (R+h) k_1 k_2,$$

где k_1 – коэффициент, учитывающий проскальзывание между диском 1 и роликом.

Тогда скорость движения центра ролика в этом относительном движении, равная $0,5v_A$, и будет определять скорость вращательного движения торцевой поверхности относительно оси шпинделя:

$$v_T = \frac{v_A}{2} = \frac{\pi(n_{\max} - n_{\min})}{1000} (R+h) k_1 k_2. \quad (5)$$

Для всех точек торцевой поверхности ролика эту скорость можно считать одинаковой. Подставив (6) в (5), получим:

$$n_c = \frac{(n_{\max} - n_{\min})}{2} k_1 k_2. \quad (6)$$

Вектор скорости подачи для любой точки на торцевой поверхности ролика будет равен сумме вектора скорости точки во вращательном движении вокруг оси ролика и вектора скорости этой же точки во вращательном движении вокруг оси шпинделя:

$$\vec{v}_{si} = \vec{v}_{ri} + \vec{v}_{Ti}.$$

Рассмотрим изменение проекций скорости v_r на оси координат (рис. 2). Модуль скорости точки во вращательном движении вокруг оси, согласно (4) будет определяться расстоянием от этой точки до оси вращения r_i . Положение точки на плоскости зададим в полярной системе координат определяется радиусом-вектором (расстоянием до полюса) r и углом α между полярной осью и радиусом вектором. Полярный угол примем положительным при отсчёте от полярной оси против часовой стрелки. На рис. 2 показаны проекции v_{ri} на оси координат для точек, расположенных в различных четвертях окружности на максимальном расстоянии от центра вращения ролика.

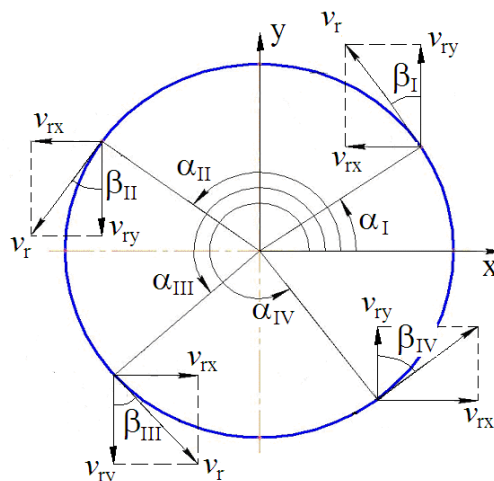


Рис. 2. Составляющие линейной скорости вращения ролика вокруг своей оси

Развёрнутое выражения для вычисления горизонтальной составляющей скорости подачи от вращения ролика вокруг собственной оси для любой точки на торце ролика:

$$v_{rix} = -2\pi n_{\max} \frac{R+h}{1000r} r_i k_2 \sin \alpha. \quad (7)$$

Развернутое выражение для расчёта вертикальной составляющей скорости подачи от вращения ролика вокруг собственной оси для любой точки торцевой поверхности ролика:

$$v_{ryi} = 2\pi n_{\max} \frac{R+h}{1000r} r_i k_2 \cos \alpha. \quad (8)$$

Вектор скорости вращательного движения ролика вокруг оси дисков в рассматриваемом случае совпадает с направлением горизонтальной оси координат. Тогда горизонтальная составляющая результирующей скорости подачи любой точки на поверхности ролика будет равна:

$$v_{sxi} = v_{rxi} + v_T. \quad (9)$$

Подставив в (9) значения слагаемых соответственно из (7) и (5), получим:

$$v_{sxi} = \frac{\pi(n_{\max} - n_{\min})}{1000} (R+h)k_{12} - 2\pi n_{\max} \frac{R+h}{1000r} r_i k_2 \sin \alpha$$

Модуль вектора скорости подачи для любой точки на торце ролика равен:

$$v_{si} = \sqrt{v_{sxi}^2 + v_{ryi}^2}.$$

Построим математическую модель скорости съема припуска за период движения ролика подшипника в зоне шлифования.

Кинематическая схема зоны шлифования на станке SХК-5А приведена на рис. 3. Перед тем как войти в зону шлифования, ролик попадает под направляющую пластину, что обеспечивает плавное врезание.

Припуск, снимаемый за период обработки:

$$T = AK - CH,$$

где AK – расстояние от вершины ролика до опорного диска в момент входа в зону шлифования; CH – расстояние от вершины ролика до опорного диска.

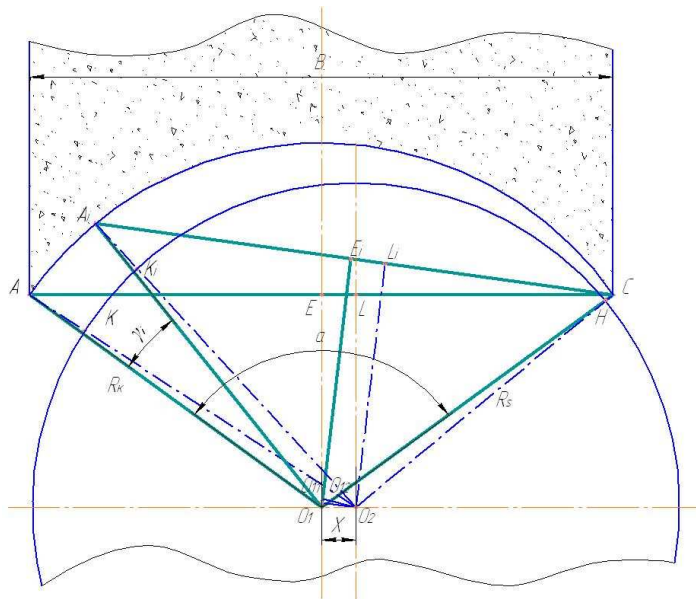


Рис.3 – Схема зоны шлифования станка SХК-5А

$$AK = \sqrt{(AE + EL)^2 + (AO_1^2 - AE^2)} - KO_2, \quad (10)$$

где $AE = l/2B$; $EL = x$; $AO_1 = R_k$.

После подстановки в (1) получаем:

$$AK = \sqrt{\left(\frac{B}{2} + x\right)^2 + \left(R_k^2 - \frac{B^2}{4}\right)} - KO_2 \quad (11)$$

В произвольной точке A_i величина снимаемого припуска T_i будет равна:

$$T_i = AK - A_i K_i, \quad (12)$$

где $A_i K_i$ – расстояние от вершины ролика до опорного диска при некотором угле поворота ролика в зоне шлифования γ_i .

После преобразований получаем формулу для нахождения $A_i K_i$:

$$A_i K_i = \sqrt{(R_k \cdot \sin \frac{\alpha - \gamma_i}{2} + x \cdot \cos \frac{\gamma_i}{2})^2 + (R_k \cdot \cos \frac{\alpha - \gamma_i}{2} - x \cdot \sin \frac{\gamma_i}{2})^2} - K_i O_2, \quad (13)$$

где $K_i O_2 = KO_2$.

Подставив (2) и (4) в (3) получаем величину снимаемого припуска T_i :

$$T_i = \sqrt{(\frac{B}{2} + x)^2 + (R_k^2 - \frac{B}{2})^2} - \sqrt{(R_k \cdot \sin \frac{\alpha - \gamma_i}{2} + x \cdot \cos \frac{\gamma_i}{2})^2 + (R_k \cdot \cos \frac{\alpha - \gamma_i}{2} - x \cdot \sin \frac{\gamma_i}{2})^2}, \quad (14)$$

где α – центральный угол, зависящий от высоты шлифовального круга B .

Для определения скорости изменения величины припуска углы (α) и (γ) представим в виде переменных от времени шлифования (τ):

$$\alpha = \tau_n \omega = \tau_n 360n/60 = 6n\tau_n \quad \text{и} \quad \gamma = \tau \omega = \tau 360n/60 = 6n\tau,$$

где n – число оборотов направляющего приспособления деталей; τ_n – полное время шлифования одного ролика; τ – время прохождения ролика при повороте на угол γ ; $0 \leq \tau \leq \tau_n$.

После подстановки τ_n и τ в (5), получим:

$$T_i = \sqrt{(\frac{B}{2} + x)^2 + (R_k^2 - \frac{B}{2})^2} - \sqrt{(R_k \cdot \sin \frac{6n\tau_n - 6n\tau}{2} + x \cdot \cos \frac{6 \cdot n \cdot \tau}{2})^2 + (R_k \cdot \cos(\frac{6n\tau_n - 6n\tau}{2}) - x \cdot \sin \frac{6n\tau}{2})^2}. \quad (15)$$

Для определения скорости изменения припуска найдем производную от T по времени:

$$Q = \frac{\delta T_i}{\delta \tau} = \frac{6nR_k x \cos(3n(\tau_n - 2\tau))}{\sqrt{R_k \sin(3n(\tau_n - \tau)) + x \cos(3n\tau))^2 + (R_k \cos(3n(\tau_n - \tau)) - x \sin(3n\tau))^2}}. \quad (16)$$

Литература

1. Носенко В.А. Скорость съема припуска при шлифовании сферического торца конического ролика подшипника на станке SХК-5А / В.А. Носенко, А.В. Зуев, А.В. Морозов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: www.science-education.ru/121-18266 (дата обращения: 21.04.2015).
2. Носенко В.А. Разработка математической модели скорости подачи ролика подшипника на сферошлифовальном станке SХК-5А / В.А. Носенко, А.В. Зуев, А.В. Морозов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. [Электронный ресурс]. URL: www.science-education.ru/111-10245 (дата обращения: 11.02.2015).
3. Парфенов В.А. Структурный анализ технологических баз при шлифовании сферических торцов роликов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 6-2. с. 443-447.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АВТОБУСОВ НА МОТОРНОМ ТОПЛИВЕ МЕТАН НА МАРШРУТЕ №14 г. ВОЛЖСКОГО

Севостьянов М.В., студ. гр. ВА3-398, Чернова Г.А., доц., науч. руков.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

До настоящего времени в автомобильной отрасли широко применяется сжиженный газ пропан-бутан. Недостатком сжиженного газа является большое содержание оксида углерода в выхлопных газах автомобилей. Его применение в автомобилях ухудшает экологию городов.

Распоряжением Правительства РФ № 767-р «О регулировании отношений в сфере использования газового моторного топлива», органам исполнительной власти поручено разработать мероприятия по увеличению к 2020 году доли общественного транспорта в городах, работающего на газомоторном топливе, до 50%. Развитие рынка газомоторного топлива в России вновь становится программой государственного значения. Процесс перевода транспорта на метан стартовал во многих регионах России. В 2013-2015 гг. соглашения о сотрудничестве с Газпромом подписаны с 26 субъектами РФ, в том числе и Волгоградская область.

Важным этапом развития рынка КПП в России является расширение его использования в сегментах общественного, коммерческого и личного автотранспорта. В условиях роста стоимости бензина и дизельного топлива, ухудшения экологической ситуации, особенно в крупных городах, такая мера является экономически и экологически оправданной.

Расширение использования природного газа в качестве моторного топлива — одно из стратегических направлений деятельности ОАО «Газпром». С этой целью создана специализированная компания ООО «Газпром газомоторное топливо», которая определена единым оператором по развитию рынка газомоторного топлива в Российской Федерации.

Достоинства при использовании метана в качестве моторного топлива:

Экономичность – немаловажный фактор при принятии решения об установке метанового ГБО. При одинаковом расходе на 100 км пути, бензина и метана, стоимость последнего в 2-3 раза ниже стоимости бензина или дизельного топлива. Чем интенсивнее эксплуатируется автомобиль – тем выше экономический эффект.

Безопасность – метан - наиболее безопасный вид топлива (по сравнению с бензином или пропан - бутаном), метан легче воздуха и при утечке быстро улетучивается, не образуя взрывоопасной смеси. Кроме того, нижний предел воспламенения смеси метана с воздухом - 5%, в отличие сжиженного газа, где он составляет примерно 2%.

Экологичность – при использовании метана полностью отсутствуют выбросы токсичных соединений свинца и ароматических соединений, в разы сокращаются выбросы СО, СН, окислов азота, в три раза снижается дымность выхлопных газов. Автомобили с установленным метановым ГБО при прохождении техосмотра освобождены от прохождения экологического контроля.

Единственным недостатком применения сжатого газа является увеличение трудоемкости технического обслуживания и ремонта двигателя и дополнительное обучение персонала, но за счёт низкой цены газа, затраты окупаются за 2 -3 года.

Обеспечение безопасности автобусов при установке ГБО достигается за счёт особенностей установки. Установка газовых баллонов с метаном возможна в двух вариантах.

Первый вариант. На автобусах средней и большой вместимости баллоны для хранения компримированного природного газа (КПП) устанавливаются в нишах, которые образованы на крыше и утеплены частично в салон автобуса, полость ниш герметизирована от салона. В зоне размещения ложементов для баллонов выполнены шпангоуты для передачи нагрузки на раму шасси через стойки в стенках кузова и вертикальные стойки поручней, соединенных через пол салона с силовой рамой автобуса. На кожухах выполнены лючки для доступа снаружи и из салона к газовой арматуре, размещенной на баллонах. Технический результат заключается в достижении эффективных характеристик массовых, центровочных, аэродинамических, экономических, эксплуатационных, увеличения ресурса и повышения безопасности при эксплуатации автобуса с

газобаллонной установкой на КПП. Такая установка может применяться в автобусах различных классов, в том числе для сочлененных, а также для специального транспорта.

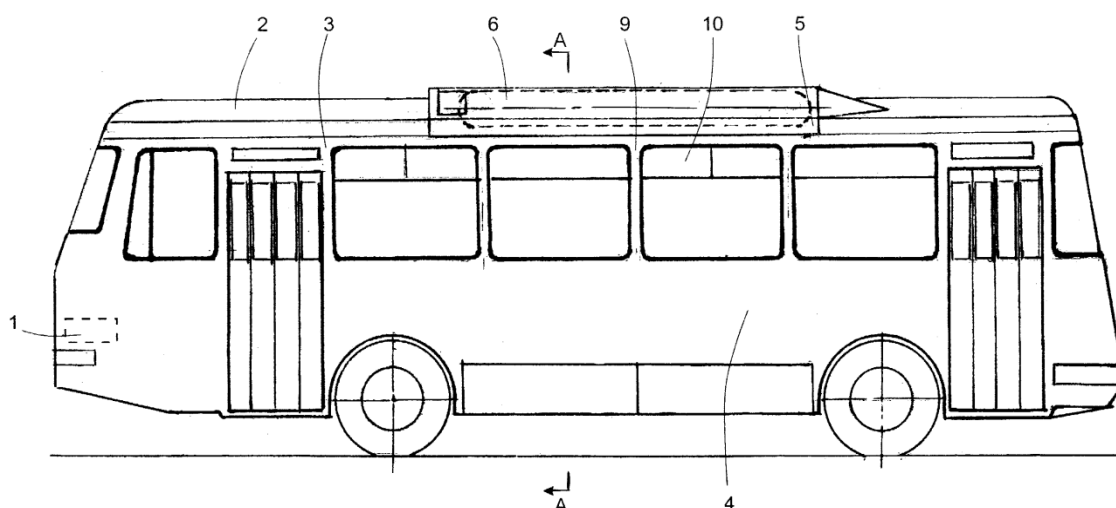


Рис. 1. Общий вид автобуса с газобаллонной установкой на КПП с продольным расположением ниш на крыше.

Метан почти в 2 раза легче воздуха, поэтому при разгерметизации он сразу улетучивается, а не оседает в отличие от других видов топлива. Метан не токсичен, неконцерогенен. Кроме того, нижние температурные и концентрационные показатели воспламенения у газов существенно выше, чем у бензина и дизельного топлива. За счет того, что газ находится в баллонах под давлением, исключается возможность попадания в них воздуха, необходимого для воспламенения или взрыва, в то время как в баках с бензином или дизельным топливом все время присутствует смесь их паров с воздухом. Газовые баллоны имеют многократный запас прочности и устанавливаются в наименее уязвимых местах в автомобиле. В случае пожара баллоны, наполненные метаном, не взрываются, газ стравливается через специальные вставки и выгорает.

Следует отметить, что по утвержденной классификации горючих веществ по степени чувствительности метан относится к наиболее безопасному 4 классу (к слабочувствительным веществам). Самый опасный по данной классификации пропан-бутан, отнесенный ко 2 классу, бензин, в свою очередь, относится к 3 классу. Основные потребители метана - это автомобили, работающие ежедневно, имеющие большие пробеги и большой расход топлива. Прежде всего, это автобусы и коммунально-дорожная, строительная, специальная техника.

Второй вариант. ГАЗ-322132 «Газель» - это микроавтобус, специально предназначенный для коммерческой перевозки пассажиров. Баллоны для хранения сжатого природного газа (КПП) установлены под днищем автомобиля (рис. 2).

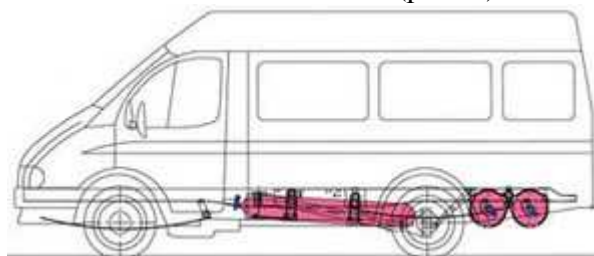


Рис.2. Общий вид ГАЗ-322132 с газобаллонной установкой на КПП с продольным и поперечным расположением

На автомобилях ГАЗ устанавливаются в основном цилиндрические баллоны. Объем может быть разным: 80, 87 (спарка), 90, 100, 130, 175 и 200 литров. Основные места установки баллонов на ГАЗ: на раме автомобиля, в грузовом отсеке (вдоль внутренних стенок или вдоль поперечной перегородки), под днищем, вместо запасного колеса. Объем баллона и место его установки зависит от модели и модификации автомобиля, а также от Ваших личных пожеланий. Например, на ГАЗ с удлиненной рамой можно поставить 2 баллона - 200 и 100 литров, по

обе стороны автомобиля, закрепленные на раме. Самый распространенный вариант – баллон 90, 130 литров установленный на раму автомобиля.

Поэтому актуальным является перевод всего общественного транспорта в городе Волжском на моторное топливо КПП метан. По данным ГИБДД г. Волжского в городе зарегистрировано 84 тыс. автомобилей, из них 533 маршрутное городское такси, 339 маршрутное пригородное такси, 90 автобусов МУП ВАК 1732. Стратегия города это перевод прежде всего, автобусов и коммунально-дорожных, строительных транспортных средств, специальной техники на КПП метан. Сеть АГНКС, где есть возможность заправлять автобусы и автомобили, расположена только в районе ТЭЦ-2.

Среднесуточная заправка автотранспорта на данной заправочной станции составляет 550-600 автомобилей. Запас хода на установленных газовых баллонах составляет до 400 км, и общественному транспорту, работающему с 6 утра до 22 часов необходима заправка газовых баллонов 1 раз в сутки. Поэтому мощности одной АГЗС на существующий общественный транспорт не хватит.

По проекту федеральной программы МУП ВАК № 1732 передано в августе 2015 году 18 автобусов на моторном топливе метан. ГАЗПРОМ планирует строительство новых АГЗС, это является стратегической программой города.

Планируется, что в городе соотношение транспорта, работающего на КПП, относительно транспорта, работающего на традиционных видах топлива, к 2020 году будет следующим: - общественный транспорт и коммунальная техника - 50%; - грузовой транспорт для внутригородских перевозок и легкий коммерческий транспорт - 30%; - личный транспорт - 10%; - сельскохозяйственная техника - 20%.

При переводе данной техники на КПП необходимо расширить сеть АГНКС до трёх заправочных станций.

На основании [1] на регулярных маршрутах должен работать экологически чистый транспорт; автобусы должны обеспечивать перевозку пассажиров-инвалидов и пассажиров с колясками. Этим условия соответствуют автобусы большого класса с низким полом, оборудованные аппарелями.

Обследование пассажиропотоков показало, что на маршруте №14 в результате закрытия маршрутов № 14т и 14ат должен работать автобус большой вместимости 88-115 пассажиров. В результате оценки конкурентоспособности определено, что на рынке перевозок пассажиров автопроизводители предлагают следующие марки автобусов большой вместимости.

На маршруте № 14 автобус возможно использование автобусов отечественного производства на моторном топливе метан: НефАЗ-5299-0000020-31 с пассажироместимостью 105 пасс., Волгабас-5270G «CR-12» с пассажироместимостью 115 пасс, ЛиАЗ-5256.7 с пассажироместимостью 108-112 пассажиров; Минского автозавода «МАЗ-203С65» общей вместимостью 90 пассажиров, 37 мест для сидения.

Пассажиропотоки совмещённых маршрутов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Пассажиропотоки совмещённых маршрутов

№ п/п	№ м-та	Кол-во авт.	Макс. п/п, пасс./ час	Кол-во автобусов по совмещённому пассажиропотоку			
				Пассажиропоток	q _а , пасс.	γ _с	Кол-во авт. по объед. п/п / интервал
1	14А	16	493	1054	110	0,78	27/3
2	14т	24	156				
3	14ат	28	105				
4	С других м-тов		300				
		66/64	1054				

С целью поддержки ОАО «Волгабас» предлагается использовать на маршруте №14 автобусы Волжанин 5270G «СР-12» в количестве 27 единиц.

Производственные площади МУП ВАК №1732 позволяют организовать техническое обслуживание и ремонт автобусов с ГБО.

Экономическая эффективность использования автобусов Волжанин 5270G «СР-12» достаточно высокая. Затраты на внедрение проекта составят 12959261,3 на 1 автобус, рентабельность проекта составляет 27,9%, срок окупаемости – 3,67 лет. В рамках Федеральной программы планируется помощь предприятиям, эксплуатирующим автобусы на моторном топливе метан, поэтому затраты предприятия уменьшатся и в результате предприятия дополнительные средства направят на развитие производственной базы.

Литература

1. Федеральный закон № 220-ФЗ от 13.07.2015 г. «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации».

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ САЛОНА АВТОБУСА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Кулько А. П., Кулько П. А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Результаты исследований [2, 5] температурного режима в кабинах водителей автобусов свидетельствуют, что почти всегда водитель работает в состоянии или переохлаждения, или теплового стресса. Создаются условия для образования конденсата на ветровом стекле, нарушается безопасность движения, происходит перерасход топлива, сжигаемого в автономном дизельном подогревателе охлаждающей жидкости (ПЖД) при отоплении салона.

Данная проблема не решена, так как отсутствуют российские разработки устройств, обеспечивающих автоматическое поддержание благоприятной температуры в салонах крупногабаритных автотранспортных средств. Не производятся в России климатические компоненты автотранспортных средств с электрическим напряжением 24 В. Это двойные центробежные и осевые вентиляторы, электромоторредукторы для привода воздушных заслонок, дросселирующие жидкостные клапаны с электроприводом, климат-контроллеры. Что обуславливает отсутствие отечественного производства кондиционеров для салонов автобусов.

Проблемой является низкая надежность электродвигателей автотранспортного климатического оборудования. Отопители салонов автобусов служат не более двух лет эксплуатации, так оснащены электродвигателями со щеточным контактным узлом. Причиной преждевремен-

ных отказов является попадание пылевидных частиц из пассажирского салона в щеточный узел. Традиционные щеточные электродвигатели обладают низким КПД 55...65 % и в благоприятных условиях имеют долговечность не более 5 000 часов.

Ведущие зарубежные производители автотранспортного климатического оборудования применяют бесконтактные электродвигатели в составе вентиляторов для отопителей и в на-крышных кондиционеров с целью снижения токовой нагрузки на генератор и увеличения ре-сурса электродвигателей. Зарубежные системы автоматического климат-контроля автобусов ориентированы на поддержание комфортного микроклимата. Функция сбережения топлива, расходуемого на отопление салона автономным ПЖД, в зарубежных системах климат-контроля отсутствует. В условиях мягкого климата Западной, Центральной Европы, США, обитаемой части Канады для отопления салона автобуса достаточно количества тепла, поступающего от системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Зарубежную практику подтверждают расчеты теплового баланса салона автобуса больш-ого класса, учитывающие теплотехнические особенности и размеры наружных ограждений кузова автобуса, его вентиляцию, пассажировместимость. При эксплуатации автобуса при на-ружной температуре до минус 6 °С, характерной для Западной и Центральной Европы, количе-ства тепла 15...20 кВт, поступающего из системы охлаждения ДВС достаточно для обогрева са-лона и рабочего места водителя. При температуре наружного воздуха ниже минус 6 °С теплоты охлаждающей жидкости ДВС автобуса уже не достаточно для поддержания в салоне автобуса комфортной температуры 17...18 °С.

В Европейской части России при эксплуатации автобуса между линиями изотерм января «минус 8» (Астрахань – Калач на Дону – Белая Калитва) и линией -"минус 16" (Оренбург– Пермь – Воркута) [1] необходимое теплотребление салона составляет 20...28 кВт. В Сибири же температура наружного воздуха в январе варьирует от минус 16 °С до минус 40 °С. Допол-нительную потребность в теплотреблении салона обеспечивает автономный ПЖД, который запускается в режиме догрева жидкого теплоносителя, подаваемого из системы охлаждения ДВС на отопление салона. Следовательно, с целью экономии топлива необходимо оперативно-го управлять режимами работы ПЖД посредством автоматизации его работы в зависимости от требуемой температуры воздуха в салоне. Особенно эта актуально в связи с возросшей актив-ностью государства по освоению Арктических территорий России.

На основе температурных исследований в салоне автобусов, расчетов теплового баланса определена экономия топлива при автоматическом поддержании оптимальной температуры 20°С внутреннего воздуха на примере междугородного автобуса (рисунок 1).

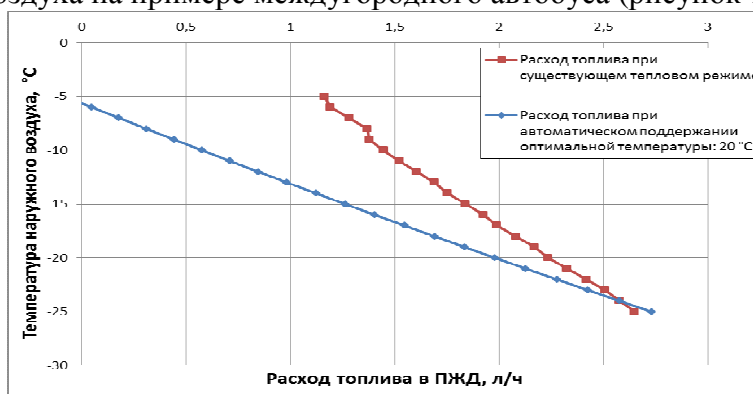


Рисунок 1. Возможность экономии топлива при управлении отоплением салона междугородного автобуса

Согласно кривой графика на рисунке, избыточное количество тепла $Q_{ПЖД}$, поступающее в салон междугородного автобуса, (4...9 кВт) означает перерасход топлива: $V_m = g_e \cdot Q_{ПЖД} / 1000 = (4...9) / 1000 = 0,12 \cdot (4...9) = 0,48...1,08$ л/ч, сжигаемого в автономном ПЖД, где $g_e = 0,12$ л/(кВт·час) – удельный расход топлива в автономном ПЖД мощностью 30 кВт.

С целью решения указанных выше проблем распределения и использования тепловой энергии в салоне автобуса предлагается погодозависимая и зональная система распределения тепла в салоне. Задачами данной системы являются прямое и косвенное (через зональное рас-

пределение теплоносителя) регулирование продолжительности включения ПЖД в зависимости от установленной водителем температуры, температуры окружающей среды. Разработаны зональная компоновка и геометрические параметры элементов отопительных контуров автобуса, адаптивный алгоритм работы системы климат-контроля, модель в пространстве состояний теплопередачи теплообменников отопительных устройств, которые в совокупности обеспечивают качество регулирования тепловой мощности и не допускают перерасход топлива на отопление салона автобуса в условиях эксплуатации при температуре окружающей среды ниже минус 8 °С.

Годовой эффект от экономии дизельного топлива, расходуемого автономным ПЖД, на отопление салона автобуса при автоматизированном управлении отоплением в рабочей зоне междугороднего автобуса при средней наружной температуре $T_n = -14$ °С составит:

$$\begin{aligned} \Delta E_{ПЖД} = & D_{раб.от.} \cdot g_e \cdot \tau_{сут} \cdot C_{от.} \cdot \left\{ \left[\sum_{i=1}^n S_i k_i \cdot (T_{факт} - T_n) - \sum_{i=1}^n S_i k_i \cdot (T_{вн.у} - T_n) \right] + [(c_v \cdot V_v \cdot \rho_v) \cdot (T_{факт} - T_n) - \right. \\ & \left. - (c_v \cdot V_v \cdot \rho_v) \cdot (T_{вн.у} - T_n)] \right\} / 1000 = \\ & = 170 \cdot 0,12 \cdot 12 \cdot 31 \times \{ [572 \cdot (25 - (-14)) - 572 \cdot (19 - (-14))] + \\ & + [(1005 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot (25 - (-14)) - (1005 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot (19 - (-14)))] \} / 1000 \approx 35 \text{ 000 руб./год,} \end{aligned} \quad (1)$$

где $D_{раб.от.} = 170$ – число рабочих дней в году, когда в автобусе включается система отопления (за вычетом простоев при ТО-1, ТО-2 [4]);

$\tau_{сут} = 12$ час – время работы автобуса в течение суток;

$C_{от.} = 31$ руб./литр. – оптовая цена дизельного топлива;

S_i – площадь наружной поверхности i – ой стенки, м²;

k_i – коэффициент теплопередачи i – ой стенки ограждений;

$T_{факт} = 25$ °С – фактическая температура воздуха в салоне автобуса без системы автоматического климат-контроля;

$T_n = -14$ °С – наружная температура;

$T_{вн.у} = 19$ °С – желаемый уровень комфортной температуры;

$c_v = 1005$ кДж/(кг·К) – средняя массовая изобарная теплоемкость воздуха;

$V_v = 0,2$ м³/с – объемный расход вентилирующего салон воздуха;

$\rho_v = 1,2$ кг/м³ – плотность воздуха в салоне.

С целью повышения долговечности и энергетической эффективности электродвигателей нагнетателей воздуха разработаны экспериментальные образцы салонного отопителя и вентилятора для климатической системы автобуса с бесщеточными вентильно-индукторными двигателями (ВИД), разработанными Всероссийским научно-исследовательским институтом автомобильной электроники и электрооборудования.

КПД ВИД составляет $\eta_{ВИД} = 0,80$, в то время как КПД щеточного электродвигателя постоянного тока не более 0,60. Салонный отопитель с ВИД при работе в установившемся режиме (на минимальной скорости) потребляет тока на 0,5 А меньше, вентилятор фронтального отопителя кабины водителя и вентилятор на крышного кондиционера – на 1 А меньше, чем традиционные щеточные электродвигатели.

Таким образом, с учетом уменьшения потребления тока (по 0,5 А) пятью электродвигателями салонных отопителей, одного двигателя отопителя кабины водителя $\Delta I_{от.} = 3,5$ А и десяти электродвигателей (по 1 А) на крышного кондиционера на $\Delta I_{конд.} = 10$ А, при напряжении бортовой сети $\Delta U = 26$ В, экономия электрической мощности, отбираемой от генератора на ВИД системы отопления составит:

- в режиме отопления:

$$\Delta N_{эл.от.} = \Delta I_{от.} \cdot \Delta U = 3,5 \cdot 26 = 91 \text{ Вт,} \quad (2)$$

- в режиме кондиционирования:

$$\Delta N_{эл.конд.} = \Delta I_{конд.} \cdot \Delta U = 10 \cdot 26 = 260 \text{ Вт,}$$

Уменьшение токовой нагрузки на генератор снижает индуктивную нагрузку на роторе генератора и – механическую нагрузку $\Delta N_{мех}$ на коленчатый вал ДВС автобуса. С учетом КПД

ременной передачи $\eta_{рем}=0,93$ и электрического КПД генератора автобуса $\eta_{генер.}=0,55$ снижение механической мощности на коленчатом валу ДВС составит:

- в режиме отопления:

$$\Delta N_{мех.от.} = \Delta N_{эл.} / (\eta_{рем.} \cdot \eta_{генер.}) = 91 / (0,93 \cdot 0,55) = 178 \text{ Вт} = 0,18 \text{ кВт}. \quad (3)$$

- в режиме кондиционирования:

$$\Delta N_{мех.конд.} = \Delta N_{эл.} / (\eta_{рем.} \cdot \eta_{генер.}) = 260 / (0,93 \cdot 0,55) = 508 \text{ Вт} = 0,51 \text{ кВт}.$$

Экономия топлива G_e при снижении механической нагрузки $\Delta N_{мех}$ на валу ДВС:

$$G_e = \Delta N_{мех} \cdot g_e, \quad (4)$$

где g_e – удельный расход топлива, г/кВт.

Для дизельного двигателя *MAN DO836LOH64* автобуса *Volgabus* $g_e=197$ г/кВт при частотах вращения 1200...1750 мин⁻¹, экономия топлива:

- при работе ВИД в системе отопления автобуса:

$$G_{e.от.} = \Delta N_{мех} \cdot g_e = 0,18 \cdot 197 = 35,5 \text{ г/ч} = 0,035 \text{ кг/ч};$$

- при работе ВИД в системе кондиционирования автобуса:

$$G_{e.конд.} = \Delta N_{мех} \cdot g_e = 0,51 \cdot 197 = 100 \text{ г/ч} = 0,100 \text{ кг/ч}.$$

Экономия топлива в объемном выражении составит:

- при работе ВИД системы отопления:

$$V_{e.от.} = G_e / \rho_m = 0,035 / 840 = 4,16 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 / \text{ч} = 0,041 \text{ л/ч}, \quad (5)$$

где $\rho_m=840$ кг/м³ – плотность дизельного топлива;

- при работе ВИД системы кондиционирования:

$$V_{e.конд.} = G_e / \rho_m = 0,100 / 840 = 11,9 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 / \text{ч} = 0,12 \text{ л/ч},$$

При работе автобуса $\tau_{см}=12$ часов в день, экономия в режиме отопления составит: $\mathcal{E}_{от.см.} = \tau_{см} \cdot V_{e.от.} = 0,041 \cdot 12 = 0,5$ литра, в режиме кондиционирования $\mathcal{E}_{конд.см.} = 1,4$ литра дизельного топлива за смену. Годовой эффект от использования ВИД в системе отопления и кондиционирования автобуса большого класса:

$$\mathcal{E}_{ВИДг} = D_{раб.клим.} \cdot (\mathcal{E}_{от.см.} + \mathcal{E}_{конд.см.}) \cdot C_{от} = 286 \cdot (0,6 + 1,4) \cdot 31 \approx 18 \text{ 000 руб./год}, \quad (6)$$

где $D_{раб.клим.} = D_{раб.от.} + D_{раб.конд.} = 170 + 116 = 286$ – число рабочих дней в году, с учетом длительности работы системы отопления $D_{раб.от.}$ и системы кондиционирования $D_{раб.конд.}$ (за вычетом простоев при ТО-1, ТО-2).

Долговечность ВИД двигателя примерно в 4 раза выше [3], применяемого электродвигателя со щётчным коллектором. Благодаря долговечности ВИД снижение годовых эксплуатационных расходов на замену до трех комплектов салонных отопителей со щётчным электродвигателем в течение восьми лет службы ВИД составит:

$$\mathcal{E}_{долг} = C_{отопит} \cdot n_{отопит} \cdot m / D_{лет} = 2500 \cdot 5 \cdot 3 / 8 = 37500 / 8 \approx 4 \text{ 600 руб./год}, \quad (7)$$

где $C_{отопит} = 2500$ руб. – рыночная цена салонного отопителя;

$n_{отопит}$ – количество отопителей в салоне автобуса большого класса;

m – число замен комплектов салонных отопителей с контактным щеточным узлом;

$D_{лет}$ – долговечность ВИД, лет.

В результате, использование ВИД, автоматического управление распределением теплоносителя и режимами работы ПЖД обеспечит экономию топлива \mathcal{E}_{Σ} :

$$\mathcal{E}_{\Sigma} = \mathcal{E}_{ПЖДг} + \mathcal{E}_{ВИДг} + \mathcal{E}_{долг} = 35 \text{ 000} + 18 \text{ 000} + 4 \text{ 600} \approx 58 \text{ 000} \text{ рублей в год на 1 автобус}.$$

С учетом российского парка в 200 тыс. автобусов большого и особо большого классов, потенциальная экономия топлива, расходуемого на работу ПЖД, при оборудовании предлагаемой системой трети российских автобусов составит до 3,8 млрд. рублей в год.

Литература

1. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. – 194 с.

2. Кулько А.П., Гололобов Ю.А. Температурный режим в салоне автобусов в холодное время года и методы повышения эффективности системы отопления автобусов // Труды КГТУ. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – № 4. – С. 162 - 167.
3. Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность). – Спб.: Корона век, 2006. – 336 с.
4. Селифанов В. В., Бирюков М. К. Устройство и техническое обслуживание автобусов. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. 304 с.
5. Степанов И.С., Покровский Ю.Ю., Ломакин В.В., Москалева Ю.Г. Влияние элементов системы водитель - автомобиль - дорога – среда на безопасность дорожного движения: Учебное пособие – М.: МГТУ «МАМИ», 2011. – 171 с.

ТРАНСПОРТНАЯ НАПРЯЖЁННОСТЬ И НАПРЯЖЁННОСТЬ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗОК ПассажиРОВ

Студ. гр. ВАЗ-495 Васильев А.Н., науч. рук. доц., к.т.н. Чернова Г.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Технология организации работы общественного транспорта включает обеспечение технико-эксплуатационных показателей при эксплуатации автобусов на маршрутах регулярных перевозок, а также работу автобусов строго по расписанию. Это касается как муниципальных, так и частных перевозчиков.

Исследование работы перевозчиков пассажиров кафедрой «Автомобильный транспорт» в городе Волжском показало нарушение технологического процесса перевозок, что в свою очередь напрямую приводит к напряжённости труда водителей, к ускоренному износу автобусов, а это влияет на качество перевозки.

Основные показатели тяжести и напряжённости трудового процесса представлены в нормативном документе «Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Напряженность труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Оптимальные условия труда (1 класс) - условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство.

На основании [1] определены особенности трудового процесса водителей городских автобусов и сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Особенности трудового процесса водителей городских автобусов

№ п/п	Показатели	Класс условий труда
1. Интеллектуальные нагрузки		
1.1	Содержание работы оценивается наравне с руководителями промышленных предприятий, мастерами, авиадиспетчерами и характеризуется как сложные задачи, решаемые по известному алгоритму (работа по серии инструкций).	3.1
1.2	Восприятие характеризуется как работа восприятия сигналов с последующей комплексной оценкой всех производственных параметров (информации).	3.2
1.3	Распределение функций по степени сложности задания характеризуется как работа с обязательным элементом которой является контроль выполнения задания.	3.1
1.4	Характер выполняемой работы характеризуется работой в условиях дефицита времени и информации при высокой ответственности за конечный результат работы.	3.2
2. Сенсорные нагрузки		
2.1	Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены) оценивается наряду с телефонистами, телеграфистами, авиадиспетчерами и характеризуется длительностью сосредоточенного наблюдения более 75 % смены.	3.2
2.2	Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы 200 сигналов.	3,1
2.3	Число объектов одновременного наблюдения характеризуется 8-9 объектов одновременного наблюдения.	2
2.4	Нагрузка на зрительный анализатор постоянная при длительной сосредоточенности, объекты более 5 мм 100%.	1
2.5	Работа с оптическими приборами (микроскоп, лупа и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% от времени смены) отсутствует.	1
2.6	Наблюдения за экраном видеотерминала нет.	1
2.7	По нагрузке на слуховой анализатор напряжения нет.	1
2.8	По нагрузке на голосовой аппарат (суммарное количество часов наговариваемых в неделю) напряжения нет.	1
3. Эмоциональные нагрузки		
3.1	Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки оценивается наряду с руководителями, мастерами промышленных предприятий, авиадиспетчерами, врачами и характеризуется как высокая степень ответственности за окончательный результат работы, а допущенные ошибки могут привести к остановке технологического процесса, возникновению опасных ситуаций для жизни людей.	3.2
3.2	Степень риска для собственной жизни вероятна.	3.2
3.3	Ответственность за безопасность других лиц высока.	3.2
3.4	Количество конфликтных ситуаций за смену более 8 случаев.	3.2
4. Монотонность нагрузок		
4.1	Число элементов, необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций. Около 5-3-х элементов.	3.1
4.2	Продолжительность выполнения простых заданий или повторяющихся операций менее 10 с.	3.2
4.3	Время активных действий в % к продолжительности смены, менее 5%.	3.2
4.4	Монотонность производственной обстановки отсутствует.	1

5. Режим работы		
5.1	У водителей городских автобусов, особенно у водителей маршрутных такси фактическая продолжительность рабочего дня более 12 часов.	3.2
5.2	2-х сменная работа без ночной смены.	2
5.3	Наличие регламентированных перерывов, они заложены в расписание движения автобусов, но не всегда выполняются.	1

Таблица 2 - Оценка условий труда по показателям напряженности трудового процесса водителя городского автобуса

Показатели	Класс условий труда				
	оптим.	до-пуст.	Вредный		
	легкий	сред.	1 ст.	2 ст.	3 ст.
	1	2	3.1	3.2	3.3
1. Интеллектуальные нагрузки					
1.1 Содержание работы			+		
1.2 Восприятие сигналов				+	
1.3 Распределение функции по сложности задания			+		
1.4 Характер выполняемой работы				+	
2. Сенсорные нагрузки					
2.1 Длительность наблюдения			+		
2.2 Плотность сигналов			+		
2.3 Число объектов		+			
2.4 Размер объекта	+				
2.5 Работы с приборами	+				
2.6 Наблюдения за экраном	+				
2.7 Слышимость речи			+		
2.8 Голосовая нагрузка	+				
3. Эмоциональные нагрузки					
3.1 Значимость ошибки.				+	
3.2 Риск для собственной жизни				+	
3.3 Безопасность других лиц				+	
3.4 Конфликтные ситуации за смену				+	
4. Монотонность нагрузок					
4.1 Число элементов,			+		
4.2 Продолжительность выполнения заданий или операций				+	
4.3 Время активных действий				+	
4.4 Монотонность обстановки	+				
5. Режим работы					
5.1 Продолжительность рабочего дня				+	
5.2 Сменность работы		+			
5.3 Наличие перерывов	+				
Количество показателей	6	2	6	8	
Общая оценка напряженности труда					+

Примечание: более 6 показателей относятся к классу 3.2 поэтому общая оценка напряженности труда водителя соответствует классу 3.3.

Т а б л и ц а 2 - Характеристика уровней обслуживания движения

Уровень обслуживания движения	Коэффициент загрузки z	Коэффициент скорости движения с	Коэффициент насыщения движением ρ	Характеристика потока автомобилей	Состояние потока	Эмоциональная нагрузка водителя	Удобство работы водителя	Экономическая эффективность работы дороги
В	0,20 - 0,45	0,70 - 0,90	0,10 - 0,30	Автомобили движутся группами, совершается много обгонов	Движение автомобилей малыми группами (2 - 5 шт.). Обгоны возможны	Нормальная	Мало удобно	Мало эффективная
С	0,45 - 0,70	0,55 - 0,70	0,30 - 0,7	В потоке еще существуют большие интервалы между автомобилями, обгоны запрещены	Движение автомобилей большими группами (5 - 14 шт.). Обгоны затруднены	Высокая	Неудобно	Эффективная
Д	0,70 - 0,90	0,40 - 0,55	0,70 - 1,00	Сплошной поток автомобилей, движущихся с малыми скоростями	Колонное движение автомобилей с малой скоростью. Обгоны невозможны	Очень высокая	Очень неудобно	Неэффективная

Примечание - К участкам автомобильной дороги, обслуживающей движение в режиме перегрузки, относятся участки автомобильной дороги с уровнем обслуживания D, E или F.

Условия труда водителя автобуса тяжёлые вредные и соответствует классу 3.3. 3 степень 3 класса (3.3) - условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии.

В отраслевом дорожном методическом документе [2] приведена связь уровней обслуживания движением и эмоциональной загрузке водителей.

Наряду с тем, что условия труда водителей автобусов тяжёлые и вредные по особенностям трудового процесса (класс напряжённости 3.3), уровни обслуживания дорожным движением приводит дополнительно к эмоциональной загрузке водителей.

Характеристика уровней обслуживания движения В, С, D, которые наиболее характерны для наших городских дорог представлены в табл. 2. Загруженность улично-дорожной сети, остановки автобусов на остановочных пунктах в 2 и более рядов, заторы, малая пропускная способность основных улицах города наряду с напряжённым трудом водителей приводит к постоянному увеличению дорожно-транспортных происшествий. Кроме того, к дорожно-транспортным происшествиям приводит работа технически неисправных автобусов ГАЗель, о чем говорят рейды, проводимые сотрудниками Автодорнадзора и ГИБДД.

Связь уровня обслуживания движения и эмоциональной загрузки водителей представлена в табл. 3.

Наибольший транспортный поток в часы пик на основных улицах города Волжского Мира, Карбышева и проспекту Ленина – 2551, 3100, 2724 автомобилей в час. Уровень обслуживания движения D, коэффициент загрузки дороги до 0,9, коэффициент насыщения движением равен 1,0. На этих улицах наибольшее количество ДТП 33, 38 и 61 соответственно. Кроме того при таких больших транспортных потоках очень высокая эмоциональная нагрузка водителя.

Таблица 3 - Связь уровня обслуживания движения и эмоциональной загрузки водителей

№ п/п	Название улиц	И - интенсивность движения в 2-х направлениях, авт/ч	Уровень обслуживания движения	Эмоциональная нагрузка водителя	Количество ДТП
1	Проспект Ленина	3100	D	Очень высокая	61
2	Карбышева	2724	D	Очень высокая	38
3	Мира	2551	D	Очень высокая	33
4	Пушкина	1280	C	Нормальная	20
5	Оломоуцкая	1200	C	Высокая	12
6	Коммунистическая	1350	C	Высокая	11
7	Энгельса	1950	C	Высокая	10
8	Александрова	1688	C	Высокая	10
9	Химиков	1780	C	Высокая	9
10	Дружбы	450	B	Нормальная	4

Высокая эмоциональная нагрузка водителей Оломоуцкой, Химиков, Энгельса, Коммунистической, Пушкина, Александрова, Химиков, где транспортный поток равен от 1200 до 1950 автомобилей в час пик. Число ДТП на этих улицах достигает значений от 9 до 20. Уровень обслуживания движения C, коэффициент загрузки дороги до 0,7, коэффициент насыщения движением равен 0,7.

Выводы.

1. Увеличение транспортных потоков на улицах города Волжского произошло из-за бессистемного внедрения частных перевозчиков на автобусах особо малой вместимости, число которых с 1998 года достигло около 600 единиц на городских маршрутах.

2. Увеличение автобусов частных перевозчиков привело к стремительному росту числа ДТП на основных улицах города. На это повлияло и увеличение транспортных потоков на улицах и ухудшение трудового процесса водителей, то есть напряжённости труда.

3. Кроме того частными перевозчиками не обеспечивается режим труда и отдыха водителей, что также увеличивает напряжённость труда водителей и эмоциональную загрузку.

4. Для обеспечения безопасной перевозки пассажиров общественным транспортом для организатора перевозок должна одной из главных быть задача уменьшения величины транспортных потоков, а для этого количество маршрутных такси привести по количеству в соответствии с пассажиропотоками.

5. Первоочередной задачей является сохранение муниципальных автобусов большой и особо большой вместимости, обеспечение перевозки льготных категорий пассажиров и инвалидов.

Литература

1. «Руководство Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

2. Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ГОРОДА ВОЛЖСКОГО

Студ. гр. ВА3-495 Комаров Ю.В., науч. рук. доц. Чернова Г.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpri.ru

Приход на рынок частных перевозчиков, использующих подвижной состав особо малой вместимости привел к перегрузке улично-дорожной сети города, чрезмерной загруженности остановочных пунктов, а отсутствие эффективных механизмов контроля за работой частных перевозчиков и используемым ими подвижным составом послужило причиной снижения уровня безопасности перевозок, снижение скорости транспортных потоков на улично-дорожной сети и на общественном транспорте.

В работе Гудкова В.А. [1] представлены показатели качества, напрямую зависящие от того, как организаторы перевозок пассажиров на общественном транспорте сформировали транспортную сеть общественного пассажирского транспорта. Увеличение количества автобусов частных перевозчиков уменьшили время ожидания пассажира автобуса, но вместе с тем, возникли другие проблемы, связанные с ухудшением экологии города и увеличением числа дорожно-транспортных происшествий. Для перевозчика появилась проблема, не зависящая от него, а связанная с организацией перевозочного процесса, которой занимается организатор перевозок - администрация города. Эта проблема связана с перегруженностью улиц и в связи с этим, невозможностью соблюдать установленную техническую скорость. Для соблюдения расписания водителям приходится нагонять время рейса на других свободных участках дорог за счёт увеличения скорости до 90-100 км/ч. Кроме того, загруженность улично-дорожной сети привела к уменьшению надёжности автобусов

Качество транспортного обслуживания складывается из социальной и качественной характеристик системы (рис. 1).



Параметры качества транспортного обслуживания

Рис. 1. Характеристики транспортной системы.

Городской автобусный пассажирский транспорт является сложной системой, состоящей из различных элементов неоднозначно взаимосвязанных между собой, так, что всегда можно ожидать, что определенное воздействие на один или несколько элементов системы может привести к нежелательному исходу.

Эффективное функционирование маршрутного городского транспорта, как подсистемы городской инфраструктуры, должно учитывать требования безусловного соблюдения четырех технологических единств: единства транспортной сети; единства маршрутной системы; единства расписаний и диспетчерского управления; единства технических требований и критериев безопасности движения.

Для улучшения и упорядочения движения общественного транспорта, обеспечения комфортных условий пересадки пассажиров с одного транспорта на другой и надёжности автобусов необходимо осуществить оптимизацию маршрутной сети с применением логистических принципов развития транспорта.

Оптимизация маршрутной сети обусловлена необходимостью:

- исключения дублирования маршрутов движения общественного транспорта;

- увеличение наполнения автобусов за счёт перераспределения пассажиров на совмещённые маршруты и за счёт этого оптимизация затрат;
- сокращения транзитных маршрутов общественного транспорта, проходящих через центры городов;
- распределения подвижного состава по маршрутам с учетом пропускной способности дорог, допустимой скорости движения и в соответствии с его потребностями на маршруте;
- обеспечение надёжности работы автобусов за счёт уменьшения загрузки улично-дорожной сети;
- открытия новых маршрутов общественного транспорта для удовлетворения потребностей населения.

Показатели городской маршрутной сети с учетом городских и пригородных маршрутов представлены на рис. 2.

Коэффициент маршрутной совмещённости городской маршрутной сети с учетом городских и пригородных маршрутов увеличился с 1998 года по 2015 год с 3,01 до 9,12.

Плотность городской маршрутной сети K_n с учётом городских и пригородных маршрутов увеличилась с 1998 по 2015 годы с 2,22 до 2,73 при норме 1,5-2,5 км/км². В центральных районах крупных и крупнейших городов плотность этой сети допускается увеличивать до 4,5 км/км².

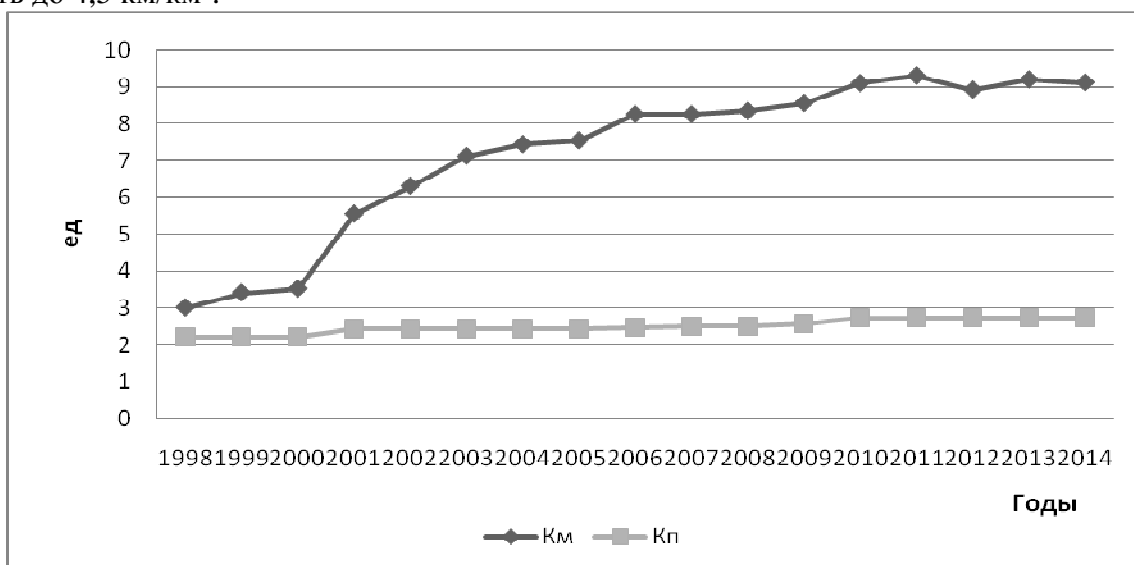


Рис. 2. Показатели городской маршрутной сети с учетом городских и пригородных маршрутов.

Значения коэффициента маршрутной совмещённости K_m увеличился с 3,01 до 9,12. Согласно [СНиП] при слабо развитых сетях $K_m=1,2...1,4$ км/км, а при достаточно густой сети – 2...4 км/км и более. При достаточно нормальной плотности маршрутной сети маршруты сосредоточены на одних и тех же улицах, что вызывает их загрузку.

Коэффициент перекрытия $K_{пер}$ на участках УДС также увеличился с 1998 года, то есть маршруты сосредоточены на одних и тех же улицах.

Оценка показателей маршрутной сети позволяет сделать вывод, что в г. Волжском достаточно густая транспортная сеть общественного транспорта с маршрутами, сосредоточенными по основным улицам города, что порождает следующие проблемы: ухудшение пропускной способности транспортных магистралей города Волжского, которая способствует увеличению дорожно-транспортных происшествий; существующие остановочные пункты не способны принимать такое большое количество транспорта; автобусам и маршрутным такси приходится останавливаться на остановочных пунктах в несколько рядов для посадки и высадки пассажиров; возрастает вероятность возникновения критических ситуаций для совершения ДТП и травматизма на улицах и остановках среди пешеходов и пассажиров.

Изменение коэффициента дублирования по улицам представлено на рис. 3.

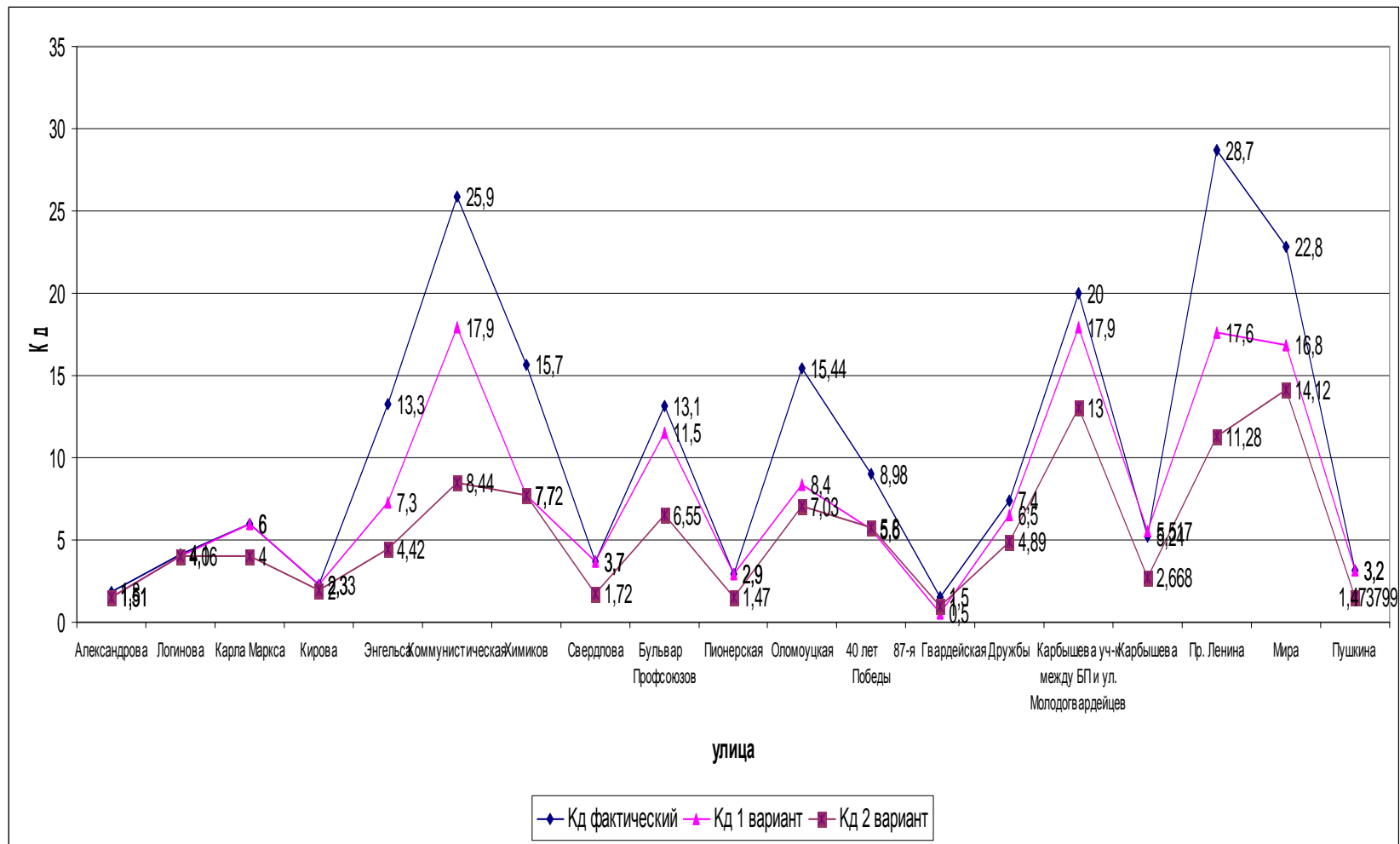


Рис. 3. Изменение коэффициента дублирования по улицам.

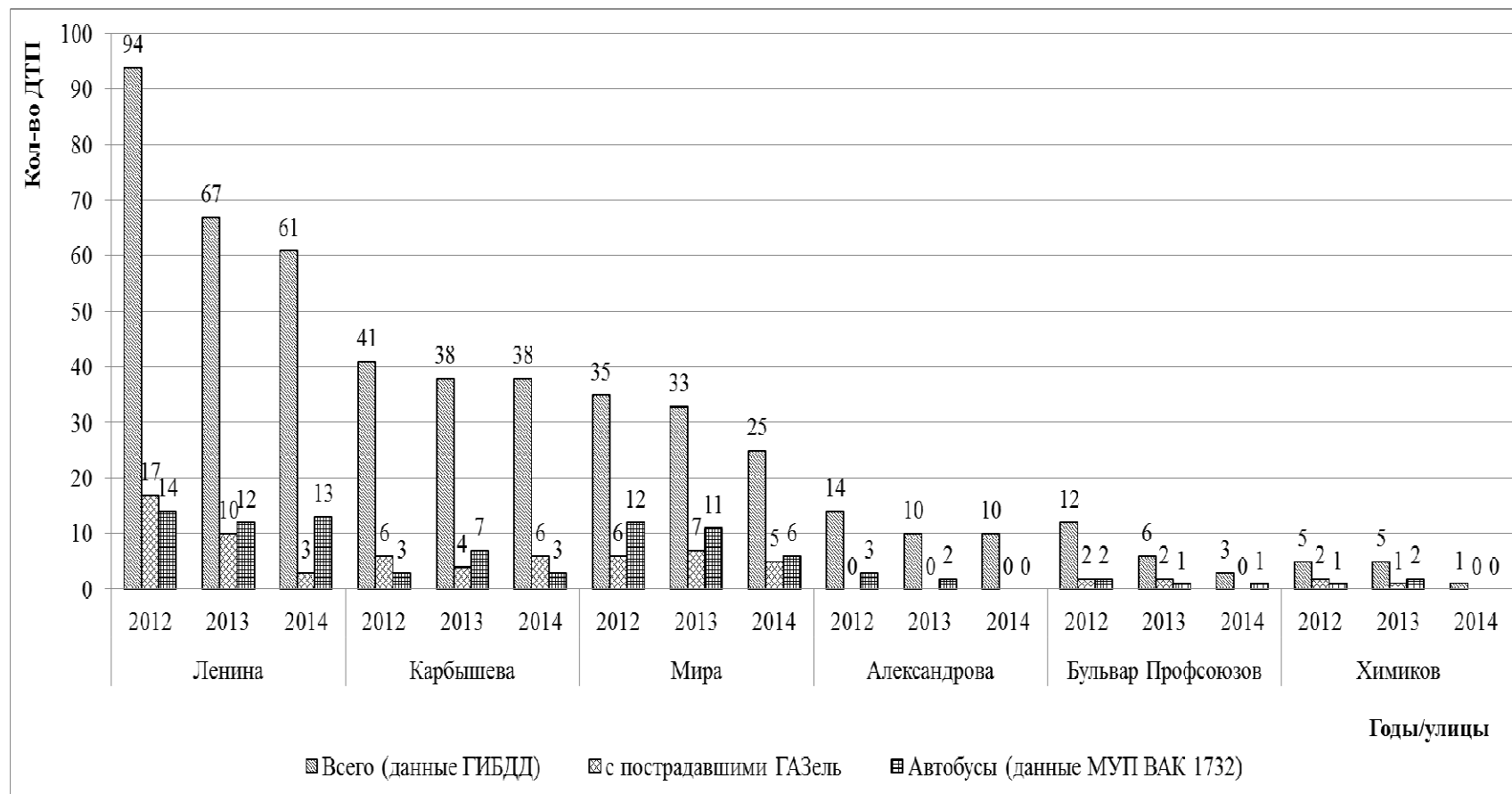


Рис. 4. Динамика изменения количества ДТП на улицах города (1)

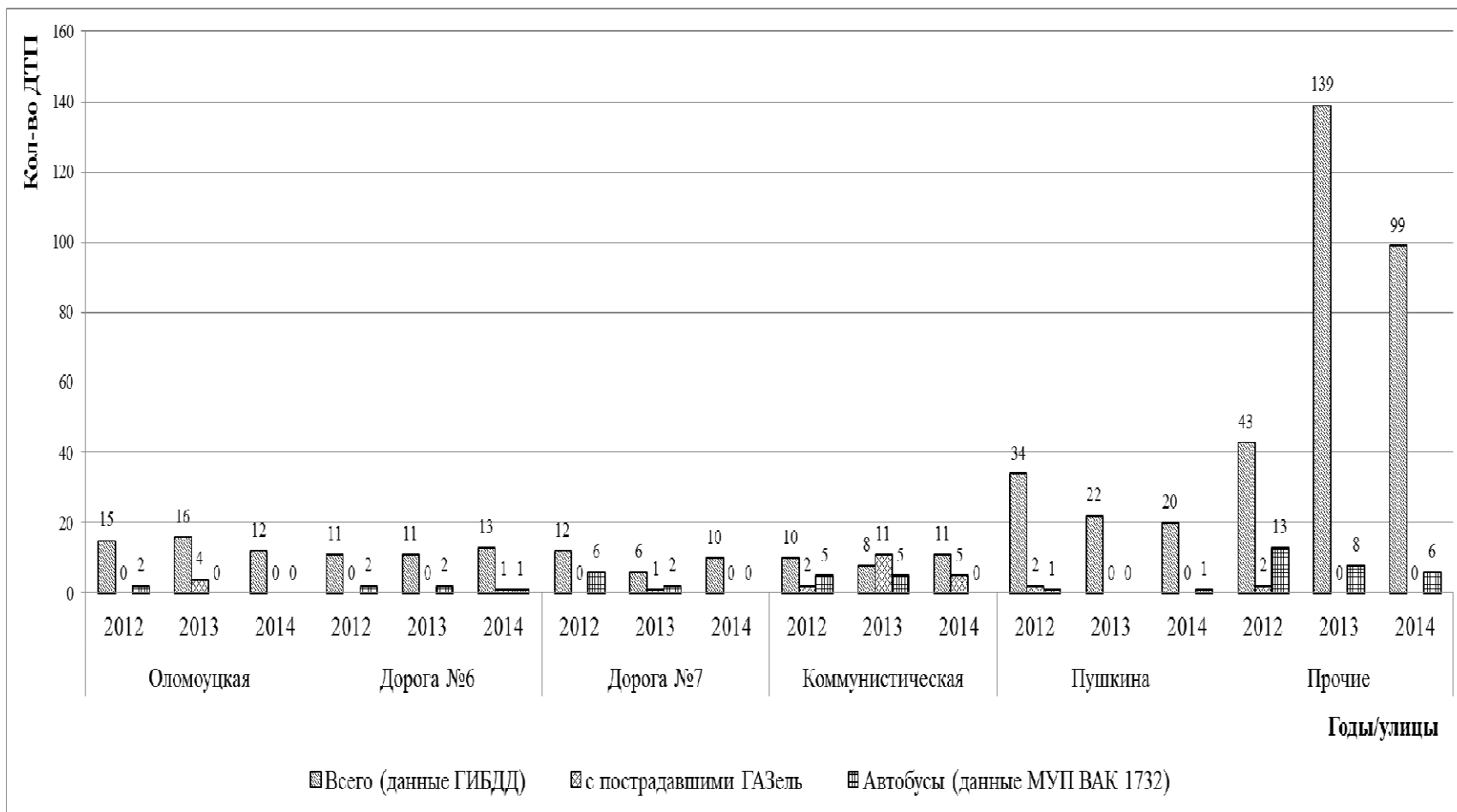


Рис. 4. Динамика изменения количества ДТП на улицах города – 2 (продолжение).

Наибольшее значение коэффициент дублирования маршрутов имеет по участкам улично-дорожной сети (УДС) на проспекте Ленина – 28,7, на улице Мира – 22,8, Коммунистической - 25,9, на участке между Бульваром Профсоюзов и улицей Молодогвардейцев – 20. На рис. 4 представлена динамика изменения количества ДТП на улицах города Волжского за период с 2012 до 2014 года. Наибольшее количество ДТП произошло на проспекте Ленина, улицах Мира и Карбышева на участке между Бульваром Профсоюзов и улицей Молодогвардейцев, что связано с большим количеством дублирующих маршрутов ($K_{дуб}$ равно 28,7; 22,8; 21,36). Большое количество ДТП на улице Пушкина -20 при $K_{дуб}=3,2$ несмотря на небольшой транспортный поток, возможно из-за плохого состояния дороги.

Остановочные пункты общественного транспорта должны соответствовать требованиям безопасности, то есть автобусы должны останавливаться в один ряд с интервалом 3 метра между автобусами. 15 остановочных пунктов по улицам Мира, Оломоуцкая, Энгельса, по проспекту Ленина не соответствуют входящему потоку автобусов, то есть не соответствуют требованиям безопасности: автобусы останавливаются в несколько рядов, что не обеспечивает безопасную остановку автобусов и надёжность автобусов; из-за большого числа маневрирования, переключений сцепления увеличивается нагрузка на трансмиссию и тормозную систему.

В связи с этим назрела необходимость оптимизации маршрутной сети.

На существующей маршрутной сети города Волжского с 27-го, 32-го и 37-го микрорайонов функционируют 29 маршрутов. Остаются основные муниципальные маршруты, совмещённые по пассажиропотоку с маршрутами частных перевозчиков 1, 4, 14, 24, 27, которые функционировали до прихода на рынок пассажирских перевозок частных перевозчиков. Предложено оставить 12 маршрутов частных перевозчиков пассажиров, которые можно оптимизировать в дальнейшем при усовершенствовании маршрутной сети ГПОТ: 1кт, 2т, 3т, 6т, 11ат, 15ат, 16т, 17т, 21т, 33т, 40бт, 105ат.

Таблица 1 - Количество маршрутов

Маршруты до оптимизации – 29 маршрутов												
1кт	1А	1т	2т	3т	4А	4т	5т	6т	5ат	11т	11ат	14А
14т	14ат	15т	15ат	16т	16ст	17т	21т	24А	24т	24ат	27А	27т
33т	40бт	105ат										
Маршруты в результате оптимизации – 17 маршрутов												
1кт	1А		2т	3т	4А			6т			11ат	14А
			15ат	16т		17т	21т	24А			27А	
33т	40бт	105ат										

На всех совмещённых маршрутах необходимо использовать автобусы малой (25-27 пасс.) и большой (55-88 пасс.) вместимости.

В результате оптимизации количество маршрутных такси предполагается уменьшить с 531 до 298, а количество городских муниципальных автобусов увеличить с 45 до 109, с учётом рабочих маршрутов до 147.

Литература

1. Гудков В.А. Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии. Уч. пособие / В.А.Гудков, М.М. Бочкарёв, Н.В. Дулина, Н.А. Овчар; ВолГТУ. – Волгоград, 2008. – 163 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Лукин Н. А., студ. гр. ВАЗ-495, Чернова Г.А., доцент ВПИ, науч. рук.
*Кафедра «Автомобильный транспорт», ВПИ (филиал) ВолгГТУ,
город Волжский, РФ*

В настоящее время повышение эффективности эксплуатации подвижного состава в основном ориентирован на оптимизацию технико-эксплуатационных и технико-экономических показателей. Учитывая, что на рынке пассажирских перевозок работают муниципальные и частные перевозчики, работа которых не согласованна между собой, невозможно достичь оптимизации этих показателей.

Кроме того, современные условия, характеризующиеся высокой степенью динамичности и переориентацией на безопасность и социальные приоритеты, делают такой подход неприемлемым.

Повышение эффективности эксплуатации автобусов в современной обстановке становится комплексной проблемой, решение которой связано не только с улучшением технико-эксплуатационных и технико-экономических показателей деятельности автобусов, но и со снижением уровня опасности и экологических последствий перевозочной деятельности и обеспечением удовлетворенности потребителей качеством транспортных услуг.

Опираясь на системный подход, процесс перевозки пассажиров городским общественным транспортом (ГПОТ) можно представить в виде системы:

- вход системы - потребность населения в перевозках и наличие подвижного состава конкретного вида, количества и технического состояния;
- выход – своевременная доставка пассажиров в пункты назначения.

Нормальное функционирование системы ГПОТ может происходить только при соблюдении правил дорожного движения; обеспечении безопасности и комфортности поездок; соответствия подвижного состава экологическим требованиям и другие. Обратная связь в системе осуществляется поступлением с линии информации о движении подвижного состава, соблюдении расписания, интервалов движения и соответствии числа подвижного состава потребностям в перевозках.

Без применения логистических технологий с объединением перевозчиков всех форм собственности в одну систему на базе логистического центра невозможна не только оптимизация технико-эксплуатационных и технико-экономических показателей, но и обеспечение надёжности общественного транспорта.

Таблица 1 - Показатели надёжности функционирования общественного транспорта (ГОСТ Р 51004-96)

№ п/п	Показатель	Состояние
1	Ресурс.	Нормативами не определён.
2	Срок службы.	Свыше 15 лет.
3	Вероятность безотказной работы ТС.	Случайный характер поломок, так как не выполняется ППР и ТО.
4	Наработка на отказ.	Не ведётся учёт сходов с ремонтом.
5	Периодичность контроля технического состояния транспортных средств органами государственного надзора.	2 раза в год.
6	Наличие документа, подтверждающего допуск транс-	Имеется.

	портного средства к эксплуатации.	
7	<p>Готовность транспортного средства к выполнению перевозок.</p> <p>- обеспеченность средствами оказания первой медицинской помощи; - укомплектованность съемным оборудованием и инвентарем; - обеспеченность документами, маршрутными картами и др.</p>	Проверка ГИБДД, Автодорнадзором

Общее количество предпринимателей в городе Волжском составляет 441 ед., 599 автобусов имеет срок эксплуатации старше 10 лет.

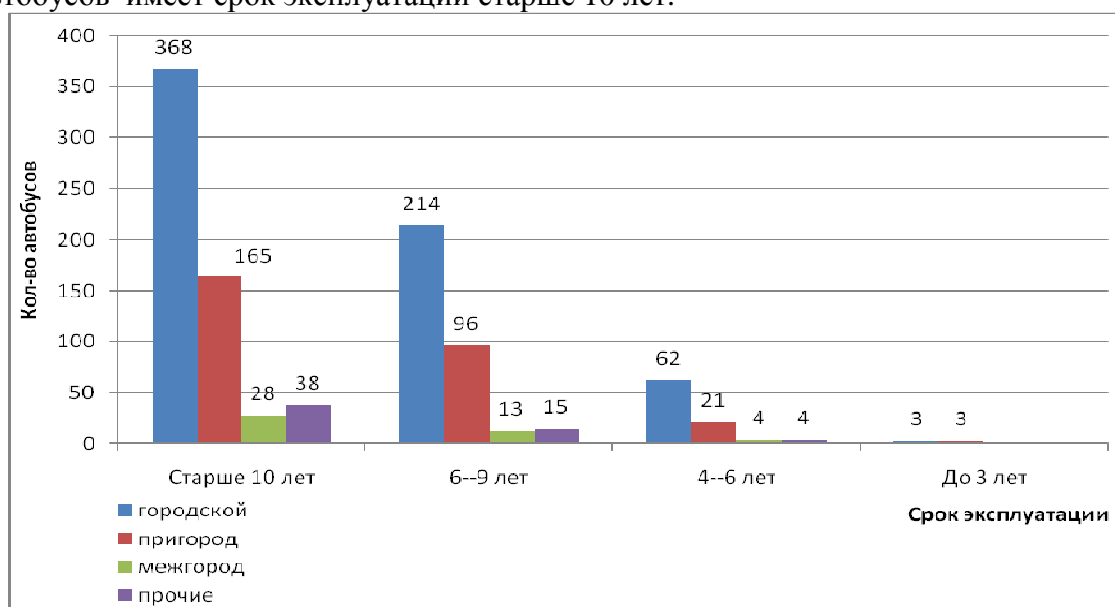


Рисунок 1. Срок эксплуатации автобусов.

Из рис. 1 видно, что у 368 автобусов срок эксплуатации старше 10 лет, в том числе у 165 городских автобусов.

Увеличение количества автобусов частных предпринимателей привело к увеличению числа дорожно-транспортных происшествий, ухудшению экологии. Единственная цель частных перевозчиков получение доходов привело к тому, что автобусы работают на линии технически неисправные со сроком эксплуатации более 10-15 лет.

Из-за перегруженности общественным транспортом маршрутной сети города Волжского невозможно обеспечение надёжной работы автобусов. Также сложно обеспечить выполнение расписаний в связи с уменьшением технической скорости на участках улично-дорожной сети.

В связи с этим актуальной является оптимизация маршрутной сети, то есть определение дублирующих маршрутов и приведение их к одному маршруту с применением вместо автобусов ГАЗель автобусов большой и особо большой вместимости.

Определено количество автобусов после оптимизации маршрутной сети (табл. 2).

Таблица 2 - Количество автобусов на маршрутах после оптимизации

№ п/п	№ м-та		Количество автобусов		Количество автобусов, проходящих через ОП за час	
	Было	Стало	до оптимизации	после оптимизации	до оптимизации	после оптимизации
1	1А	1А	3/2	15	5	13
	1т		13		9	
2	2А	2А	3	3	2	2
3	3А	3А	1	1	1	1
4	3т	3т	20	28	16	20
	6ат		28		20	
	16ст		15		13	
5	4А	4А	3/4	4	2	2
6	4т	4т	2		2	2
7	5т	15ат	25	24	19	19
	5ат		25		20	
	15ат		26		22	
8	6т	6т	35	33	20	19
9	11А	11а	1/2	14	1	1
10	11т	11т	19		15	11
11	14А	14А	16/14	40	18	30
	14Т		24		18	
	14ат		28		20	
12	15т	40бт	22	28	17	12
	40бт		28		12	
13	16т	16т	24	22	20	17
14	17т	17т	24	18	20	17
15	21т	21т	30	11	20	9
16	24А	24А	6/2	26	6	21
	24т		26		20	
	24ат		26		18	
17	27А	27А	2/2	13	2	10
	27т		26		20	
18	34А	34А	6	6	5	5
19	11ат	11ат	20	20	14	14
20	41А	41А	2	2	13	13
21	105ат	105ат	26	26	13	13
22	42т	42т	6	6		
23	33т	33т	15	15	9	9
			45/576	109/356	-	-
Маршрутные такси			531	298	-	-
Муниципальные автобусы			45	123 с учётом дачных и рабочих 147	-	-

Оптимизация маршрутной сети с уменьшением количества автобусов ГАЗель и организация общественного транспорта в одно предприятие позволит обеспечить надёжную работу автобусов.

Обеспечение надёжности общественного транспорта, существующее и требуемое представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Обеспечение надёжности общественного транспорта

№ п/п	Показатель	Состояние	
		существующее	требуемое
1	Общественная миссия ГПОТ	Не формализована	ГПОТ должен стать основным для перевозки пассажиров
2	Отношение к ГПОТ	Основное средство передвижения малоимущей части населения	Должно стать привлекательным для большинства населения
3	Внутригородские пути сообщения	Движение ТС осуществляется без предоставления преимуществ в движении	Использование выделенных полос
4	Используемая технология перевозок	Передовая научная школа в сочетании с низким уровнем использования ее достижений на практике	Реализация достижений научно-технического прогресса при высокой квалификации и мотивации персонала
5	Экология	Подвижной состав источник повышенного и не нормируемого экологического вреда	Включение в экологические программы, применение КПП
6	Кадровые проблемы	Дефицит водителей, ремонтных рабочих и специалистов по организации перевозок	Организация кадровой работы на основе принципов человеческого капитала
7	Качество обслуживания	Низкое, не учитывается и не управляется	Действует система качества организаций-перевозчиков
8	Доступность для инвалидов	Практически отсутствует или существенно затруднена. Нет специальных транспортных систем для перевозки инвалидов	Обеспечена за счет использования специального подвижного состава; действуют специальные транспортные системы для перевозки инвалидов
9	Состояние подвижного состава	Физически изношен и нуждается в реновации	Соответствует технико-экономическому уровню
10	Данные о потребности в перевозках	Эпизодические с недостаточной частотой обследование пассажиропотоков и спроса на перевозки, обследования ненадежны и дороги	Осуществляется постоянный мониторинг пассажиропотоков и спроса на перевозки с использованием новых информационных технологий и технических средств
11	Ремонтная база	Используется преимущественно собственная ремонтная база с низким уровнем технологической индустриализации	Выбор используемой ремонтной базы основан на экономических расчетах. Сложные технические воздействия выполняются организациями автосервиса

12	Безопасность дорожного движения	На среднем уровне у большинства муниципальных перевозчиков, на низком у маршрутных такси	На высоком уровне, соответствует требованиям законодательства и подвергается непрерывному мониторингу
13	Нормативно-правовая основа	Не упорядочена и противоречива, носит фрагментарный характер	Упорядочена и соответствует общественным потребностям ФЗ-220
14	Антитеррористическая безопасность	Обеспечивается формально, без единого методического подхода	Реализован комплекс мер в соответствии с ФЗ "О транспортной безопасности", с ФЗ-220
15	Тарифы	Единые тарифы, централизованно установленные органами государственной власти и управления	Единые тарифы сочетаются с гибкими тарифными системами, величина тарифа регулируется
16	Современные информационные технологии и технические средства	Используются ограниченно или используются устаревшие технологии	Широко используются при управлении движением и в оплате проезда

Для обеспечения надёжности общественного транспорта необходимо чтобы он стал привлекательным для большинства населения; ремонт автобусов должен осуществляться на специализируемых ремонтных базах или в организациях автосервиса; должен осуществляться постоянный мониторинг пассажиропотоков и спроса на перевозки с использованием новых информационных технологий и технических средств на базе Единого диспетчерского центра; должны действовать специальные автобусы для перевозки инвалидов.

Использованная литература

1. ГОСТ Р51004-96. Номенклатура показателей качества пассажирских перевозок.
2. ГОСТ Р 51825-2001. Услуги пассажирского автомобильного транспорта. Общие требования.
3. Приказ Минтранса России от 15.01.2014 N 7 "Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобилями».
4. Федеральный закон № 220-ФЗ от 13.07.2015 г. «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации».
5. Федеральный закон №16 от 9.02.2007 г., в ред. ФЗ №15 от 03.02.2014 г. «О транспортной безопасности».

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Ст. преподаватель Попов А.В., к.т.н. Моисеев Ю.И.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Значительная часть ДТП связана с нарушением режимов труда и отдыха водителей. Статистика показывает, что максимальный ущерб приносят аварии с участием коммерческого транспорта. А основными причинами таких аварий является человеческий фактор - степень профессиональной подготовки водителя, его водительский стаж, психоэмоциональное состояние и скорость реакции на изменение ситуации на дороге, усталость водителя или превышение максимальной скорости движения, допустимой для данного типа транспортного средства, во многом зависящая от соблюдения режима им труда и отдыха.

В городских условиях важным фактором влияния на состояние водителя является уровень обслуживания дороги. Это комплексный показатель экономичности, удобства и безопасности движения. Уровни обслуживания определяются согласно "ОДМ 218.2.020-2012. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог".

Уровень обслуживания **А** соответствует условиям, при которых отсутствует взаимодействие между автомобилями. Максимальная интенсивность движения не превышает 20% от пропускной способности. Водители свободны в выборе скоростей. Скорость практически не снижается с ростом интенсивности движения.

При уровне обслуживания **В** проявляется взаимодействие между автомобилями, возникают отдельные группы автомобилей, увеличивается число обгонов. При верхней границе обслуживания **В** число обгонов наибольшее. Максимальная скорость на горизонтальном участке составляет примерно 80% от скорости в свободных условиях, максимальная интенсивность - 50% от пропускной способности.

При уровне обслуживания **С** происходит дальнейший рост интенсивности движения, что приводит к появлению колонн автомобилей. Максимальная интенсивность составляет 75% от пропускной способности. Число обгонов сокращается по мере приближения интенсивности к предельной для данного уровня. Максимальная скорость на горизонтальном участке составляет 70% от скорости в свободных условиях, отмечаются колебания интенсивности движения в течение часа.

При уровне обслуживания **Д** скорость начинает уменьшаться с увеличением загрузки дороги движением, плотность движения резко возрастает. Свобода маневрирования автомобилей ограничена, водители ощущают снижение физического и психологического уровней комфорта.

При уровне обслуживания **Е** автомобильная дорога работает в режиме пропускной способности, автомобили движутся непрерывной колонной с частыми остановками; скорость в периоды их движения составляет 35 - 40% от скорости в свободных условиях, а при заторах равна нулю.

При уровне обслуживания **Ф** наблюдается наличие участков слияния и переплетения транспортных потоков; интенсивность в "час пик" превышает пропускную способность дороги, возникают полная остановка движения транспортного потока и заторы.

По данным исследований, проводимых на кафедре «Автомобильный транспорт» ВПИ, на автомобильных дорогах г.Волжского в час пик наблюдаются уровни обслуживания **Д**, **Е** и **Ф**. При данных уровнях эмоциональная нагрузка водителя очень высокая, количество ДТП возрастает, хотя тяжесть их снижается из-за снижения скорости движения.

Во время движения же по трассе при небольшом транспортном потоке скорости высоки, водитель часто сам не замечает своего утомления, и в результате имеют место крайне тяжёлые последствия ДТП.

Вопросы контроля режима труда и отдыха водителей решают с помощью технических средств, простейшее из которых – тахограф, то есть устройство непрерывной регистрации пройденного пути и скорости движения автомобиля, времени управления автомобилем и отдыха водителя.

Однако контроля соблюдения режима труда и отдыха не достаточно. Необходима система, обеспечивающая контроль именно психофизиологического состояния водителя.

Предлагаемая система состоит из двух направленных на водителя камер, устанавливаемых в кабине и блока управления. Камеры фиксируют состояние водителя (состояние зрачков, мимика, наклон головы и т.д.) и передаёт данные на блок управления для обработки. При выявлении признаков повышенного утомления, усталости, снижения внимания и пр., блок управления подаёт сигнал на тахограф, а тот в свою очередь через систему ГЛОНАС связывается с диспетчером, контролирующим движение, для принятия мер по недопущению дальнейшего движения.

Также система может работать и отдельно, на автомобилях без тахографа. В этом случае после анализа состояния водителя, блок управления может подавать звуковой или световой предупредительный сигнал.

Литература

1. Чернова, Г.А. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учебное пособие/ Г.А. Чернова, А.В. Попов, Ю.И. Моисеев/– ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2014. – 196 с.

2. Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог».

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ШИН НА ОАО "ВОЛТАЙР-ПРОМ" С ЦЕЛЮ ВЫЯВЛЕНИЯ СКРЫТЫХ ДЕФЕКТОВ

А.С. Лопанцев, студент ВАЗ – 495,

П.А. Кулько, канд. техн. наук,

А.П.Кулько, канд. техн. наук

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Волжский шинный завод имени 50-летия образования СССР (с 1992 года - ОАО "Волтайр", с 2004 года - ОАО "Волтайр-Пром") был построен в 1959-1964 годы. Со дня своего основания и до настоящего времени завод остается одним из крупнейших предприятий отрасли. Предприятие является собственником 17 патентов на изобретения и промышленные образцы, имеет 13 охранных свидетельств на товарные знаки. Четыре основных товарных знака ОАО "Волтайр", обозначающих символику, зарегистрированные в 30 странах мира, дважды удостоивались международной награды "За лучшую торговую марку".

Пуск первой очереди мощностей состоялся **30 июня 1964 года**.

В 2013г. Titan International, Inc. (NYSE: TWI) в партнерстве с фондом One Equity Partners (ОЕР) и Российским фондом прямых инвестиций (РФПИ) приобрели завод «Волтайр-Пром» у основного владельца холдинга «Кордиант».

Titan International выступает в качестве управляющего партнера для консорциума. Ввиду стремления компании Titan стать лидирующим производителем колес, шин и ходовой системы в мире, эта сделка предоставляет уникальные возможности как для Titan, так и для «Волтайр-Пром». Для Titan эта инвестиция является дополнением международной стратегии расширения влияния компании в России.

В 2012 г. «Волтайр-Пром» охватил 43 процента доли рынка шин для сельскохозяйственной техники и 16 процентов доли рынка шин для промышленной техники. Опыт Titan на этих рынках позволит объединить силы и ресурсы для дальнейшего роста. Крупнейшие клиенты Titan, такие как Deere, CNH и Agco, расширяют свое присутствие на рынке России.

ОАО "Волтайр-Пром" производят в основном сельскохозяйственные шины, также есть шины индустриальные, снегоболотоходные, для легкогрузовых автомобилей, грузовых и автобусов.

Сельскохозяйственные шины производят как диагональные, так и радиальные, камерные и бескамерные, в основном с рисунком протектора повышенной проходимости. По соотношению высоты и ширины профиля обычные, широкопрофильные, низкопрофильные, сверхнизкопрофильные (600/55-25,6), арочные (700/50-26,5).

Индустриальные шины выполняются для большегрузных автомобилей, строительных, дорожных, подъёмно-транспортных машин. Здесь разнообразный выбор рисунка протектора в зависимости от назначения шины. Повышенной проходимости, продольные рёбра, рисунок протектора-индустриальный, гладкий, дорожный, карьерный, также есть протекторы, не имеющие рисунка (11,00-20 VOLTYRE Ф-213А - для самоходных катков для уплотнения дорожных оснований и асфальтобетонных смесей с температурой 150 °С). В бескамерном исполнении только 12,5/80-18 TyRexHeavy с протектором повышенной проходимости для эксплуатации на погрузчиках CASE, CATERPILLAR, JCB для выполнения работ в условиях бездорожья, на дорогах с твердым покрытием и мягких грунтах. По соотношению высоты и ширины обычные, широкопрофильные.

Шины для грузовых автомобилей и автобусов выполняют только камерные с посадочным диаметром в основном 20 дюймов ГОСТ 5513 – 86[1]. Рисунок протектора дорожный и универсальный обычного профиля.

Также на Волжском шинном заводе выпускают шины для автомобилей семейства «ГАЗель», «Соболь» и их модификаций, для других автомобилей аналогичного класса ГОСТ 47544 – 80 [2], импортных аналогов с соответствующими скоростными и нагрузочными характеристиками. Рисунок протектора всепогодный и универсальный обычного профиля с посадочным диаметром 16 дюймов. Индекс «С» в маркировке (185/75R16С) означает, что шина предназначена для лёгких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости.

Испытание шин

Стенд ИПЗ-3 это универсальный стенд испытания шин легковых и легко грузовых автомобилей, является одним из гамм стендов, разработанным Центральным проектно-конструкторским бюро химического машиностроения для шинной автомобильной промышленности.

Стенд предназначен для оценки конструкции шины и износостойкости протектора при качении её по барабану в широком диапазоне скоростей и нагрузки. Стенд предусматривает измерение окружной скорости и радиальной нагрузки на шину.

Технические характеристики стенда:

1. Габаритные размеры испытываемых шин, мм:

диаметр от 500 до 1400;

ширина до 360.

2. Число испытываемых шин - 2.

Испытания шин на долговечность, включая усталостную прочность каркаса и износостойкость протектора, проводят на стенде для обкатки шин, схема одного из которых приведена на рисунке 1.

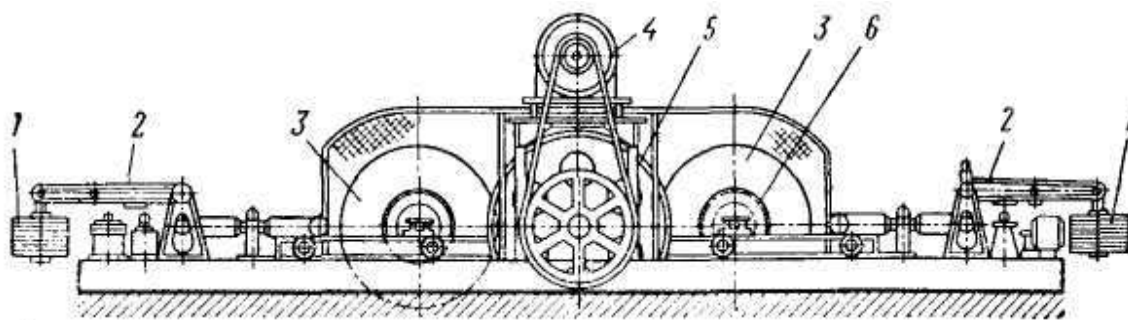


Рисунок 1. Стенд для обкатки шин

Беговой барабан 5 получает привод от электродвигателя 4 и приводит во вращение две испытываемые шины 3. Они установлены на каретках 6, которые, перемещаясь на роликах по направляющим станины, прижимают шины к беговому барабану под действием грузов 1 через угловые рычаги 2

Рекламации

Волжским шинным заводом был предоставлен анализ рекламаций за период с 01.01.2015г. по 31.12.2015г. (таблица 1).

Таблица 1

Ассортимент	Рассмотрено штук	Принято		Принято %	Отклонено	
		После эксплуат., шт.	Входной контр., шт.		штук	%
Шины для тракторов и сельхозмашин	944	24	608	67	312	33
Шины для снегоболотоходов	40	0	40	100	0	0
Шины промышленные	50	0	50	100	0	0
Шины для грузовых, легкогрузовых, легковых	35	8	17	71	10	29
Всего АП	1069	32	715	70	322	30

Дефекты шин

Каждая нить корда у радиальной шины является автономным носителем формы и жесткости шины, поскольку нигде по всей своей длине не пересекается с другими нитями (речь о боковинах шины, сверху протектор – там есть брекер и протектор) – все нити в радиальной шине параллельны. И в этом как раз заключается основная проблема радиальной шины: при повреждении корда на боковой поверхности шины необходимую жесткость в этом месте полностью восстановить невозможно.

Вздутие на поверхности шины (так называемая "грыжа") возникает по двум основным причинам [3]:

- из-за отслоения наружного слоя резины от неповрежденного корда (Рисунок 2.). У бескамерной шины образовавшаяся полость заполняет воздух через дефекты герметизирующего слоя. Способов восстановления первоначальных свойств шины нет;

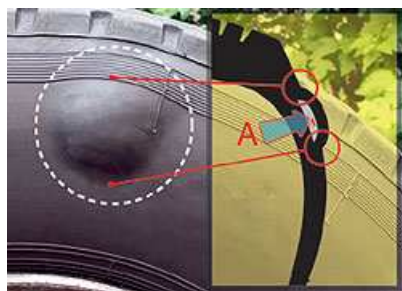


Рисунок 2 - "Грыжа" из-за расслоения корда и резины:
А — воздух из шины

- из-за разрыва нитей в каркасе (Рисунок 3.). Очень сложно определить точное место их повреждения и, соответственно, ремонта. Кроме того, если колесо некоторое время эксплуатировать с таким дефектом, может нарушиться связь отдельных нитей каркаса между собой и с резиной шины. Поэтому ремонт не гарантирует полного возврата шине всех ее начальных качеств.

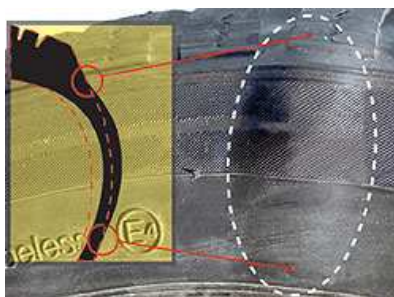


Рисунок 3 - "Грыжа" из-за разрыва корда

Основная причина появления грыж - это попадание колеса автомобиля в яму на дороге. При этом скорость автомобиля может быть не очень высокая, и многое зависит от размера ямы, ее формы и от того, какие шины стоят на автомобиле.

Грыжа на шине также может возникнуть и при боковом порезе или притирании колеса боком к препятствию, например, к бордюрному камню. А также грыжа может возникнуть после аварии, когда удар пришелся по колесу. При попадании колеса в большую яму, особенно на высокой скорости, автошина «пробивается» до диска, то есть она полностью сжимается и ее прижимает между асфальтом и колесным диском. И если удар достаточно сильный, то при этом повреждаются текстильные волокна, расположенные внутри боковины покрышки.

А поскольку сама резина эластичная, то давлением изнутри в месте повреждения (где порваны волокна) выдавливается грыжа. Размер грыжи зависит от конструкции покрышки и от того, сколько волокон повреждено.

Техническое решение модернизации стенда ИПЗ-3

Для снижения вероятности выпуска шины с подобными дефектами предлагается укреплять на рабочей поверхности барабана препятствие, имитирующее неровности дороги.

Препятствие должно быть съёмным. При этом допускается возможность обкатки шин разных размеров по одной методике, что имитирует реальные условия дорожного полотна [4].

При этом необходимо будет избежать инерционных колебаний рычагов грузов, для чего требуется усовершенствование системы нагружения шин. Предполагается установка демпфирующих устройств в углублении для грузов, а так же усиление шарнирного соединения штанги грузов и углового рычага.

Для углубленного контроля состояния шин, а конкретно для измерения температуры в трёх точках: в «короне», в «углу» и в «боковине» во время проведения испытаний требуется установить устройство поворота, торможения и фиксации шины.

Устройство торможения должно состоять из пневматического привода двустороннего действия, колодки, снабжённой фрикционной накладкой, и рычага, шарнирно установленного на раме и передающего усилие от пневматического привода колодке.

Устройство поворота необходимо для поворота вращающейся оси с шиной с целью последующего фиксирования её в положении, необходимом для измерения температуры шин в нужной точке.

Предполагается, что устройство поворота будет содержать редуктор и два пневматических привода. На выходном конце вала шестерни редуктора закреплено зубчатое колесо, которое для поворота вращающейся оси с шиной зацепляется с её зубчатым колесом с помощью пневматического привода при подаче сжатого воздуха в штоковую полость.

Выводы

1. Модернизация стенда для обкатки шин позволит определить и устранить причины появления нарушений в технологической цепочке производства для исключения появления скрытых дефектов шин в эксплуатации.

2. Сократить затраты на устранение рекламаций.

Литература

1. ГОСТ 5513 - 86. Шины пневматические для грузовых автомобилей, автоприцепов, автобусов и троллейбусов. Технические условия. М.: Изд-во Стандартов, 1986. – 44 с.

2. ГОСТ 47544 - 80. Шины пневматические для легковых автомобилей. Технические условия. М.: Изд-во Стандартов, 1980. – 15 с.

3. Планета шин. Виды повреждений покрышек и ремонт шин. <http://planetashin.by/stati/vidyipovrezhdenij-i-remont-shin.html>

4. Pandia. Испытание автомобилей. <http://pandia.ru/text/78/416/23407-14.php>.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛОГИСТИЧЕСКОГО АУТСОРСИНГА

А.А. Галкин студент гр. ВТС-431

Научный руководитель – старший преподаватель М.В. Великанова

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Пассажирский транспорт является одним из основных элементов социальной инфраструктуры города, обеспечивающим потребность жителей в городских, пригородных и междугородных перевозках. Надежная и эффективная работа общественного транспорта для города является важнейшим показателем социально-политической и экономической стабильности.

Как следствие износа подвижного состава - снижается уровень технической надежности и безопасности пассажирского транспорта, возрастает поток сходов с линии по техническим неисправностям. Кроме того, в значительной степени растут затраты на

Сложность организации и координации частных перевозчиков состоит в том, что они не объединены в организацию, способную быстро решать вопросы, связанные с обеспечением безопасной перевозки пассажиров.

В управлении городскими пассажирскими перевозками отсутствует системный подход.

Особенность организации работы частных перевозчиков в городе заключается в том, что у заказчика перевозок пассажиров отсутствуют договоры на осуществление перевозок пассажиров как определено ГОСТ Р 51825-2001 (пункт 4.3.2) и поэтому не определены у перевозчиков исходные параметры и не разработаны технологические процессы оказания услуги по маршрутам (пункт 4.3.2.1), результатом которого является

комплект документов (паспорт маршрута, график выпуска на линию, расписание движения, схема маршрута, график проведения технических осмотров, медицинских освидетельствований и т.д).

Для гармонизации взаимоотношений муниципальных и региональных властей в сфере управления городскими пассажирскими перевозками наиболее перспективным является использование концепции логистического аутсорсинга.

Применительно к системе городских пассажирских перевозок логистический аутсорсинг следует рассматривать как приобретение у третьей стороны услуг по управлению городскими пассажирскими перевозками в составе пассажиропотоков, а также информационными потоками, потоками движения материальных, финансовых и трудовых ресурсов.

В данном случае в качестве аутсорсера будет выступать логистический центр управления городскими пассажирскими перевозками (ЛЦ).

Таким образом, ЛЦ является структурой, которая осуществляет сугубо технологические (с точки зрения организации перевозочного процесса), управленческие функции и функции контроля. Структурно ЛЦ состоит из следующих элементов: отдела маркетинговых исследований, центральной диспетчерской службы, юридического, финансового отделов, контрольно-ревизионного и отдела организации перевозок, службы персонала, бухгалтерии, отдела логистики (рис.1).

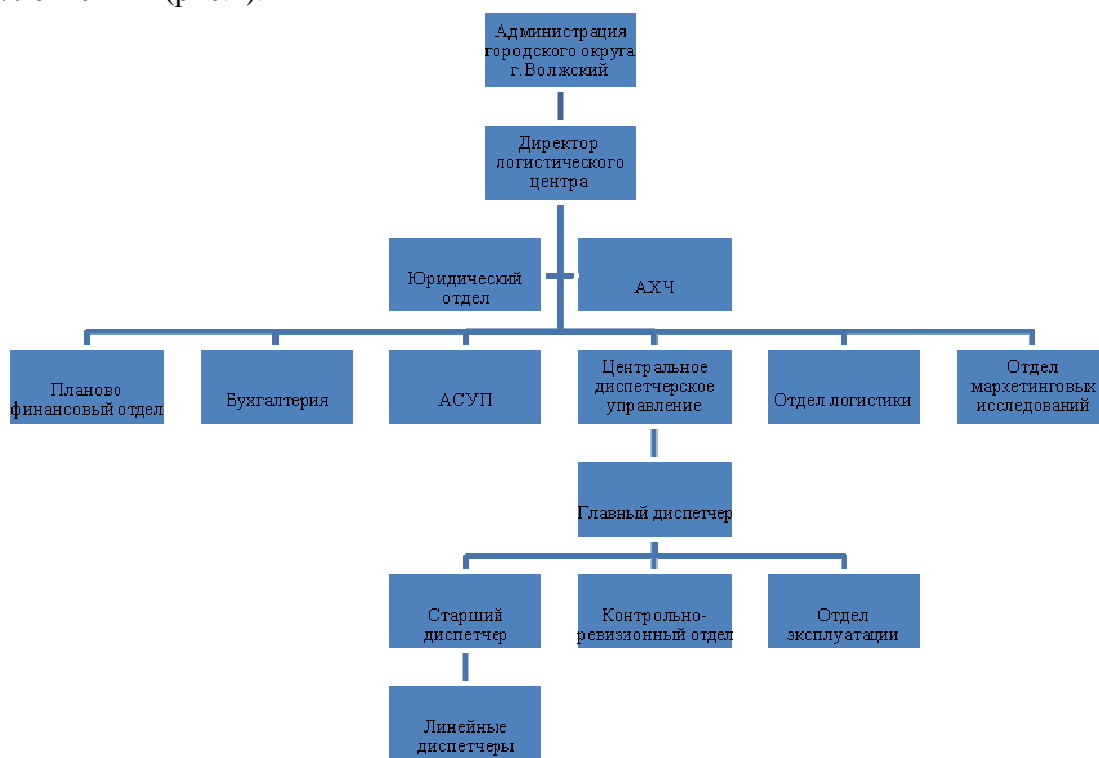


Рис.1. Структура логистического центра

Непосредственно выполнение перевозок становится целью работы компаний перевозчиков. При функционировании системы перевозчики взаимодействуют с логистическим центром и передают ему несвойственные виды работ, выполнение которых происходит с участием специалистов центра. Логистический центр, оказывая услуги, отличные от основного профиля, должен координировать работу между перевозчиками посредством центральной диспетчерской службы.

Таким образом, реализация мероприятий проекта окажет положительное влияние на совершенствование организации перевозок пассажиров общественным транспортом и будет способствовать повышению стабильности работы МУП ВАК №1732 и долгосрочной инвестиционной привлекательности, существенному улучшению экологической обстановки в городе, созданию предпосылок для обеспечения высоких темпов развития инновационных технологий, что в итоге приведёт к повышению уровня жизни и здоровья населения города Волжского.

СЕКЦИЯ 5. «НАУЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ-ИНЖЕНЕРАНА ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ БУДУЩИХ СТУДЕНТОВ

Ребро И.В.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Основной задачей современного образования будущего инженера является не просто передача опыта и знаний в данной сфере деятельности, а подготовка компетентного специалиста способного к саморазвитию и самореализации, умеющего решать нестандартные задачи, прогнозировать результат предстоящей деятельности и ориентированного на общечеловеческие ценности.

Особенность инженерного мышления заключается в овладении необходимыми знаниями будущей профессиональной деятельности, так и способностями предвидеть, прогнозировать путь и результаты осуществляемой или предстоящей профессиональной деятельности. Инженер не только мысленно должен знать факты об ожидаемом результате, но и иметь доказательно обоснованные факты, которые укажут на характерные свойства, функции и структурные особенности объекта деятельности и процесса его изготовления.

Таким образом, мышление инженера должно содержать не просто знания и умения в профессиональной деятельности, а основываться на способностях самостоятельной работы, находчивости, изобретательности, творческому подходу, ответственности, умению анализировать, прогнозировать, а также проводить исследовательскую деятельность.

Основной сферой влияния на формирование инженерного мышления студента является профессиональное инженерное мышление преподавателя-инженера. Именно от качества профессионального инженерного мышления преподавателя-инженера зависит процесс и результат решения основных образовательных и инженерных задач, а также формирование компетентного специалиста.

Анализирую имеющиеся определения, такие как «профессиональное-педагогическое мышление» (Осипова Е.К., Маслова Л.П., Никитенкова Л.В.) и «инженерное мышление», мы выделили своё понимание понятия «профессиональное инженерное мышление».

Профессиональное инженерное мышление – это познавательный процесс обнаружения и разрешения инженерных задач, характеризующихся личностной включенностью в процесс профессиональной деятельности вследствие заинтересованности.

При этом понятие «профессиональное инженерное мышление преподавателя-инженера», в отличие от понятия «профессиональное инженерное мышление», будет включать в себя педагогическое мышление, как мышление позволяющее преподавателю познавать сущность педагогической ситуации и организовывать свои педагогические действия по ее целенаправленному преобразованию.

Основными показателями профессионального инженерного мышления преподавателя-инженера являются профессиональная компетентность, инженерное мышление, педагогическое мышление, эмоциональный интеллект, самосовершенствование, самореализация.

Профессиональное инженерное мышление преподавателя-инженера, направленное на решение инженерных и педагогических задач, представляет собой иерархизированную цепь мыслительных процессов, соотнесенных с целями технического и учебно-воспитательного процесса, характеризуется своеобразием структуры, содержательного (специальные знания в области инженерной практики и педагогики) и пратически-действенного аспектов (совокупность интегральных интеллектуальных умений).

Выделим основные характеристические особенности профессионального инженерного мышления преподавателя-инженера:

1. Основу профессионального инженерного мышления составляют две задачи: инженерная и педагогическая. Поэтому в качестве функциональной единицы мыслительной деятельности преподаватель-инженер в учебном процессе можно выделить решение педагогической задачи по средству решения инженерных задач, как стандартных, так и нестандартных. Мыслительный процесс может быть представлен в виде следующего алгоритма: педагогическая задача → проблемность → инженерная задача → педагогическая ситуация по решению инженерной задачи → анализ решения проблемы инженерной задачи → вывод по решению педагогической задачи.

2. Мышление преподавателя-инженера ориентируется на достижение основных педагогических задач в приобретении способностей и умений при формировании инженерных компетенций студентов.

3. Структура профессионального инженерного мышления преподавателя-инженера зависит от поставленных педагогических задач и выбранных средств инженерной направленности.

4. Основным направлением профессионального инженерного мышления преподавателя-инженера является не только организация решения актуальных проблемных ситуаций, но и установление перспектив для расширения возможности применения педагогических процессов, способных сформировать инженерное мышление студента более высокого уровня.

Таким образом, для осуществления качественного влияния на формирование инженерного мышления у студентов необходимо, чтобы у преподавателя-инженера были сформированы следующие компоненты профессионального инженерного мышления:

– в профессиональной инженерной сфере – умение поставить проблему, смоделировать процесс разрешения проблемы, проанализировать на эффективность, критичность, креативность, конструктивность;

- в эмоциональной сфере – умение осознанно управлять и регулировать эмоции, поведение осуществлять под влиянием убеждений на уровне осознания соответствующего положительного влияния;

– в педагогической сфере – наличие определенного видения педагогической действительности и способности прогнозировать результат педагогической деятельности, умение устанавливать причинно-следственные связи возникших ситуаций.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сидорова С.Н. к.п.н.,

г.Волгоград

Изменения, происходящие в системе общего образования в настоящее время, не могут не затрагивать и систему дополнительного профессионального образования, в частности обучение педагогов. Очевидно, что современный педагог, умеющий воспитывать детей, нестандартно мыслить, быть знающим и эрудированным, сумеет подготовить современного ученика к будущей жизни. И в этом большая роль отводится системе дополнительного профессионального образования, направленной на «удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды» [1, С.123].

Отметим, что в настоящее время организации дополнительного профессионального образования руководствуются такими нормативными документами как Приказ Министерства образования и науки РФ от 01 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным

программам», Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) общего образования (дошкольная, начальная, основная, средняя ступени), Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) среднего профессионального образования и высшего образования, Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих (приложение к Приказу Минздравсоцразвития РФ от 14 августа 2009 г. № 593), Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (утвержден приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 10 октября 2013 г. № 544н), «Комплексная программа повышения профессионального уровня педагогических работников общеобразовательных организаций» (утверждена Правительством РФ 28.05.2014 N 3241п-П8).

Указанные документы определяют в большей степени организацию дополнительного профессионального образования, однако важным вопросом остается поиск форм, содержание и направленность обучения в системе дополнительного образования.

В соответствии с ФЗ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» дополнительное профессиональное образование осуществляется посредством реализации дополнительных профессиональных программ (программ повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки).

Поиск форм обучения, содержание и направленность обучения, непосредственно связаны с результатом обучения. И здесь ориентиром становится Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». Данный стандарт направлен на повышение квалификации педагога и является ориентиром при разработке программ повышения квалификации. В соответствии с данным документом, организация должна разрабатывать программы обучения. Программы повышения квалификации направлены на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации. [273-ФЗ С.123].

Программы профессиональной переподготовки предусматривают овладение новыми компетенциями и приобретение компетентности, обеспечивающих право и высокое качество выполнения нового вида профессиональной деятельности (без присвоения квалификации).

Слушатели овладеют дополнительными знаниями, умениями, трудовыми действиями, необходимыми при обучении предмету на основе ФГОС ООО: разработка и реализация рабочих программ, осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ООО, планирование и проведение учебных занятий и систематический анализ их эффективности, организация и осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения учащимися основной образовательной программы.

Результаты освоения программы определяются приобретаемыми обучающимися компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. (функция А/01.6 «Общепедагогическая функция. Обучение» профстандарта «Педагог»).

Дополнительные программы профессиональной переподготовки разрабатываются в соответствии с Законом РФ «Об образовании», типовым положением «Об образовательном учреждении дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов», на основании требований. Программы определяют содержание и организацию образовательного процесса на ступени послевузовского (дополнительного) образования в системе повышения квалификации. Программы соответствуют основным принципам государственной политики РФ в области образования, изложенным в Законе Российской Федерации «Об образовании».

В настоящее время рекомендуемая технология реализации процесса обучения модульно-компетентностный подход, образовательный процесс организуется по принципу замкнутого

учебного цикла. Все циклы связаны системой прямых и обратных связей. Каждый цикл завершается достижением учебной цели определенного уровня, он может быть повторен несколько раз. Сроки обучения определяются возможностями обучающихся. Обучение может быть завершено после подтверждения факта подтверждающего выполнение требований программы. Прохождение каждого цикла зафиксировано документом (удостоверение, диплом).

Формы организации учебного процесса могут включать аудиторные и внеаудиторные виды учебной работы.

- аудиторные – лекции, семинары, практикумы, творческие мастерские, мастер-классы, конференции; лабораторно-практические занятия;

- внеаудиторные – практические занятия на рабочем месте или в специально организованной среде, консультации, мастер-классы на рабочем месте, участие в научно-практических конференциях, выполнение проектного задания.

- самостоятельные – контрольные работы, проектное задание, рефераты, курсовая работа, составление методического портфолио.

Указанные нами формы организации и технология реализации процесса обучения не исчерпывает весь круг решаемых задач развития профессиональных компетенций педагога в условиях дополнительного профессионального образования. Необходим поиск наиболее эффективных форм и средств развития профессиональных компетенций педагога.

Литература:

1. Российская Федерация. Федеральный закон об образовании в российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012-Ростов н/Дб Легион, 2013.-208с.

2. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 N 544н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 N 30550)

КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

Мустафина Д.А., Ребро И.В., Рахманкулова Г.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpri.ru

Инженерное мышление представляет собой синтез разных видов мышления, которые между собой неразрывно связаны и в зависимости от ситуации доминируют его разные виды.

Нам удалось выделить на основе различных исследований компоненты инженерного мышления, необходимых для становления компетентного специалиста в области инженерной деятельности: техническое мышление (умение анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технических объектов в измененных условиях); конструктивное мышление (построение определенной модели решения поставленной проблемы или задачи, под которой понимается умение сочетать теорию с практикой); исследовательское мышление (определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач, умение аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы); экономическое мышление (рефлексия качества процесса и результата деятельности с позиций требований рынка); самостоятельность и оперативность в выборе стратегий деятельности; потребность в успешной деятельности и в признании достижений со стороны специалиста; ответственность за конечный продукт своей деятельности; творческий потенциал, способствующий выполнению комплекса исследовательских действий в проблемной ситуации; инженерная рефлексия (основа для саморегуляции эмоционального состояния в условиях нервно-психического напряжения); правовая компетенция.

Использование вышеприведенных компонент инженерного мышления, дает возможность более точно подойти к анализу его внутренней структуры, как инженерного мышления, так и организации учебного процесса.

Так, выделенные нами компоненты инженерного мышления позволяют выявить критерии инженерного мышления. Под критерием понимается признак, на основе которого производится оценка, определение или классификация чего-нибудь (от греч. *Kriterion* – средство для суждения) [Советский энциклопедический словарь].

С учетом особенностей мыслительного процесса в юношеском периоде можно выделить следующие **критерии инженерного мышления**:

1. *Когнитивный критерий* – адекватное распознавание ситуации, прогнозирование хода исследовательской деятельности, умение выделить исследовательскую задачу, самостоятельность и гибкость мышления, устранение «ложного видения» ситуации, избегание преждевременных выводов и оценок, осмысление конструктивных способов проведения исследовательской деятельности, умение обнаружить надситуативную проблему, избавление от собственных иррациональных идей.
2. *Нравственно-эмоциональный критерий* – наличие мотивации осуществления научно-исследовательской деятельности, осознание значимости как проведения научно-исследовательской деятельности, так личного вклада, чувство ответственности за осуществление научно-исследовательской деятельности.
3. *Рефлексивный критерий* – целеполагание, самонаблюдение, самоанализ, саморазмышление, умение конструктивно перерабатывать собственный опыт, устанавливать и регулировать адекватные требования к себе на основе соотнесения предъявляемых извне требований.
4. *Организационно-волевой критерий* – целеустремленность, настойчивость, саморегуляция, умение контролировать деятельность.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

Рахманкулова Г.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Формирование профессиональных компетенций при обучении студентов технического вуза обусловлено потребностью современного общества в подготовке современных специалистов, которые свободно ориентируются в своей профессиональной области, но и способны ориентироваться и получать новые знания в смежных областях деятельности, готовые к постоянному профессиональному росту. Для становления такого специалиста необходимы инновационные методы обучения, которые в настоящее время связывают не столько с усвоением знаний, сколько с умением приобретать новые знания. Для формирования профессиональных компетенций студентов технического вуза на предмете физика мы воспользуемся методом - кейсов.

На основе ФГОС ВПО можно выделить перечень профессиональных компетенций инженера формируемых на предмете физика по направлению подготовки 240100.62 "Химическая технология»:

ПК-7 Способен и готов осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

ПК-8 Умеет составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональной (физический) смысл полученного математического результата

ПК-21 Умеет планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения

ПК-24 Умеет использовать знания основных физических теорий для решения физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе за пределы компетентности конкретного направления.

Известно, что одна из общих закономерностей процесса усвоения знаний - это зависимость эффективности процесса усвоения от собственной интеллектуальной активности обучающихся. Х.Е. Майхнер доказал, что у учащихся остается в памяти 10 % того, что они читают, 20 % того, что слышат, 30 % того, что видят, 50 % того, что видят и слышат, 80 % того, что сами говорят, 90 % того, что делают. [6]

Выбранный нами кейс-метод наилучшим образом способствует улучшению запоминанию материала, ее идентификации, и реализации в профессиональной деятельности.

Под кейс - методом мы понимаем метод конкретных ситуаций, который базируется на ситуативном подходе, его основной задачей является развитие у студентов практических умений и навыков принятия решений в профессиональной деятельности.

Данный метод в процессе обучения физике можно использовать на всех этапах организации занятий. В том числе при организации лабораторных занятий. Если кейс задача выдается группе студентов перед выполнением лабораторной работы, то выполнение ее становится более осознанным. В работе [2] и рассмотрена организация лабораторного отчета посредством метода кейсов, где формируются компетенции ПК-7, ПК-21, ПК-24

Преподаватель заранее выдает тему кейса для определенной группы студентов. Рассмотрим на примере выполнения и отчета лабораторной работы «Определение электродвижущей силы термопары» Проговаривается о том, что занятие будет проводиться в режим кейс-метода и схема проведения отчета представлена в таблице 1. Студенты самостоятельно ищут информацию по данной теме. Подготовка ведется в течение недели. Преподаватель говорит о том, что необходимо усвоить вопросы теоретического минимума по данной теме, а так же найти дополнительную информацию. При распределении студентов по группам учитываются пожелания участников кейса, при этом преподаватель распределяет таким образом, что в каждой группе количество студентов со средней, низкой и высокой успеваемостью было равномерное.

Таблица 1. Организация лабораторного отчета посредством метода кейсов

Время	40 мин
Тема кейса	Термоэлектрические явления. Применение и перспективы.
Вид кейса	Научно-исследовательский кейс
Цель кейса	1. Расширить представление студентов о термоэлектрических явлениях.
Тип кейса	2. На основе представленного материала установить, какие устройства работают на термоэлектрических явлениях, также рассмотреть их области применения.
Формирование компетенций студентов	1. Получение знаний, выработать умения и навыки у студентов анализировать изучаемый материал. 2. Развитие навыков по использованию различных технических устройств. 3. Совершенствование навыков студентов по представлению результатов работы. 4. Развитие умений и навыков участвовать в дискуссии и спорах. 5. Развитие инициативности и активности. 6. Развитие инженерной рефлексии, т.е. желание критического оценивания результатов своей деятельности; и осознание её необходимости для саморазвития. 7. Выработать умения высказывать свое мнение по решаемой проблеме.
Техническое обеспечение	Аудитория, оснащенная компьютером, с выходом в интернет.

Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования / Министерство образования и науки РФ. М.: Просвещение, 2010.
2. Кейс-метод в преодолении формализма знаний студентов по физике [Электронный ресурс] / Шкляр Н.А., Рахманкулова Г.А., Мустафина Д.А. // EUROPEAN STUDENT SCIENTIFIC JOURNAL : электрон.науч. журнал / РАЕ. - 2013. - № 2. - С. Режим доступа: <http://sjes.esrae.ru/ru/3-75>.
3. Кейс-метод в преодолении формализма знаний/ Киселев Н.В., Рахманкулова Г.А. [Международный журнал экспериментального образования](#). 2014. № 7-1. С. 74.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПОНЯТИЯ «УСПЕВАЕМОСТЬ»

Худяков К.В.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpri.ru

В настоящее время считается, что важным условием развития профессиональной компетентности студентов является самостоятельная работа, доля которой в учебных планах вузов. Целью является приучение студентов к навыку обработки информации своими силами, т.к. в этом случае знания пропускаются через себя, приобретают личностный смысл [1]. Тем не менее, огромное количество знаний передается от преподавателя в готовом виде на лекциях, семинарских или практических занятиях, что порождает необходимость контролировать усвоение преподаваемых знаний. Также при самостоятельной работе от экзаменов, зачетов, тестов и т.п. не уйти, т.к. контроль профессиональной пригодности нужен хотя бы по формальным признакам, для констатации факта, что студент уже бакалавр, специалист, магистр (нужное выбрать).

Существует мнение, что современная социокультурная ситуация по существу задает требование развития системы непрерывного образования, в которой самостоятельная работа и умение самостоятельно работать в образовательном процессе становится не просто пожеланием, а достаточно очевидной необходимостью и для студентов, и для специалистов [2].

Однако это благое пожелание имеет и оборотную сторону. Непрерывность может пониматься студентами как возможность сдать зачет или экзамен в любое время, официально назначенная дата начинает восприниматься как необязательная, в предельных случаях бывают курьезы, когда студент приходит на предэкзаменационную консультацию и спрашивает первую семестровую работу. Экзамен, несколько переэкзаменовок и предметная комиссия, которые должны восприниматься как исключительная мера для ликвидации «хвостов», представляются студентами как первая попытка сдать (факультативная), вторая попытка сдать (желательно прийти), третья попытка сдать (в прошлый раз не сдал, надо постараться сейчас), а комиссия — как «типа» последний шанс, т.е. необязательность ощущается все равно. Это не просто эмоциональная оценка, некоторые студенты желают сдать предмет, но с удивлением узнают, что комиссия уже прошла.

Федеральный государственный образовательный стандарт третьего поколения (ФГОС-3, 3+) отличается от стандарта 2-го поколения, среди прочего, увеличением важности самостоятельной работы студентов на фоне общего сокращения академических часов, отводимых на изучение многих дисциплин, среди них дисциплины общетехнического цикла: теоретическая механика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, детали машин.

Сокращение академических часов, выделенных на освоение дисциплин, имеет отрицательные стороны с точки зрения преподавателей. Традиционно, лекции, практические занятия и лабораторные работы должны быть при изучении технических дисциплин. Автор имеет опыт преподавания теоретической механики, теории механизмов и машин, деталей машин и потому будет упоминать примеры, связанные с ними.

В современных реалиях научная и учебная литература по техническим дисциплинам является не вполне корректным заменителем лекций. Безусловно, в учебнике написано много больше и подробнее, но а) нужно ли это студенту по будущей специальности; б) отличит ли он то, что ему нужно от того, что можно опустить? Например, в теоретической механике для различных специальностей предусмотрен различный комплект рассматриваемых тем; некоторые из них имеют совершенно разные методики решения (например, задачи по статике и кинематике различаются концептуально). Без целевых указаний преподавателя студент не будет знать, какие задачи ему решать надо, а какие — нет. Контакт студента и преподавателя жизненно необходим.

Автором было проведено исследование, заключающееся в следующем. В течение ряда лет (с 2009 по 2015) автор преподавал теоретическую механику в Волжском политехническом институте для специальностей «Автоматизация и управление» и «Технология, оборудование и автоматизация технологических производств». С 2011 года это направления бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств» и «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Аббревиатуры групп не менялись (ВАУ и ВМ соответственно, см. табл. 1). Производился подсчет отношения количества студентов, сдавших заключительный экзамен по курсу вовремя (в назначенную дату или «автоматом»), к общему количеству студентов в группе. Официально такое процентное отношение не отслеживается, так как если студент не успел сдать экзамен вовремя по неуважительной причине (не справился), то у него выбор возможностей для исправления ситуации: взять направление в деканате или неофициально прийти на экзамен в другой группе. Следовательно, приведенные цифры не будут совпадать с таким критерием, как количество направлений на экзамен, отнесенное к количеству студентов в группе. Результаты подсчетов приведены в таблице 1.

Относительная погрешность — не более 5%. Обусловлена наличием случаев когда студент надолго пропадает из поля зрения преподавателя и снова появляется, например, выйдя из академического отпуска. Или такие, кто еще числятся, но которых не успели отчислить. Исследование не включало в себя анализ успеваемости в баллах — «не успеть» могли и отличники, не желавшие получить «тройку» и выбравшие неофициальную вторую попытку (зачастую такая категория студентов даже не подозревает о механизмах, предусмотренных для неуспевающих, в т.ч. о направлениях).

Количество студентов, успевших сдать экзамен вовремя, %
(дисциплина «Теоретическая механика»), ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Таблица 1

Группа \ Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ВАУ	7	9	11	11	23	25	28	38
ВМ	9	8	12	13	24	41	42	42

Анализ полученных цифр коррелирует с вводом в 2012 г. в действие учебных планов, соответствующих ФГОС-3. Радикально сокращены «звонковые» часы, увеличена доля самостоятельной работы при том, что многие студенты занимаются находясь исключительно в стенах института.

Дальнейшее применение стандартов ФГОС-3 тенденцию подтвердило. Малое количество аудиторной нагрузки расслабляет студентов, создавая у них ошибочное впечатление, что дисциплина не важна для изучения или, в лучшем случае, что она достаточно легкая, если на нее выделено так мало часов.

В дальнейшем планируется расширить базу исследования для приведения его к большей репрезентативности. Также изменение аудиторных часов в стандарте 3+ позволит выявить корреляцию с изучаемым дополнительным аспектом успеваемости.

Библиографический список

1. В.С. Елагина, Е.Ю. Немудрая, Л.М. Конев, О.Р. Михайлова Самостоятельная работа студентов в педагогическом вузе // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 10 – С. 116-118
2. Красношлык З.П. Самостоятельная работа студентов вуза как показатель цели развивающего обучения – Сибирская ассоциация консультантов. Заочные научно-практические конференции.
URL: <http://sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/1627-2012-03-21-17-59-31>
3. Омельченко М.С. Самостоятельная работа студентов в ВУЗе как основа творческой деятельности // Проблемы, пути совершенствования и перспективы преподавания иностранных языков на неязыковых факультетах : Материалы 2-й Межвузовской научно-практической конференции, Брянск: БГУ, 2007
URL: <http://www.mgimo.ru/files/63872/63872.pdf>
4. Косогова А.С., Дьякова М.Б. Особенности организации самостоятельной работы студентов вуза с позиций компетентного подхода // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5;
URL: www.science-education.ru/105-7142

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

Т.Н.Хаирова, М.В. Шлемова, И.В. Чернышева, Е.В. Егорычева

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpri.ru

Состояние психических процессов человека рассматривается как одно из важнейших условий, непосредственно влияющих на эффективность различных видов деятельности, включая физическую активность. В этой связи формирование у студентов положительной мотивации к физической активности может служить одним из главных условий, непосредственно влияющих на эффективность организации учебного процесса по спортивным дисциплинам в учебных заведениях.

Период студенчества часто приходится на возраст 18-25 лет. Этот период характеризуется максимальным уровнем физической активности и физической подготовленности, а также способностью поддерживать высокий уровень двигательных функций и силовых показателей. Характер двигательной активности людей этого возраста в значительной мере зависит от социальных факторов, бытовых условий жизни, удовлетворенности в труде и учебе. Однако наиболее важным считается уровень культуры, в том числе культуры движений. Все это обуславливает мотивацию к системным физическим упражнениям на основе увеличения знаний об использовании оптимальной двигательной активности и элементов самоконтроля. Мотивация к физической активности - особое состояние личности, направленное на достижение оптимального уровня физической подготовленности и работоспособности. Процесс формирования интереса к занятиям физической культурой и спортом - это не одномоментный, а многоступенчатый процесс: от первых элементарных гигиенических знаний и навыков до глубоких психофизиологических знаний теории и методики физического воспитания и интенсивных занятий спортом.

Исследования показывают, что на формирование положительной мотивации к физической активности непосредственное влияние может оказать объективная количественная и качественная информация об индивидуальном уровне физической подготовленности студентов. Использование комплексного метода количественных и качественных оценок позволяет составить объективное представление об уровне общей физической подготовленности студентов и косвенно судить о положительном влиянии общего объема и содержания

двигательной активности в институте. Грамотное использование такой информации позволит преподавателям повысить заинтересованность студентов в двигательной активности.

Следует заметить, что основной методологический подход к оценке физической активности должен базироваться на целесообразности использования комплекса контрольных показателей, позволяющих описать структуру физической подготовленности. А количественная и качественная оценки каждого из физических качеств: силы, быстроты, выносливости, гибкости – должны служить основанием к сознательному выбору соответствующих физических упражнений и режима их использования. Различные исследования показывают, что такая информация повышает уровень сознательного отношения и выступает как фактор мотивации студентов к физической активности в условиях учебного процесса и в режиме свободного времени.

Из анализа научной и учебно-методической литературы, опроса и анкетирования студентов различных специальностей и курсов были выявлены основные группы мотивов к занятиям физической культурой в вузе: оздоровительные, двигательно - деятельностные, соревновательно - конкурентные, эстетические, коммуникативные, познавательно-развивающие, творческие, профессионально - ориентированные, воспитательные, культурологические, статусные, административные и психолого - значимые.

Таким образом, одной из причин низкой двигательной активности студентов - отсутствие оптимального мотивационного комплекса. Формирование потребности в движении является приоритетным в учебно-физкультурной деятельности, что возможно на основе систематических занятий. Своевременная методическая оценка и исследование уровня физической подготовленности студентов помогут получить объективное представление об уровне общей физической подготовленности студентов. Оценка собственного уровня здоровья и физической подготовленности способствует формированию самостоятельного, положительного мотива для физической деятельности. Овладение системой знаний помогает студентам самостоятельно использовать средства физической культуры, обеспечивать адекватные самооценку и самоконтроль. Формирование у студентов целенаправленной мотивации на совершенствование физической подготовленности способствует повышению чувства ответственности и творческому отношению к двигательной активности, что и приводит к положительным изменениям показателей физической подготовленности.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ БАСКЕТБОЛИСТОВ, ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ЛОВКОСТИ И КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Соколова Л.Н., Гурьева Е.А.

*МБОУ СШ№14 «Зелёный шум», Волгоградская обл., г. Волжский;
МОУ СДЮСШОР№2 г.Волгоград.*

Движение баскетболиста должны быть разнообразны, основываться на рывках в различных направлениях. Баскетболист в процессе игры всё время должен находиться как бы на старте перед максимальным напряжением сил, всё время должен быть готов или к стремительному рывку, или к резкой остановке. Баскетболист должен уметь бегать в различном темпе, быстро останавливаться, изменять направление движения, делать неожиданные повороты, хорошие прыжки и целый ряд отвлекающих движений, дезориентирующих противника и помогающих свободе действий игрока на поле. Поэтому развиваем ловкость и координационные способности на уроках физической культуры у учащихся.

На протяжении всего этапа обучения, начиная с младшего школьного возраста, у ребенка непрерывно развиваются физические качества и повышаются функциональные возможности организма.

Большое место отводится развитию ловкости и координации движений.

Ловкость определяется как способность овладеть новыми движениями, с одной стороны и как способность быстро перестраивать двигательную деятельность в соответствии с условиями изменяющейся обстановки с другой [4, с. 59-63].

Ловкость – это способность выполнять сложные двигательные действия быстро переключая их в изменяющейся обстановке, то есть умение успешно выполнять нужную задачу в сложных условиях. Качество это органически связано с развитием силы, быстроты, выносливости и гибкости [6, с. 160].

Главным направлением в развитии ловкости считается овладение новыми разнообразными навыками и умениями. При этом очень важно повышение координационных трудностей, с которыми должны справляться занимающиеся, исходя из точности движений, взаимной согласованности и внезапности изменений игровой обстановки на площадке.

Умелое передвижение игрока на поле помогает ему в сложной обстановке игры увеличить свою маневренность, т.е. способность действовать активно. Маневренность игрока зависит от умения сохранить равновесие своего тела в любом положении. Потеря равновесия бывает в том случае, если игрок действует на прямых ногах. Полусогнутые в коленях ноги дают возможность игроку всегда сохранять равновесие и одинаково хорошо передвигаться в любом направлении, резко останавливаться и изменять направление.

Для развития ловкости, как умение овладевать новыми движениями, применяются упражнения, включающие элементы новизны. А для развития ловкости, как умение рационально перестраивать двигательную деятельность в сжатые временные сроки, используются упражнения, требующие мгновенного реагирования на внезапно изменяющиеся ситуации [1]. Упражнения по своему содержанию и характеру должны все больше приближаться к двигательной деятельности в данном виде спорта.

Развитие пространственной ориентировки связано с повышением чувствительности, и уже в младшем школьном возрасте достигает такого уровня, при котором можно разучивать технически сложные движения. Дети хорошо дифференцируют мышечные ощущения, а отдельные сложные по технике упражнения являются для них даже более достижимыми, чем для подростков 13-14 лет [7, с. 232].

Эффективным средством для развития ловкости служат подвижные и спортивные игры, акробатика, легкоатлетические прыжки. При выполнении упражнений, направленных на воспитание ловкости, по мнению В.М. Зациорского, Л.П. Матвеева, должны соблюдаться следующие методические приемы: применение необычных исходных положений, «зеркальное» выполнение упражнений, изменение скорости и темпа движений, изменение простран-

ственных границ, в которых выполняются упражнения, смена способов выполнения упражнений [8]. Особенно важно уметь двигаться с мячом и без него переменным темпом.

Защитнику «держать» нападающего, который всё время двигается одним темпом и в одном направлении, не представляет труда. Приноровившись к этому темпу, он легко справляется с этой задачей. Другое дело, если нападающий игрок часто и резко меняет темп и направление бега. Внезапная остановка после рывка и новый рывок в другом направлении совершенно дезориентирует защитника, и дают возможность нападающему хоть на мгновение освободиться от контроля. Этого времени бывает достаточно для того, чтобы получить мяч и сделать бросок по корзине.

Основной задачей при воспитании ловкости является овладение новыми многообразными двигательными навыками и их компонентами. Упражнения на развитие ловкости целесообразно проводить в начале основной части тренировочного урока и включать их в каждое занятие. Интервалы отдыха должны быть достаточными для относительно полного восстановления. Последующие упражнения рекомендуется выполнять, когда нет значительных следов утомления от предшествующей нагрузки. Достоверный прирост развития ловкости происходит с 8 до 9 лет и с 11 до 12 лет [5, с. 43-57].

Координационные способности обусловлены нервными влияниями (психофизиологическими механизмами регулирования). К ним относятся способности к равновесию, ориентированию, дифференцированию параметров движения, перестроек двигательных действий и т.д. [6, с. 272].

В игровой деятельности баскетболиста элементарные формы проявления быстроты находят свое выражение в быстроте восприятия, анализа и оценке ситуации, в быстроте принятия решения и начала действия, в быстроте передвижения и выполнения отдельных приемов и наконец, в быстроте смены одних приемов на другие. Уровень быстроты и ловкости баскетболиста зависит от всех этих сторон, так как они являются составными абсолютного большинства двигательных действий в баскетболе [3]. Быстрота движений помимо многих факторов зависит от степени мастерства. Попытки соединить высокую скорость передвижения и не в совершенстве усвоенные приемы приводят к тому, что либо резко падает скорость передвижения, либо ухудшается точность. Для баскетболиста не приемлемо ни то, ни другое.

Применение на различных этапах тренировки комбинированных упражнений в скорости и технике, с целью развития быстроты баскетболистов, не целесообразно. Использование таких упражнений будет основано лишь при условии совершенного владения приемами. (Бернштейн, Филин).

Однако, в дальнейшем комбинированные упражнения необходимы, что связано с особенностями выполнения технических приемов в игре.

Большинство приемов техники в баскетболе осуществляется в возможно более короткие временные отрезки, на фоне передвижения, которое в идеале должно быть максимально быстрым.

Главной задачей этих упражнений и является совершенствование умений сочетать максимальную скорость передвижения с высокой скоростью и точностью смены выполнения одних приемов другими в соответствии с игровой обстановкой.

В процессе отыскания специальных упражнений по развитию быстроты было обнаружено благоприятное влияние этих упражнений на развитие ловкости [2].

В предложенных упражнениях учитываются дидактические принципы обучения ловкости и координационных способностей учащихся (3 ступени развития ловкости), а так же наиболее распространенные в игровой деятельности чередования способов передвижения (например: прыжки ускорения и т.д.) и характер ускорений (повторение в одном направлении, с изменением направления и т.д.). Помимо этого используются разные условия старта для партнеров по ускорению (один прыгает, второй в положении готовности к старту; один впереди, второй сзади и т.д.) и разные задачи (одному необходимо выполнить рывок и овладеть мячом, второму догнать соперника и выбить у него мяч; одному выполнить определенные приемы с мячом, второму овладеть мячом и т.д.).

Развивая ловкость и координационные способности, этими средствами повышается и качество игровых действий баскетболиста, а именно технические действия. Техника защиты, техника (стойки, ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты). Техника владения мячом и противодействия (вырывание, перехват, взятие отскока, накрывание, отбивание).

Литература:

- 1.Азарин Л.М. «Что такое ловкость?», М.,ФИС, 1984.
- 2.Баскетбол. Под редакцией Каминас С.А.,ФИС, 1978.
- 3.Гомельский А.Н. «Лидера в одиночку не догонишь», Спортивные игры № 1,1978.
- 4.Зациорский В.М. «Вопросы теории и практики педагогического контроля в современном спорте Теория и практика». ФК.№ 4,1971.
- 5.Корепанов А.Л. «Физиологическая характеристика детей периода второго детства и подросткового возраста.»/ Возрастная динамика двигательных и вегетативных функций в связи с мышечной деятельностью. Краснодар, 1991.
- 6.Лях В.И. «Тесты в физическом воспитании школьников: Пособие для учителей», М., 1998
- 7.Преображенский И., Шумеев Б «Развитие быстроты и точности реакций баскетболистов в процессе овладения техникой игры» Теория и практика ФК № 2,1964
- 8.Фарфель В.С. «Физиология спорта» ФИС 1984.

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ

¹Ломакин Н.И., ¹Лукиянов Г.И., ²Плаксунова Т.А., ²Логинова Е.В., Литвинова А.В., ³Козлова Е.А., ³Скобора Е.А., ³Одинцов А.Е., ³Завьялова М.Н., ³Корочинская С.В.

¹Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, Россия (404121, ул. Энгельса, д. 42а, Волгоградская область, г. Волжский), e-mail: ypi@volpi.ru

²Волжский гуманитарный институт (филиал) Волгоградского государственного университета Волжский, Россия (404118, Волжский, ул.40лет Победы,11, e-mail: director@vgi.volsu.ru

³МБОУ СШ №37 school37vlz@yandex.ru

Аннотация: Изучены теоретические основы применения нейронных сетей в оценке компетентности студентов. Выявлены основные направления применения инновационных методов обучения.

Ключевые слова: нейронные сети, компетенции, высшее образование, инновации в обучении

THE NEURAL NETWORK FOR EVALUATING COMPETENCE STUDENTS

¹Lomakin N.I., ¹Lukyanov G.I., ²Plaksunova T.A., ²Loginova E.V., ²Litvinova A.V., ³Kozlova E.A., ³Skobora E.A., ³Odintsov A.E. ³Zavyalova M.N., ³Korochinskaya S.V.

¹Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of the Federal State Budget Institution of Higher Professional Education "Volgograd State Technical University" Volzhsky, Russia (404121, st Engels, 42a, Volgograd region, Volzhsky.), E-mail: ypi@volpi.ru

²Volzhsky Humanities Institute (branch) of Volgograd State University Volzhsky, Russia (404118, Volzhsky, ul.40let Victory, 11, e-mail: director@vgi.volsu.ru

³MBOU school №37 school37vlz@yandex.ru

Abstract: The theoretical basis for the use of neural networks in the evaluation of competence of students. The basic directions of innovative teaching methods.

Keywords: neural networks, competence, higher education, innovation in training

Очень быстрое развития информационных технологий, углубление процессов конвергенции в сфере информационных, телекоммуникационных технологий – все это сформировало предпосылки для нового этапа развития общества, который некоторые называют «кибер-пространство», некоторые – «сетевое общество».

Широкое применение нейронных сетей и fuzzy-алгоритмов позволяет уже сегодня использовать преимущества искусственного интеллекта в процессе управления сложными системами, в том числе процессом получения образования.

Интеллектуальные системы на основе искусственных нейронных сетей позволяют с успехом решать проблемы распознавания образов, выполнения прогнозов, оптимизации, ассоциативной памяти и управления. Практическое применение нейронных сетей выражается в использовании современных методов систем обработки информации с помощью нейронных сетей, в тестировании и прогнозировании результатов обучения студентов [1].

Планируемым результатом обучения по дисциплине «Организация предпринимательской деятельности» является то, что студент должен овладеть компетенциями ОПК-4 и ПК-8, а именно:

- ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность;
- ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.

Исследование проблем оценки компетенций студентов выводит нас на новый уровень – проблему управления знаниями на основе использования систем искусственного интеллекта.

Представленная нейросеть представляет собой двухслойный перцептрон, который имеет 10 входов и один выход. Принцип работы нейросетевой модели представлен на рисунке 1.

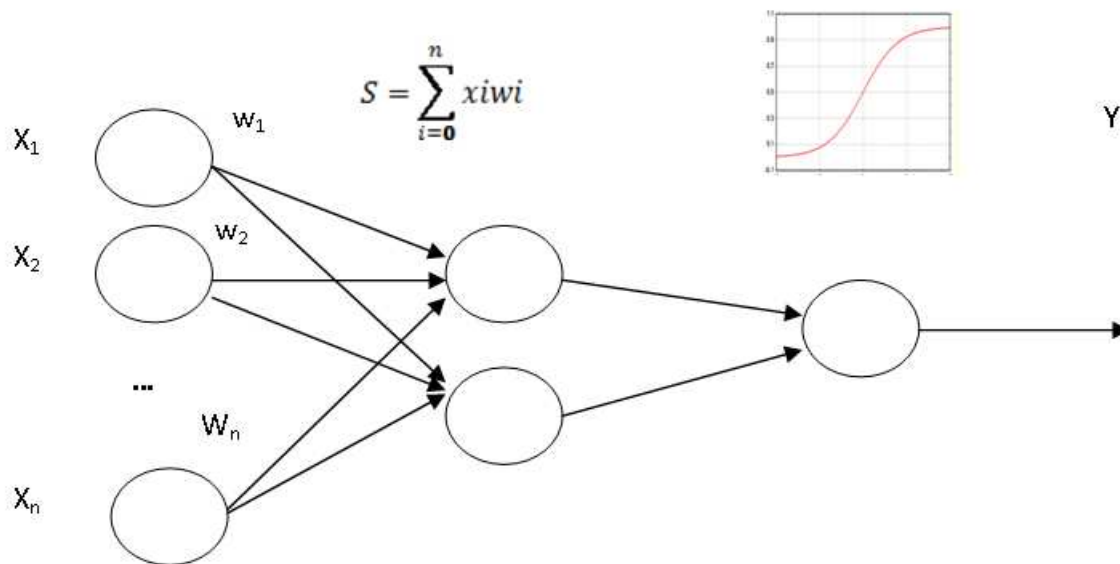


Рисунок 1 – Схема нейросетевой модели

Обучающее множество представлено результатами контрольных средств по 60 студентам. Были использованы результаты тестирования студентов очного, вечернего и заочного отделений (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты тестирования студентов

ФИО студента	Тест №1	Тест №2	Тест №3	Тест №4	Тест №5	Тест №6	Контр.р аб.	Зач. Зад.	Аттес.б алл.	Балл по дисц.
Вострикова О.А.	6	10	8	7	6	10	16	25	3.8	85
Гетманова М.В.	6	9	7	10	9	8	17	26	4.0	86
Егорова Е.Г.	7	8	6	9	6	7	14	24	4.2	75.2
Медведев В.П.	6	6	6	7	7	6	13	18	4.0	63
Николаев Н.В.	7	7	6	10	9	8	18	26	3.9	84.9
Осадчая Д.В.	8	9	7	10	9	8	16	35	4.0	96
Пигалова А.П.	6	9	7	8	9	7	17	26	4.1	83.1
Пискунова А.А.	10	9	8	10	6	8	18	26	4.0	89
Потапов Н.С.	6	8	7	9	9	6	20	26	3.9	84.9
Прокопенко Н.Д.	7	9	7	10	9	8	16	35	4.0	95
Пустошкина А.Н.	6	7	7	8	9	7	17	26	4.6	81.6
Тарасов А.А.	9	6	8	10	6	8	18	25	4.0	84
Тумашик И.В.	6	8	7	8	9	6	20	26	4	84
Чикомазова В.В.	10	9	10	9	10	9	20	38	5	100
Баженова А.И.	6	9	7	8	9	7	17	26	4.1	83.1
Бочаров А.Н.	10	9	8	10	6	8	18	26	4.0	89
Варнаевская Е.П.	6	8	7	9	9	6	20	26	3.9	84.9

Ниже представлен граф разработанной нейрости, (рисунок 2).

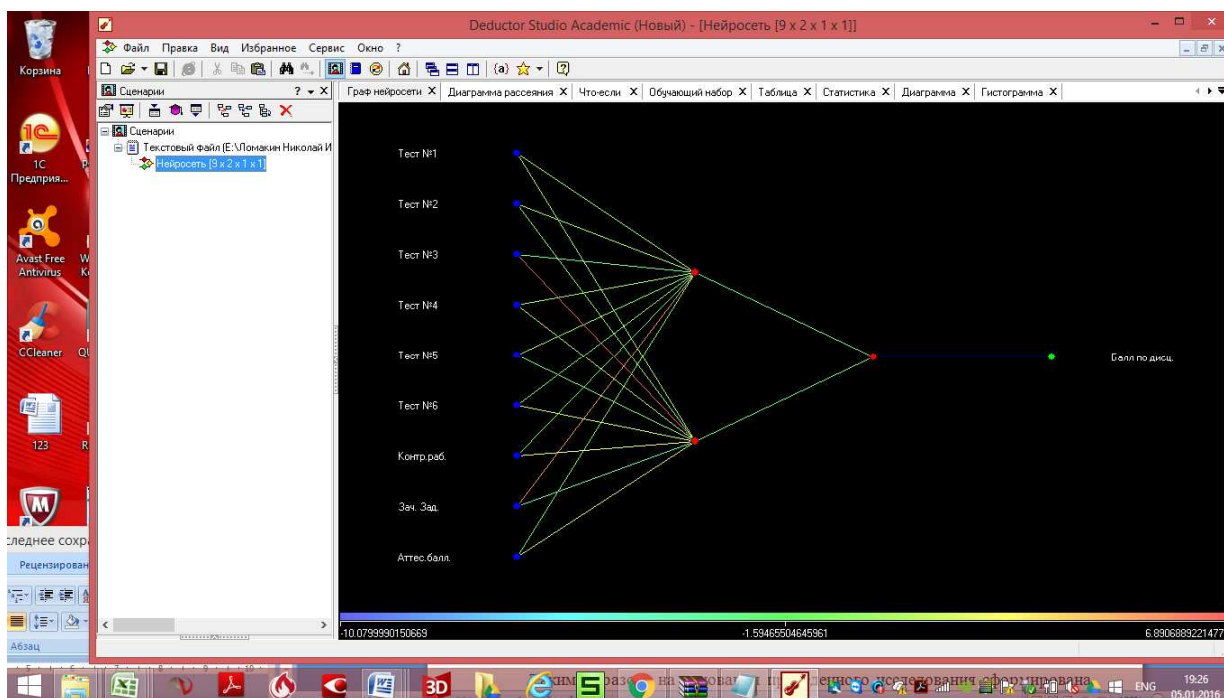


Рисунок 2- Граф нейросетевой модели

Полученная модель позволяет автоматизировать процесс оценки знаний студентами пройденных тем согласно требованиям, формализованным в компетенциях.

Таким образом, на основании проведенного исследования сформирована неросетевая модель оценки компетенций к дисциплине Организация предпринимательской деятельности по направлению 38.04.01 – Экономика по программе Экономика фирмы и отраслевых рынков.

Решение задач оценки компетентности студента с использованием интеллектуального анализа данных рассматривалось группой авторов Гушиной Ю.И., Нестеренко, О.А. Гавриловой [2, с. 298-302].

Применение суперкомпьютеров, повышение ритмов жизни, создает предпосылки для повышения уровня всех видов риска, в том числе в сфере образования. В современных условиях, характеризующихся процессами нарастания рыночной неопределенности все большую роль принимает использование нейронных сетей в очень широком спектре проблем современности, например, в управлении рисками [3, с. 283-289]. Широкое распространение находит алгоритм управления финансовым риском предприятия на основе Fuzzy [4, с. 115-140]. Показали свою эффективность FUZZY-алгоритмы управления финансовым риском в биржевых операциях [5, с. 1534-1538]. Предложены подходы в реализации риск-менеджмента финансовой системы на основе FUZZY-алгоритмов и систем искусственного интеллекта [6, с. 196-197].

Решение проблем применения нейросетей в обучении сулят большие перспективы в получении знаний нового качества, что придаст импульс в развитии многих сфер человеческой деятельности: поддержка предпринимательства [7, с. 250], совершенствование механизма исполнения федерального бюджета [8, с. 39-41], разработка прибыльных стратегий трейдера на рынке FORTS [9, с. 150], формирование портфеля розничных кредитных продуктов [10, с. 270-276], совершенствование региональной инвестиционной политики в сфере производства продовольствия [11, с. 271], поиск выхода из кризиса [12, с. 44], разработка подходов конституирования единичных производственных отношений [13, с. 96-100], применение nanoобразования [14, с. 225-230], развитие человеческого капитала [15, с. 19], развитие интернет – банкинга [16, с. 430-438], совершенствование процессов управления персоналом [17, с. 116-118], создание нейросети для управления структурой активов и пассивов банка [18], решения проблем в изучении транскционных издержек [19, с. 92-94].

Как показывают исследования, изучение проблем применения нейросетевых технологий, систем искусственного интеллекта в образовании имеет важное значение. Следует шире использовать нечеткие методы и системы искусственного интеллекта при анализе компетенций студентов.

Список литературы

1. Зайцева, Т. В. Особенности применения нейронных сетей в курсе «Интеллектуальные информационные системы» / Т.В. Зайцева // <http://do.gendocs.ru/docs/index-238019.html>
2. Гущина, Ю.И. Высшее образование как фактор социально-экономического роста современного общества / Ю.И. Гущина, Т.В. Нестеренко, О.А. Гаврилова // Развитие средних городов: замысел, модели, практика : матер. III междунар. науч.-практ. конф. (г. Волжский, 8-9 окт. 2015 г.) / редкол.: Л.Н. Медведева (гл. ред.), Е.В. Гончарова (отв. ред.) [и др.] ; Администрация городского округа – г. Волжский, ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - С. 298-302.
3. Ломакин, Н.И., ОПТИМИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ГОРОДА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ / Ломакин Н.И., Экова В.А., Киященко В.Л., Жумангалиева Ж.Б., Серикова О.А. // В сборнике: Развитие средних городов: замысел, модели, практика Материалы III Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. С. 283-289.
4. Ломакин, Н.И. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ FUZZY-МЕТОДА / Ломакин Н.И., Гришанкин А.И. // В мире научных открытий. 2013. № 12. С. 115-140.
5. Ломакин, Н.И. РАЗРАБОТКА FUZZY-АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ В БИРЖЕВЫХ ОПЕРАЦИЯХ С АКЦИЯМИ КОМПАНИИ Ломакин Н.И. Фундаментальные исследования. 2013. № 10-7. С. 1534-1538.
6. Ломакин, Н.И. РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ ЕЭП НА ОСНОВЕ FUZZY-АЛГОРИТМОВ И СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА / Ломакин Н.И., Логинова Е.В. // В сборнике: Управление стратегическим потенциалом регионов России: методология, теория, практика сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор: А.В. Копылов. 2014. С. 196-197.
7. Гузев М. М., Глухов В. Н., Ломакин Н. И. (2005) Энциклопедия малого бизнеса // учеб. пособие / ; Волжский гуманитарный институт (филиал) ВолГУ. Волгоград – 250 с.
8. Ломакин, Н.И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ИСПОЛНЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА ОТДЕЛЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА ПО ГОРОДУ ВОЛЖСКОМУ / Ломакин Н.И., Юшина В.Н. // Научные труды SWorld. 2010. Т. 14. № 4. С. 39-41.
9. Ломакин, Н.И. ПОИСК ПРИБЫЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ТРЕЙДЕРА НА РЫНКЕ FORTS / Ломакин Н.И. основы, стратегии, технологии // Saarbrucken, 2012.- 154 с.
10. Литвинова, А.В. ПОРТФЕЛЬ РОЗНИЧНЫХ КРЕДИТНЫХ ПРОДУКТОВ: СУЩНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ, ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ / Литвинова А.В., Иевлева А.А. / Теория и практика общественного развития. 2013. № 9. С. 270-276.
11. Литвинова, А. В., Максимова, О. Н., Ушамирский. Э. Я. (2009) Стратегические приоритеты региональной инвестиционной политики в сфере производства продовольствия // Монография. М.: Изд-во "Спутник +". - 271с.
12. Логинова Е. В. НЕОИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КАК ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА / Гузев М., Логинова Е. / Экономист. 2009. № 11. С. 44.
13. Логинова, Е. В. СПЕЦИФИКА КОНСТИТУИРОВАНИЯ ЕДИНИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ «СЕТЕВОЙ ЭКОНОМИКИ» / Логинова Е.В. / Terra Economicus. 2004. Т. 2. № 4. С. 96-100.

14. Плаксунова, Т. А. (2013) Нанообразование в перспективах модернизации высшего образования //Славянский форум. Балгария, г. Бургас: Изд-во: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук. № 1 (3). С. 225-230.
15. Плаксунова, Т. А. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ / Плаксунова Т.А. // Terra Economicus. 2010. № 4. С. 19.
16. Попова Я. А. (2011) Исследование факторов, определяющих развитие Интернет - банкинга в России // В мире научных открытий. Красноярск: Общество с ограниченной ответственностью Научно - инновационный центр. Т. 15. № 3.1. С. 430-438.
17. Гаврилова, О.А. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ / Гаврилова О.А., Гущина Ю.И. // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. № 4 (11). С. 116-118.
18. Ломакина, А.Н. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015619922 от 17 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Программа нейросети для управления структурой активов и пассивов банка/ Н.И. Ломакин, А.А. Лошаков, Ю.С. Василенко, И.Н. Ломакин; ВолгГТУ. - 2015.
19. Ломакин, Н.И. ТРАНСАКЦИОННЫЕ ИЗДЕРЖКИ С ПОЗИЦИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕНЕТИКИ / Н.И. Ломакин // Научные труды SWorld. 2011. Т. 14. № 3. С. 92-94.

СЕКЦИЯ 6. «ЭКОНОМИКА»

ФАКТОРЫ УСИЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Старовойтов Михаил Карпович, д.эконом.н., профессор

Гончарова Елена Вячеславовна, к.эконом.н., доцент

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Огромную роль в повышении эффективности инновационных процессов играет сеть научно-исследовательских, проектно-конструкторских и других организаций, а также научно-методическое обеспечение инновационной деятельности малых предприятий. Сотрудничество специализированных научных центров и малых инновационных предприятий позволяет формировать локальные научно-производственные объединения, непрерывно иницирующие научный поиск, превращая идеи в технологические инновации, проверяя новые технологии и внедряя их в производство наукоемких импортозамещающих изделий [1]. При этом научные исследования, соединяясь с практикой, становятся прикладными, а предприятия обогащаются научно-техническими достижениями, повышающими конкурентоспособность и качество продукции. Важным моментом здесь выступают стимулы к инновационной деятельности, которые в определенной мере существуют у исследователей и которые необходимо формировать у предпринимателей.

Можно разделить мероприятия по созданию условий усиления инновационной привлекательности промышленных предприятий по следующим направлениям.

1. Технологические инновации. Для повышения инновационной привлекательности городов можно предложить: заимствование передовых зарубежных технологий; развитие преимуществ в тех областях, где российские компании обладают конкурентоспособными технологиями; создание общегородской информационной системы по инвестиционной деятельности, необходимой для разработки инвестиционных проектов и получения кредитов. С точки зрения коммерциализации инноваций важно обеспечить внедрение передовых зарубежных технологий и параллельно процесс внедрения российских инноваций [2]. Для внедрения инновационно-инвестиционных проектов необходимо развитие общегородской информационной системы по инвестиционной деятельности и получение кредитов.

2. Информационное стимулирование. Обеспеченность городских ресурсов необходимым информационным массивом связана с разработкой и реализацией планов форумов, конференций, презентаций и т.д., продвигающих программы модернизации моногородов и внедрение эффективных практик. С целью информирования и повышения заинтересованности и активности населения возможна организация регулярных выпусков пресс-релизов, представляющих программы и достижения модернизации моногородов, организация регулярных выпусков пресс-релизов, ТВ и радиопрограмм, информирующих население о результатах реализации программ модернизации моногорода.

3. Развитие системы подготовки квалифицированных кадров. Мероприятия по разработке методик и организации курсов повышения квалификации для руководителей города и предприятий по направлениям: управление проектами, управление инвестициями, продвижение продукции на зарубежных рынках. Организация сети учебных курсов повышения квалификации для управленческих, инженерно-технических и производственных кадров для градообразующей или замещающей отраслей. Разработка методик и организация курсов переподготовки и повышения квалификации инженерных кадров по основным направлениям. Разработка планов модернизации среднего специального и высшего профессионального образования для специалистов градообразующей или замещающей отраслей [3]. Внедрение современных инновационных методик и программ профессионального образования в ведущих ВУЗах и СУЗах города (региона). Внедрение системы сертификации квалификаций выпуск-

ников ВУЗов и СУЗов, для селекции молодых талантливых инженеров и менеджеров. Обеспечение модернизации учебной базы ВУЗов и СУЗов.

Промышленный комплекс городского округа - г. Волжский Волгоградской области является ведущим сектором экономики и занимает более 94% в общем объеме продукции крупных и средних предприятий города. Основной вклад в улучшение показателей отгруженной продукции вносит промышленность города, в которой доминируют обрабатывающие виды производства. На XI Международном инвестиционном форуме «Сочи-2012» Волгоградская область представляла 20 инвестиционных проектов с общим объемом финансирования 159,537 млрд.рублей, из которых по 12 проектам были подписаны соглашения на общую сумму 27,094 млрд. рублей. Кроме того, регион представил 5 инвестиционных предложений региональных компаний с целью привлечения дополнительного финансирования в реализацию инициированных ими проектов.

Доминирующая роль промышленного производства позволяет оценивать г. Волжский как полигон для отработки механизмов модернизации экономики, структурной перестройки промышленности в направлении ее перевода на инновационный путь развития [4]. С точки зрения стратегического управления, можно говорить о новом типе международной промышленной компании – инжиниринго-промышленной, которая будет опираться на обширный объем информации, быстрое реагирование на изменение спроса на рынке, использование инноваций в производстве продуктов и технологий. Экономика России находится в условиях системной трансформации.

Программа развития промышленности в городе выражается системой следующих прогнозируемых целевых индикаторов: индексом промышленного производства по обрабатывающим производствам, темпами роста прибыли организаций обрабатывающих производств, роста среднемесячной заработной платы по обрабатывающим производствам, роста выработки на одного работающего в обрабатывающих производствах, определенной по объему отгруженной продукции собственного производства, роста налоговых поступлений по обрабатывающим производствам, долей продаж инновационной продукции в общем объеме продаж по обрабатывающим производствам.

Современное развитие позиционирует стратегическое управление в средних городах в роли «экономического интегратора», т. е. инициатора и модератора целенаправленного воздействия на экономику с целью перевода её на траекторию инновационного развития, на основе использования программно-проектных методов.

Одним из основных и наиболее радикальных направлений финансового и экономического оздоровления предприятия в кризисных условиях является поиск внутренних резервов по увеличению прибыльности производства и достижению безубыточной работы за счет более полного использования производственных мощностей предприятия, снижения себестоимости, повышения качества и конкурентоспособности продукции, рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, сокращения непроизводительных расходов и потерь

Будущие промышленно развитых средних городов связано с обеспечением условий условия 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 [5].

Конкурентными преимуществами для промышленного развития городов и регионов должны быть нематериальные активы: ноу-хау, собственные НИОКР, инновационный потенциал, объем коммерциализации результатов научных исследований, инновационно-активная репутация. Важнейшими факторами, обеспечивающими конкурентоспособность средних городов в посткризисный период, являются: обеспечение политики модернизации

промышленного сектора экономики с усилением роли обрабатывающих отраслей, привлечение инвестиций на основе реализации механизма государственно-частного партнерства [6].

Создание на базе политехнических вузов венчурных лабораторий с «днями открытых дверей» позволит любому студенту презентовать свой проект или идею, а по итогам конкурса получить финансирование. 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 [7]. Для обоснования путей модернизации экономики средних городов с учетом имманентно присущих законов необходима актуализация ориентиров общего развития.

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.

Литература:

1. Гончарова Е. В. Инновационная восприимчивость как фактор функционирования малых предприятий при вузах // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2013. Т. 15. № 5 (108). С. 11-18.

2. Гончарова Е.В. Инновационная политика как фактор ускоренного развития социально-экономической сферы среднего города / Л. Н. Медведева, Е. В. Гончарова, М. К. Старовойтов // Экономическое возрождение России, 2011. Т.27 - №1. – С.60-72

3. Старовойтов М. К. Формирование «муниципального полиса «Волжский-Ахтубинский» как одной из форм социально-экономического партнерства и территориально-пространственного расселения горожан / М. К. Старовойтов, Л. Н. Медведева, М. А. Тимошенко, Е. В. Гончарова // Экономическое возрождение России, 2011. Т.28 - №2. – С.126-131

4. Гончарова Е.В. О регионально-муниципальной поддержке малых предприятий Волгоградской области / Л. Н. Медведева, Е. В. Гончарова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. Экология. 2011, Т.3. - №1. – С.39-43.

5. Гончарова Е.В.Маркетинговый аспект методов стимулирования нововведений на предприятиях в условиях кризиса / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования = International scientific periodical Modern fundamental and applied researches. 2012. № 2-5. С. 135-137.

6. Старовойтов М. К. Городская инвестиционная политика / М.К.Старовойтов, Л.Н. Медведева, А.В. Александров // ЭКО. 2009. № 8. С. 172-177.

7. Гончарова Е. В. Технопарк как способ усиления интеграции промышленности и науки // Альманах современной науки и образования. 2008. № 3. С. 50-52.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕНДОВ РАЗВИТИЯ СРЕДНИХ И МОНОГОРОДОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Медведева Л.Н., д.э.н., профессор, *Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ*

Плотников А.С., к.э.н., старший научный сотрудник *ФГБНУ ВНИИОЗ*

Кабанов В. А., к.э.н., профессор, *проректор по учебной работе ВолгГТУ*, председатель общественного совета по промышленности Администрации Волгоградской области.

В российских городах проживает более 70 % населения. Вторую по социальной и экономической значимости группу городов образуют средние промышленно развитые города (16) и моногорода (313), которые по своему составу также достаточно неоднородны, но их

общей особенностью является сильная нагрузка на окружающую среду со стороны промышленных предприятий, высокий образовательный уровень и низкие доходы населения. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 29 июня 2014 года № 709 моногорода подразделяются на три категории: первая – 75 городов с наиболее сложным социально-экономическим положением; вторая – 149 с имеющимися рисками ухудшения социально-экономического положения; третья – 89 со стабильной социально-экономической ситуацией [1,6,7]. В стране работа федеральных органов власти с моногородами реализуется в двух направлениях: поддержка городов с особыми условиями хозяйствования (ЗАТО, наукограды) и городов с критическими показателями социально-экономического развития. Модернизационный сценарий развития моногородов связан с повышением степени их диверсификации, созданием инновационной продукции, расширением рынков сбыта. Одним из условий развития моногородов является придание им статуса *особой экономической зоны или зоны опережающего развития* [1,4,5]. Постановлением Правительства РФ от 22 июня 2015 года № 614 «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» предусмотрены условия получения моногородами особого правового режима осуществления предпринимательской деятельности и реализации инвестиционных проектов. Большую часть монопрофильных городов за рубежом составляют небольшие по масштабам города с численностью населения до 50 тыс. жителей. В иностранной литературе одновременно используются различные термины, обозначающие эту группу городов. В США и Великобритании наибольшее распространение получили понятия «One-Industry Town» и «Company Town». В ЕС выделяют три типа проблемных территорий: слаборазвитые, кризисные промышленные и сельскохозяйственные. К слаборазвитым районам относятся территории со среднедушевым ВВП – не более 75 % от среднего по ЕС. Кризисные промышленные города определяются по уровню безработицы, который должен быть выше средних значений по ЕС в течение трёх лет. К перечню сельскохозяйственных территорий относятся территории с высоким удельным весом занятости в сельском хозяйстве и низким уровнем развития. К основным признакам моногородов относят: функционирование одного или нескольких однотипных предприятий, относящихся к одной отрасли; наличие цепочки технологически связанных предприятий, работающих на одном сегменте рынка; значительная зависимость доходной части бюджета города от деятельности одного предприятия; подчинение городской планировки под особенности предприятий; высокие экологические риски. Практика западных стран сконцентрировала в себя наиболее эффективные формы поддержки моногородов:

- формирование особых экономических зон и зон свободной торговли;
- принятие целевых программ, включающих развитие инновационно-инвестиционных фондов;
- создание специальных правительственных центров;
- проведение диверсификации градообразующих предприятий.

Создана система теоретических подходов и практических инструментов преодоления безработицы и управления занятостью в моногородах. Каждая страна реализует свой план реструктуризации экономики, основанный на формировании институтов, направленных на диверсификацию экономики. Примеры формирования институтов развития в моногородах представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Обзор зарубежного опыта по формированию институтов развития моногородов

Институт развития	Моногород	Градообразующая отрасль
<i>Центр туризма</i>	<i>Пулман (США)</i>	<i>Машиностроение</i>
<i>Инновационно-деловой центр</i>	<i>Хаддерсвилд (Великобритания)</i>	<i>Машиностроение, текстильная промышленность</i>
<i>Инновационный центр</i>	<i>Эмиер-Парк (Германия)</i>	<i>Производство стали</i>
<i>Туристический центр</i>	<i>Солтвиль (США)</i>	<i>Химическая промышленность</i>

<i>Технологический центр</i>	<i>Хелмонд (Голландия)</i>	<i>Текстильная промышленность, металлообработка</i>
<i>Деловой центр</i>	<i>Питтсбург (США)</i>	<i>Черная металлургия</i>
<i>Инновационный центр</i>	<i>Бирмингем (США)</i>	<i>Черная металлургия</i>
<i>«Пенсионная Мекка»</i>	<i>Эллиот-Лейк (Канада)</i>	<i>Добыча урановой руды</i>

В ЕС, с целью решения насущных проблем развития разных типов городов, был принят ряд законодательных актов:

1. *Закон: «О городской политике стран – членов ЕС»* (1997 г.), в котором изложены основы формирования городской политики в моногородах;
2. *Программу: «Устойчивое развитие городов Европейского Союза: руководство к действию»* (1998 г.), в котором обозначена необходимость проведения городской политики на основе ключевых принципов: субсидиарность, предполагающая принятие решений на самом нижнем из возможных уровней; партнерство, подразумевающее широкое вовлечение граждан, частного и государственного секторов в решение проблем; экологическая устойчивость; рыночная эффективность;
3. *«Стамбульская декларация», «Повестка Хабитат»* (1996 г.), в которых изложены механизмы поддержки муниципальных образований.

В 1990-х годах в Великобритании была разработана правительственная программа обновления 57 городов, рассчитанная на совместные действия правительства, местных властей и частного бизнеса. Решения проводились в двух направлениях: «физической регенерации» (строительство новых домов, выделение квартир и социального жилья; создание новых маршрутов общественного транспорта; модернизация бывших заводов); «восстановления экономики» (диверсификации в сторону альтернативных отраслей и новых технологий в строительстве; компьютерное обучение населения; принятие налоговых льгот, развитие кредитных союзов). В России также с 2010 года начала работать программа поддержки моногородов. В таблице 2, составленной на основе данных Минэкономразвития РФ, в агрегированном виде представлены основные инструменты и механизмы оказания государственной помощи моногородам.

Таблица 2 – Инструменты и механизмы государственной помощи моногородам

Инвестиционная поддержка	создание и развитие особых экономических зон, создание зон опережающего развития, механизм государственно-частного партнерства федеральные целевые программы
Дотации	на поддержку мер по обеспечению сбалансированности бюджетов субъектов РФ
Субсидии	бюджетам субъектов РФ на софинансирование расходных обязательств, на поддержку МСП, реализацию мероприятий, направленных на снижение напряженности на рынке труда, стимулированию развития социальной инфраструктуры.
Иные виды поддержки	кредиты бюджетам субъектов РФ на развитие инфраструктуры, на поддержку корпораций и коммерческих банков с государственным участием (Внешэкономбанк, Сбербанк, ВТБ), государственные гарантии для привлечения средств кредитных институтов

Для повышения занятости населения в моногородах необходимо обеспечить: *стимулирование экономически эффективных отраслей и предприятий путем реализации Комплексных программ социально-экономического развития, мониторинга создаваемых рабочих мест; развитие МСП через формирование системы сопровождения малого бизнеса* [4,5,8]. Анализ зарубежного и отечественного опыта указывает на необходимость дифференцированного подхода при решении вопросов развития моногородов. К основаниям разработки стратегии городов можно отнести:

1 – создание условий для привлечения инвестиций (внедрение эффективных инструментов финансирования, развитие инфраструктуры);

2 – развитие государственных и общественных институтов (определение межведомственной рабочей группы, ответственной за подготовку и реализацию стратегии, участие местного гражданского общества в подготовке стратегии);

3 – продвижение инноваций и информационное стимулирование (проведение форумов, конференций, презентаций, продвигающих программы модернизации моногородов).

На рисунке 1 представлены тренды развития средних промышленно развитых и моногородов в России: 1– нежелательный тренд, 2– инерционный тренд, 3– наиболее желательный тренд, 4 – реалистический тренд. Один из путей развития моногородов и средних промышленно развитых лежит в плоскости зеленой экономики. Инновационные решения в сфере экологии и бережного отношения к природным ресурсам, альтернативные источники энергии и ресурсосберегающие инновации, технологии полной переработки отходов принято называть – «зелёными технологиями» (*green technologies*). Разработка стратегии продвижения модели зелёных городов для группы средних промышленно развитых городов и моногородов – реальный шаг к повышению качества жизни населения. Использование международных практик и инновационных разработок, прогрессивных идей, касающихся пространственного развития, общественного транспорта, городской экономики, безотходных технологий, позволит повысить конкурентоспособность этой группы городов.

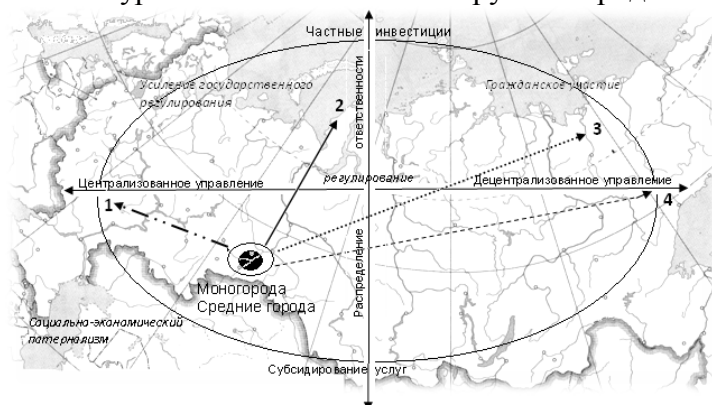


Рисунок 1 – Тренды развития средних промышленно развитых и моногородов в России.

В число новинок для развития городов можно включить: аренды велосипедов или автомобилей на солнечных панелях; мобильное приложение, позволяющее соответствующим службам быстро реагировать на сообщения об аварии; умные дома и интеллектуальные системы управления общественным транспортом; краудфандинг-проекты, позволяющие жителям принимать активное участие в развитии города; мобильные приложения, позволяющие улучшить городской сервис; система сбора и переработки мусора; Wi-Fi на улицах; солнечные батареи и зеленые растения на крышах зданий; мобильные платежи за услуги и товары [2,4,5,8].

Одним из направлений развития этой группы городов может быть создание умных городов («Smart Cities»), единой системы управления городским хозяйством, основанной на энергосберегающих и энергоэффективных технологиях, информационных потоках. Умные города – это не только зона повышенного массового бытового комфорта, но и бизнес-инкубаторы, технопарки, кластеры зелёных технологий (см.таблицу 3). Моногорода, как показали исследования Д. Иванова, оказались наиболее восприимчивыми к модели умных городов, поскольку в них очень высок процент людей с высшим образованием, а «они легче вовлекаются в сферу деловых услуг» [4]. Концепция умного города эволюционирует по мере развития инновационных технологий. Сегодня уже выделяется несколько поколений умных городов, которые управляют всеми системами жизнедеятельности городов.

Таблица 3 – Основные параметры развития «умных» городов на базе моногородов

<i>Умная власть</i>		
❖ Стратегическое планирование на основе программных продуктов		
<i>Умная энергия</i>	<i>Умные здания</i>	<i>Умная мобильность</i>
❖ Умные счетчики ❖ Хранение энергии ❖ Альтернативные источники энергии	❖ Автоматизация зданий ❖ Система климат-контроль	❖ АТМС ❖ Паркинг-системы ❖ Электронный билет
<i>Умные технологии</i>	<i>Умная инфраструктура</i>	<i>Умное образование</i>
❖ Широкополосный интернет ❖ Бесплатный Wi-Fi	❖ Сенсорные сети ❖ Система управления отходами	❖ Интернет-образование ❖ Повсеместный доступ в Интернет
<i>Умное здравоохранение</i>	<i>Умные горожане</i>	<i>Умная безопасность</i>
❖ Использование-интернет терапевта ❖ Иннооборудование	❖ Здоровый образ жизни ❖ Использование зеленых технологий	❖ Системы слежения ❖ Средства борьбы с преступностью

Задача интеллектуализации городской жизни захватывает энергетику, транспорт, дома, ЖКХ. Отправной точкой для развития систем управления моногородами выступает интегрированная платформа. Ключом к реализации проектов развития средних и моногородов является кропотливая работа с человеческим потенциалом. В настоящее время рынок экопродуктов находится на стадии динамичного развития (ежегодно увеличивается на 20 %). Потенциал российского рынка оценивается довольно высоко: по прогнозам экспертов, к концу 2017 года он может вырасти до 200 млн. долл. Дальнейшее развитие средних и моногородов должно лежать в плоскости создания рынка экопродуктов: открытия Центров зеленых технологий и экобазаров [2,3,4]. Концепция создания в средних и моногородах ЭкоБазаров – это один из путей использования интеллектуального потенциала населения. Запрос на появление экобазаров сегодня обусловлен рядом взаимозависимых факторов: модой на здоровый образ жизни, невысокое качество продуктов питания в магазинах, возросшие требования к комфорту при совершении покупок. Предлагаемая к реализации в моногородах модель экобазара включает инновационные решения в области: автоматизации инженерных сетей, вентиляции, рекуперации тепла, энергосбережения, освещения. Включение экобазара в сегмент модернизации моногорода несомненно позитивный тренд, объединяющий интересы: городских властей, девелоперов, фермеров, предпринимателей. Расчет инвестиций в строительство экобазара производится из затрат на 1 кв.м. – 120 тыс.руб.



Рисунок 2 – Функциональное зонирование экобазара для города с населением до 50 тыс. жителей

В среднем и моногороде экобазар – это новые рабочие места, кафе и зимний сад, торговая галерея, салон связи, аптека, отделение банка, дом быта.



Рисунок 3 – Расположение основных торговых зон в экобазаре

Интересными для развития МСП могут стать смежные проекты: кулинарные школы, мастер-классы от известных рестораторов, бармен-шоу, сыроварни, дом быта, зеленая аптека, Исследования показывают, что внедрение инструментов электронной коммерции в торговлю сельскохозяйственной продукцией делает экобазар электронным рынком, сегментом B2B (бизнес – бизнесу).

Литература:

1. Аналитический доклад о результатах выполнения проекта «Монопрофильные города и градообразующие предприятия». - www.unioninvest.ru/city_mong.html
2. Медведева Л.Н. Стратегии развития российских городов / Л.Н. Медведева, Я.М. Старовойтова // Горизонты экономики. – 2013. – №2 (7). – С. 89–95.
3. Medvedeva, L.N. Medium-sized Russian city: social and cultural potential as a foundation for economic development / L.N. Medvedeva, S.O. Lebedeva, Y.M. Starovoytova // XXXVII International Research and Practice Conference «Forms of social communication in the dynamics of human society development». December 05–10, 2012. London (UK) – URL: <http://www.gisap.eu/ru>
4. Моногорода меняют образ жизни. Экспертный сайт Высшей школы экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.opec.ru/1758376.html
<http://www.opec.ru/1758376.html>
5. Нецадин, А.А. Моногорода России. Рейтинг персональных страниц и электронных библиотек VIPERSON. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dom.viperson.ru/wind.php?ID=631953&soch=1>.
6. Об утверждении перечня монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов): распоряжение Правительства РФ от 29.07.2014 N 1398-р (ред. от 16.04.2015) [Электронный ресурс]. из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. /<http://www.gks.ru/dbscripts/munst.htm>
8. Перспективы моногородов в современной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.memoid.ru/node/Perspektivy_monogorodov.

РОЛЬ ЭКСПЕРТНОЙ ДИАГНОСТИКИ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

С. А. Мироседи, к.э.н., доцент; Мироседи Т.Г. ст. преподаватель

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Малое и среднее предпринимательство (МСП) является стратегическим фактором, определяющим устойчивое развитие как региональной, так и российской экономики в целом. На начало 2015 г. в России зарегистрировано 4,5 млн. субъектов МСП, на которых трудится более 18 млн. человек, что составляет 25% от общего числа занятых в экономике. При этом каждое пятое предприятие является убыточным [1]. Актуальность развития данного сектора экономики требует пристального внимания со стороны государственных органов различного уровня, а также ученых и практиков, занимающихся поиском средств, позволяющих обеспечить контроль над устойчивым и безубыточным функционированием МСП. Это определило цель работы – исследование инструментов диагностики, способных обеспечивать управленческий персонал МСП своевременной информацией для принятия решений по обеспечению их безубыточной деятельности.

Проблема МСП заключается в том, что большая их часть не имеет соответствующего уровня специалистов, способных проводить анализ, оценку и диагностику экономического состояния предприятия с целью своевременного предупреждения влияния негативных факторов, выявления резервов повышения эффективности их деятельности. Все это вместе с общеизвестными традиционными проблемами, такими как недостаток помощи со стороны государства, сложная экономическая ситуация, высокие налоги и т.п., на которые МСП повлиять не могут, создают предпосылки слабого их развития. В связи с этим актуальной становится проблема подбора инструментария, позволяющего постоянно контролировать соотношение доходов и расходов, и факторы на них влияющие, а также предупреждать возможность появления неблагоприятных ситуаций в ходе осуществления предпринимательской деятельности.

Таким инструментом может стать экспертная диагностика финансово-хозяйственного состояния предприятия, основной целью которой является получение небольшого числа ключевых показателей, дающих объективную и точную картину о состоянии прибылей и убытков, изменений в структуре активов и пассивов предприятия, в расчетах с дебиторами и кредиторами, а также, анализе его возможностей на ближайшую и отдаленную перспективу.

Источниками такой диагностики являются в первую очередь данные бухгалтерского учета и отчетности, которые необходимо дополнить элементами управленческого учета и отчетности, практически не применяемыми малыми предприятиями. Кроме того, имеется множество внеучетных данных, таких как результаты проверок налоговых служб, переписка со сторонними организациями, материалы внешнего аудита и средств массовой информации и др., которые при систематическом обращении к этой информации и соответствующей ее обработке значительно расширят возможности малого предприятия в оценке своих перспектив и рисков.

Использование МСП экспертной диагностики финансово-хозяйственного состояния позволит улучшить следующие функциональные действия:

- улучшение планирования, внедрение бюджетов и нормативов;
- оптимизация структуры выпускаемой продукции, выполняемых работ и услуг;
- проведение различных видов анализа и комплексной оценки хозяйственной деятельности;
- анализ и оценка эффективности функционирования структурных подразделений;
- обоснование ценовых решений по товарам и услугам;
- выявление и оценка имеющихся резервов;
- обоснование управленческих решений.

Все эти действия, как результат использования экспертной диагностики МСП позволят значительно сократить количество убыточных предприятий и будет способствовать их общему развитию.

Литература:

1. Статистика МСП 2010-2014: Основные показатели деятельности малых и средних предприятий [Электронный ресурс]. URL: <http://rcsme.ru/ru/statistics> (дата обращения 15.01.2016).

КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

Гончарова Елена Вячеславовна, к.эконом.н., доцент

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Анализируя развитие инновационной направленности рыночной экономики России, можно выделить положительные и отрицательные тенденции в функционировании научно-исследовательских институтов и предприятий. В связи с хозяйственной самостоятельностью предприятий, институтов, развитием конкуренции и открытостью рынков появились определенные стимулы к коммерциализации инновационной деятельности. Система частных, государственных, зарубежных фондов как принципиально новый механизм, осуществляет конкурсное финансирование научных исследований и разработок инновационно ориентированных организаций. В законодательной сфере сформирована правовая основа коммерциализации разработок, четвертая часть Гражданского кодекса РФ регулирует авторские права в информационной и интеллектуальной сфере, федеральный закон о создании малых инновационных предприятий при вузах определяет направления эффективной реализации и коммерциализации научно-технических разработок [1, с.22]. В сфере инновационной деятельности предпринимательского сектора уделяется большее внимание вопросам рыночной конъюнктуры, происходит трансформационный процесс перехода от модели «технологического толчка» к модели выявления спроса на результаты научно-технической деятельности и, соответственно, большое значение уделяется маркетинговой деятельности предприятий, занимающихся исследованиями и разработками.

Отрицательными сторонами развития инновационно-коммерческих отношений являются следующие: обострение проблемы управления инновационным процессом; снижение эффективности координационных процессов и административных методов управления; сложность внедрения новых научных разработок на рынке из-за процесса сжатия отраслевой науки. Субъекты инновационного цикла ощутили отрицательное влияние таких процессов в своей деятельности. Ухудшился кадровый и материально-технический потенциал научных институтов в результате: износа приборного парка, индивидуализации научных исследований, внутренней и внешней «утечки мозгов», снижении статуса работников науки, разрыве сложившихся партнерских связей с другими участниками инновационного цикла и с потенциальными заказчиками. В результате возникает существенная проблема при продвижении результатов научно-исследовательской деятельности на рынке.

В инновационной сфере происходит превращение научно-технического продукта, базирующегося на результатах фундаментальных и прикладных исследований, в рыночный товар с новыми потребительскими свойствами. Инновация как процесс представляется собой сочетание различных видов деятельности: стратегического планирования, научных исследований и опытно-конструкторских разработок, маркетинговой деятельности по анализу рынка и продвижению продукции, управления проектом и коммерциализацией результатов. Под таким результатом понимается продукт научной и (или) научно-технической деятельности, содержащий новые знания или решения и зафиксированный на любом информационном носителе. Можно сделать вывод, что определяющим свойством научно-технической продукции

является возможность ее последующего вовлечения в товарный оборот или производственный цикл [2, с.66].

Продвижение новой продукции на рынке – это процесс внедрения результатов научного труда – нового знания, как экономического ресурса на российском рынке в целом и его отдельных сегментах.

Для научно-технических разработок этот процесс можно охарактеризовать как комплекс взаимосвязанных действий, отличающийся следующими особенностями:

- техническая сложность требует при создании продукции затрат квалифицированного научного труда, любое научное знание производится один раз, но потенциал его использования многогранен и во времени не ограничен, поэтому необходимо учитывать потребительскую стоимость труда на ее создание и процесса дальнейшего использования заложенного в ней технического знания;
- уникальность продукции обуславливает трудности точного количественного измерения эффекта научно-технической продукции в момент внедрения;
- наличие только качественных отличий между аналогами;
- каждый вид знания несет в себе особую научную информацию, следовательно, научно-техническая продукция, воплощающая в себе оригинальные знания, по своему содержанию специфична и неповторима;
- различная степень готовности данного продукта к промышленному освоению обуславливают неопределенность затрат материальных, человеческих, финансовых, информационных, временных ресурсов, необходимых для реализации новшества, а это, в свою очередь, усложняет процесс определения цены научно-технической продукции;
- успешная реализация технологического новшества зависит от инновационных возможностей потребителей.

Особенность российского бизнеса сводится к тому, что в настоящий момент большую отдачу дают вложения в организационно-управленческие инновации, в упорядочение бизнес-процессов. Вложения в менеджмент сегодня приводят к большей экономии издержек, чем инвестиции в традиционно понимаемые инновации. Прирост производительности труда от правильной состыковки подразделений, от сокращения издержек получается больше, чем от инвестиций в науку, технику, НИОКР.

Одним из ключевых моментов маркетингового развития НИОКР должна стать организация информационного взаимодействия научных школ и предприятий для усиления интеграции. Наиболее перспективные формы стимулирования инновационного развития регионов основаны на создании новых инновационных структур, таких как технопарки, технополисы, свободные экономические зоны. По нарастанию степени сложности технопарковые структуры можно расположить следующим образом: инкубаторы, технологические парки, технополисы, регионы науки и технологий [3, с. 25].

Инновационный процесс эффективен, если информация свободно движется в обоих направлениях, когда каждый компонент инновационной структуры соответствует своему назначению, а переход от одного этапа движения инноваций к другому осуществляется с минимальными издержками. Следовательно, структура инновационной системы зависит от организации взаимосвязи и коммуникационных потоков между элементами инновационного процесса на предприятии.

Основная причина повышенного внимания к инновациям на российских предприятиях связана с темпами НТП и кризисными условиями экономики – если отечественные компании не будут идти в ногу со временем, их продукция в ближайшее время полностью утратит способность к конкуренции. Было время, когда потребителя интересовала исключительно стоимость товара. Но сегодня даже низкая цена на товар не гарантирует успеха – необходимо высокое качество. Ранее в нашей стране использовались только технологии, позволявшие проводить восстановление учета, сравнительно недавно началось активное освоение маркетинга как такового. Но сегодня нужно полностью переходить на новое поколение про-

дукции с абсолютной сменой ассортимента в различных отраслях промышленности – без этого не будет обеспечена конкурентоспособность российских товаров.

Можно выделить три широкие категории методов инновационной политики, которые могут быть использованы предприятиями различных отраслей:

- методы стимулирования предложения нововведений: обеспечение финансовой и технической помощи новаторам, включая создание научно-технической инфраструктуры, тесное взаимодействие и сотрудничество с научно-исследовательскими подразделениями вузов;

- методы стимулирования спроса на новшества: организация правительственных закупок и контрактов, особенно для новых товаров, процессов и услуг, формирование эффективных маркетинговых стратегий;

- методы создания климата для нововведений: формирование благоприятной налоговой и патентной политики и соблюдение государственных норм и правил по вопросам состояния экономики, условий и безопасности труда и охраны окружающей среды [4, с. 136].

Успешный трансфер технологий вплоть до стадии коммерциализации продукта предполагает постоянный многоуровневый обмен информацией. Использование современных информационных и телекоммуникационных технологий упрощает и делает возможным процесс обмена и восприятия далеко не всегда оформленных и сформулированных идей.

Таким образом можно выделить следующие критерии эффективности продвижения научно-технических разработок:

- уровень взаимодействия вузов и предприятий;
- инновационный потенциал организаций и уровень инновационной активности;
- удельный вес инновационной продукции в ее общем объеме;
- влияние инноваций на результаты деятельности предприятия;
- влияние инноваций на использование производственных ресурсов;
- показатель инновационной восприимчивости персонала организации;
- для предприятий: степень технической оснащенности и использования производственных мощностей; для вузов: функционирование научно-исследовательских структур, студенческих научно-технических объединений;
- уровень маркетинговых коммуникаций;
- показатели эффективности использования оборудования;
- создание малых инновационных предприятий;
- удельный вес инновационной продукции в общем объеме производства;
- возможность проведения маркетинговых исследований;
- ресурсы, необходимые для осуществления инноваций: научно-кадровый потенциал организации, состояние опытно-экспериментальной базы, состояние нематериальных активов, структура выпускаемой продукции;
- степень влияния факторов внешней среды: наличие угроз технического и функционального замещения, возникающих из внешней среды.

Литература:

1. Гончарова, Е.В. Коммерциализация научно-технических разработок: региональный аспект / Актуальные проблемы современной науки. 2010. № 2. - С. 22-23.

2. Гончарова, Е.В. Формы и методы рыночного позиционирования и продвижения научно-технической продукции / Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 33. - С. 66-66.

3. Гончарова Е. В. О создании регионального технопарка в Волгоградской области / Вопросы экономических наук. – Москва: «Компания Спутник +», 2009. - №2(35). - С.25-27.

4. Гончарова Е. В. Маркетинговый аспект методов стимулирования нововведений на предприятиях в условиях кризиса / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2012. № 2-5. С. 135-137.

ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

профессор Лукьянов Г.И., магистрант Асанов М.С.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpri.ru

Систематизация и углубление накопленных знаний затруднительны без уточнения теоретических основ в области управления рисками промышленного предприятия, при этом вопросы управления рисками требуют развития т.к. недостаточно формализованы и структурированы. Недостаточно уделялось должного внимания проблемам поиска эффективных методов детерминации определенных групп рисков, выбору инструментов оценки и управления рисками, оценке эффективности системы управления рисками с учётом особенностей российского промышленного предприятия. В этих условиях, когда экономика России уязвима от мировых экономических кризисов и цен на сырьевые товары, приоритеты государственной промышленной политики России диктуют необходимость обеспечения требуемого уровня риска для развития инновационной деятельности предприятий.

«Совершающаяся экспансия риска, охват им все новых сторон существования и жизни современника не может не вызывать беспокойства. Именно человеку в первую очередь приходится постоянно рисковать, приспосабливаясь к новым условиям, проявлять самостоятельность, принимать, порой незамедлительно, неординарные решения, искать ответы на сложные вызовы действительности, рассчитывая, прежде всего, на себя, на свой опыт, на свой природный дар интуитивного предчувствия и силу интеллектуального прозрения» [1, с.60]

Российская экономика зависима от ситуации на глобальных рынках, отрасли, которые сильнее всего замедлили свое производство, являются значительными для экономики в целом, обладают высокой добавленной стоимостью производимых продуктов. Поэтому наиболее приоритетным является совершенствование процесса управления предприятиями, способного придать максимальную устойчивость, обеспечить стабильность. В этой связи существенный вклад в развитие теории риск - менеджмента внесли отечественные и зарубежные учёные, вместе с тем, существующие взгляды на управление рисками требуют развития теоретических, методических положений и инструментальных средств. Отсутствует единый подход к классификации принципов управления рисками, по содержанию функций управления рисками.

Для промышленного предприятия характерны следующие принципы управления рисками: интеграция; непрерывность функционирования; своевременность; информационная достаточность; непрерывного совершенствования организации системы; повышения роли системы; моделирования; принятия сотрудниками наименее рискованных решений. Исследование особенностей и принципов управления промышленным предприятием позволяет выделить основные направления деятельности, по которым предлагается проводить разработку, внедрение и оценку системы управления рисками: финансы предприятия; институциональные и инновационные процессы; менеджмент; управление клиентами; регулирующие и социальные процессы; обучение/развитие.

Нормативно – методическая база управления рисками включает: отраслевые и международные стандарты по управлению рисками; нормативы для ключевых параметров; информацию о тенденциях развития рисков и параметров на предприятии; инструментарий по идентификации, оценке и управлению; базу знаний о рисках предприятия. Для решения задачи создания инструментария идентификации рисков важно определить особенности функционирования промышленного предприятия; факторы риска, которые формируются под влиянием этих особенностей, также классификацию факторов риска с точки зрения - процессов предприятия.

На основе анализа существующих инструментов по обнаружению рисков необходимо определить методы обнаружения рисков, которые наиболее предпочтительны при анализе рисков в различных аспектах функционирования промышленного предприятия. На основе

классификации факторов риска можно разработать инструмент по идентификации рисков, т.е. наиболее подходящие методы для обнаружения конкретных групп факторов риска, например, за счёт распределения бюджета антирисковых мероприятий между методами, направленными на снижение уровня риска. В основе процедуры по распределению бюджета лежит принцип: один метод по управлению рисками может влиять одновременно на несколько факторов риска, что в свою очередь влияет на связанные рискованные ситуации.

Литература:

1. Лукьянов Г.И. Концептуальное обоснование риска в контексте социальной реальности // Философия и культура. № 11 (47). 2011. С.59-65.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНХРОНИЗАЦИИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

профессор Лукьянов Г.И., доцент Моисеев Ю.И.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpri.ru

Общественный пассажирский транспорт играет важную роль в экономики России и является ресурсоёмкой отраслью, т.к. для своего функционирования требует больших затрат финансовых, материальных, трудовых и энергетических ресурсов. В этой связи, в современных условиях особый интерес представляет возможность использовать в транспортной отрасли логистические методы на пассажирском транспорте. Основным вектор транспортной логистики в своём развитии при этом ориентирован на оптимизацию перевозки грузов.

Транспортировка рассматривается как поддерживающая функция логистики, обеспечивающая физическое перемещение товарно-материальных ценностей между участниками цепи поставок с минимальным затратами. Пассажир предстает не только объектом перевозки, но и потребителем, следовательно, транспортировка для него имеет характер услуги и логистика общественно пассажирского транспорта должна рассматриваться в области сервисной логистики, использования методологии логистической интеграции.

Логистическая система общественного пассажирского транспорта является сложной динамической социально - ориентированной экономической системой с признаками неравновесной самоорганизации и функциональной устойчивости в неравновесных состояниях, адаптируемой потенциально к условиям рыночной конъюнктуры посредством синхронизации циклических потоковых процессов при информационном взаимодействии участников. Современная региональная транспортная политика в сфере пассажирских перевозок должна быть направлена на упорядочение рыночных отношений, достижение эффективности и повышение управляемости функционирования системы общественного пассажирского транспорта.

Региональный комплекс общественного пассажирского транспорта обладает мультипликативным эффектом, проявляющимся во взаимозависимости и взаимосвязи сопряженных с ним отраслей экономики. Это предполагает наличие системы управления, способной обеспечить включение механизмов самоорганизации и возникновение синергетического эффекта. Вместе с тем, под логистикой понимается совокупность методов управления процессами транспортного обслуживания пассажиропотоков и сопряженными с ними финансовыми, материальными, информационными и другими потоками с целью эффективного использования имеющихся ресурсов. Применительно к общественному пассажирскому транспорту можно выделить основные функции: планирование, прогнозирование, учетная, организационная, контрольная, аналитическая, оперативное регулирование. Реализация этих функций управления, возможна на принципах синхронизации потоковых процессов.

Системная интеграция элементов в единое целое приводит к появлению новых качеств, что служит признаком внутренней целостности системы и её системообразующим

фактором. Интегрированная система проявляет эмерджентность, если на макроуровне в ней динамически возникают некоторые новые свойства, которые являются следствием локальных взаимодействий элементов системы на микроуровне. Таким образом, исследование эмерджентности в самоорганизующихся системах выводит естественным образом на понятие синхронизации как на одно из проявлений механизмов самоорганизации.

Термин «синхронный» происходит от греческих слов «chronos» («хронос» – время) и «syn» («син» – тот же самый, общий). Перевод термина «синхронный» означает «разделяющий общее время», «происходящий в то же самое время». Синхронизация рассматривается как явление, возникающее в процессе информационного взаимодействия нескольких элементов, обладающих циклической динамикой, и обнаруживается в согласованном изменении параметров взаимодействующих потоковых процессов. На основе синхронизации применительно к логическим системам эффект от управления достигается за счёт использования информации для активизации способности к взаимодействию на основе динамической самоорганизации сложных систем в изменяющихся условиях внешней среды с учётом их частных и глобальных целей.

Повышение степени синхронизации требует дополнительных издержек на обеспечение управления и вместе с тем дополнительный уровень синхронизации позволяет увеличить прибыль за счёт снижения переменных затрат, так и вследствие роста доходов. После достижения некоторого порогового уровня синхронизации скорость роста прибыли становится меньше скорости роста затрат на синхронизацию, следовательно, существует экономически обоснованный уровень синхронизации взаимодействия в системе общественного пассажирского транспорта, который обеспечивает максимальную эффективность использования имеющегося ресурса.

Синхронизация осуществляется на различных уровнях иерархии логистической системы, что предопределяет использование дифференцированных методов синхронизации. Синхронизация зависит от функций логистики и логистической парадигмы, которая определяет приоритеты синхронизации на ориентацию: на рынок, на пассажира, на эффективность транспортного процесса. В общем виде, синхронизация представляет собой приведение двух или нескольких потоковых процессов к состоянию синхронности, когда процессы во взаимодействующих элементах совершаются с неизменным сдвигом по фазе друг относительно друга. Можно выделить следующие виды синхронизации: по времени, по объёму, по качеству, в пространстве, по интересам, взаимодействия.

Функциональное обеспечение синхронизации в логистической системе общественного пассажирского транспорта основано на формировании механизмов информационного взаимодействия. Для эффективности управления транспортным комплексом на уровне региона необходимо обеспечить достоверность первичной информации о выполненной транспортной работе, а также доступность необходимой информации для всех структур, занятых организаций транспортного процесса.

ФОРМИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА СЕМЕНОВОДСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ – ПУТЬ К ОЗЕЛЕНЕНИЮ ГОРОДОВ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Сизов Юрий Иванович д.э.н, руководитель регионального отделения *Вольного экономического общества*, Медведева Людмила Николаевна д.э.н., профессор *ВПИ (филиал ВолгГТУ)*, Пашкевич Игорь Леонидович, к.ф.н., магистрант *ВПИ (филиал ВолгГТУ)*

В общественном сознании достаточно прочно укоренился термин «экономическая эффективность», как отношение между получаемыми результатами, с одной стороны, и затратами труда – с другой. Проецируя понятия эффективности на процессы кластеризации, можно ожидать относительный эффект (результативность), определяемый как отношение эффекта (результата) деятельности кластерной структуры к расходам по формированию и организации кластеров. Факторы развития кластеров являются производными ее сущност-

ных характеристик: если последние обуславливают потенциальную возможность объединения субъектов, то факторы способны непосредственно определять результативность ее развития. Эффективность интеграции экономических субъектов зависит от уровня их готовности к созданию соответствующих организационно-экономических и хозяйственно-правовых условий. Развитие кластеров в региональных экономических системах основывается на: анализе среды функционирования; теории трансакционных издержек; оценке достижения конкурентных преимуществ, оценке выгоды долгосрочных деловых отношений. Как показывают исследования, доминирующим субъектом в рамках региональной кластерной политики выступают исполнительные и законодательные органы власти, которые в процессе реализации программ политики кластеризации являются связующим звеном между федеральными органами власти, муниципальными органами власти и ассоциированными и интегрированными бизнес-структурами, научными учреждениями [1,2,3,6,7]. В настоящее время теории и практики развития региональных экономических систем выделяют несколько моделей кластеров. Модель кластерной политики первого поколения основана на комплексе мероприятий, проводимых федеральными и региональными властями по определению географии функционирования субъектов кластеров. Кластерная политика второго поколения – это политика дифференцированного подхода к стимулированию, имеющихся в стране или регионе кластеров. В создаваемом кластере семеноводства в Волгоградской области будут использоваться самые современные технологии управления подобными структурами. В частности, чтобы обеспечить стабильную работу всех агентов кластера, потребуются формирование нескольких горизонтов планирования. На рисунке 1 представлена модель трех горизонтов, с помощью которой можно оценить перспективы развития кластера.

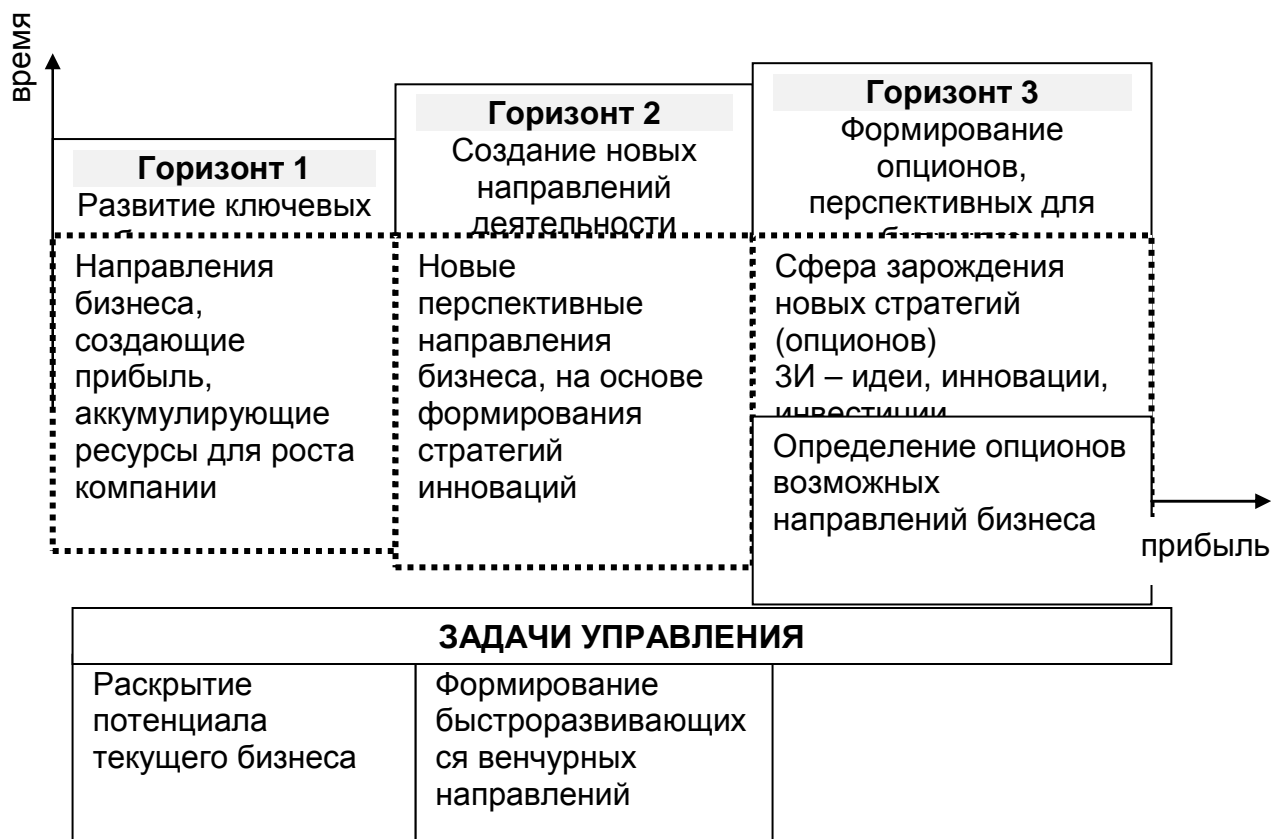


Рисунок 1 – Схема горизонтов планирования в семеноводческом кластере.

Горизонт один – важнейшие направления бизнеса, которые в первую очередь ассоциируются с названием кластера, обеспечивают получение нормальной прибыли. На этом этапе основные усилия сосредоточены на повышении эффективности сложившихся связей.

Горизонт два включает в себя новые возможности развития кластера, в том числе появление новых субъектов. Горизонт три ориентирован на воплощение в жизнь тех идей, которые дают реальный шанс добиться увеличения прибыли в более отдаленной перспективе на основе реализации НИОКР, пилотных проектов. В кластере может быть использована одна из самых популярных систем современного управления – «бережливое производство» (Lean production, TPS, кайдзен). Основные принципы «бережливого производства» – это сокращение издержек, за счёт синергического эффекта, возникающего от взаимной деятельности субъектов кластера (рисунок 2). В результате такой организации бизнеса внутри кластера появляется экономия годового бюджета – 10%. Управляющие структуры кластера и региональные власти могут использовать появившейся опыт в области семеноводства для организации кайдзен – посещений[2,4,5].

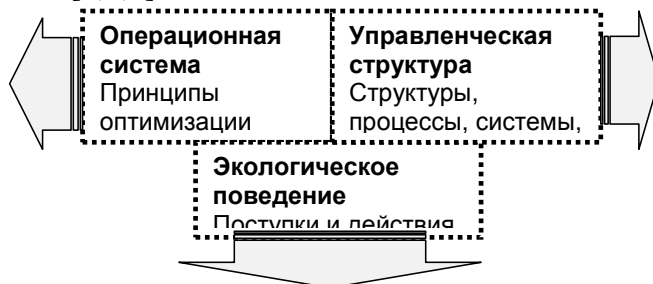


Рисунок 2 - Схема применения бережливой технологии в агропромышленном кластере – семеноводство

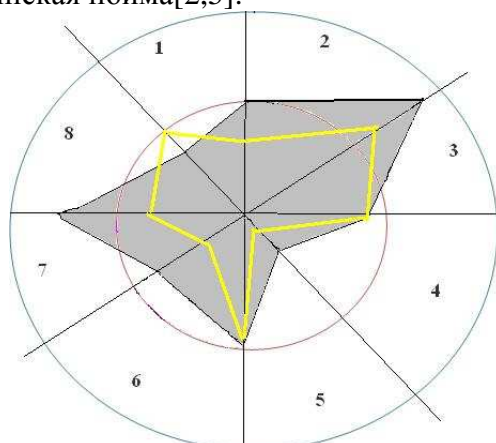
Используемая для оценки эффективности работы структур, входящих в кластер семеноводства - «Тепловая карта», позволяет очертить контуры будущего развития. (см. рисунок 3,4).

Бизнес-единица 1	Бизнес-единица 2	Бизнес-единица 3	Бизнес-единица 4	
				Служба маркетинга и консалтинга
				Служба логистики и закупок
				Служба стратегических решений
				Служба персонала и производства
				Служба управления и экономики
	Ниже среднего уровня эффективности			
	Средний уровень эффективности			
	Выше среднего уровня эффективности			

Рисунок 3 - Тепловая карта «Центра семеноводства» Волгоградской области

В структуре Центра семеноводства будут размещены следующие производства и операции: комбайноуборка, транспортировка семян к семяочистительному комплексу, предварительная очистка, активное вентилирование - сушка, доведение до посевных кондиций на сложных и специальных машинах, складирование в современные хранилища семян, порционное взвешивание, протравливание и затаривание в мешки или специальные контейнеры, транспортировка потребителям или на склады. Одно из направлений Центра семеноводства - выращивание семян для озеленения городов. Современные подходы к озеленению территорий позволяют решать проблемы экологии без радикальных методов преобразования городской среды, важным направлением является выработка современных способов формирования зон экологического комфорта в условиях уплотненной застройки. Развитие территории, в разных климатических условиях вырабатывались свои особые приёмы озеленения и АРТ-ландшафта. Новым в озеленении городов явилось представление о ланд-

шафтной среде как целостном объекте системы антропогенных и природных ландшафтов. Система озеленения городов и поселков включает три группы насаждений: общего пользования, ограниченного пользования и специального назначения[2,6]. По состоянию на 01.01.2014г. площадь зеленых насаждений общего пользования (парки, скверы, набережные, бульвары), приходящаяся на 1 жителя Волгоградской области, составляет менее 5 кв. м. Согласно санитарным нормам (СНИП 2.07.01.89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений») площадь территорий общего пользования должна составлять не менее 10 кв. м на человека. Выращивание в Центре семеноводства новых сортов газонных трав позволит озеленить города и сформировать зеленый природный каркас. Основные производители газонных трав в мире компании из США, Дании, Франции и Канады. Лидером по объемам продаж является компания: FELDSAATEN FREUDENBERGER GmbH, DLF-Дания. Одно из интересных решений в области озеленения городов - создание матриц, предложенных Питом Оудольфом (проект James Corner Field Operations). Матрицы – это не просто сочетание всевозможных элементов и приемов дизайна, это строгое соответствие декоративных композиций определенному стилю, цвету, на основе растений произрастающих в определенной местности (таблица 1). В Волгограде на основе использования семян, полученных в Центре семеноводства, могут появиться несколько матриц, которые бы могли воплотить в себе яркие картинки растительного мира Юга России. В частности, в матрицах могли бы быть использованы растения, произрастающие в природных парках и заказниках региона: Джаныбекском стационаре, Терсинской и Козловской лесных полосах; парках Донской, Нижнехоперский, Усть-Медведицкий, Щербаковский, Эльтонский», Волго-Ахтубинская пойма[2,5].





1	Стратегическая согласованность и позиционирование
2	Менталитет целевые установки
3	Управление эффективностью
4	Стратегия создания стоимости по категориям
5	Процедуры закупок по сортам
6	Управление информацией и знаниями
7	Организационное построение
8	Межфункциональное взаимодействие
Обозначение:	
	Поведение компаний
	Средний показатель по региональным кластерам

Рисунок 6 - Стратегия совершенствования деятельности субъектов кластера в области маркетинга и консалтинга

Один из вариантов озеленения городов – создание газонов. На разных этапах раз
 Будущее вариативно: оно не проистекает из прошлого, а зависит от решений участников и заинтересованных сторон. Есть области, по отношению к которым можно строить прогнозы, но в целом будущее нельзя предсказать достоверно.

Таблица 1 – Основные газонные семена, используемые для озеленения городов и сельских поселений на Юге России

Наименование	Использование	Состав	Нормы
Трава газонная Спортивная	Для спортивных сооружений, игровых и детских площадок, теннисных кортов, футбольных и волейбольных полей.	Овсяница красная (ROLAND), овсяница красная (ECHO), райграс многолетний (HENRIETTA), райграс многолетний (TALGO), мятлик луговой (BALIN)	Норма высева: 30 - 35 г/м ² .
Травосмесь Универсальная	Для озеленения участков, подвергающихся умеренным механическим нагрузкам, для газонов в парках	Овсяница красная сорт Роланд, овсяница красная сорт Эхо, райграс многолетний сорт Генриетта, райграс многолетний сорт Талги, мятлик луговой сорт Балин	Норма высева: 30-35г/м ² .
Травосмесь Теневая	Для газонов на затененных участках парка, скверов	Овсяница тростниковая - 60%, Овсяница красная-40%	Норма высева: 30-35 г/м ²
Травосмесь Саншайн (Производитель: DLF-Дания)	Для создания газонов в условиях высоких температур и недостатке поливочной воды	Овсяница тростниковая-45%; Овсяница красная -20%; Райграс пастбищный-25%; Мятлик луговой-10%.	Норма расхода семян: от 30 до 40 гр на 1 м2
Травосмесь Орнаментал (Производитель: DLF-Дания).	Для создания газонов в городах	Овсяница красная б-50%; Райграс пастбищный-35%; Мятлик луговой-5%; Овсяница красная изменённая -5%; Овсяница овечья -5%.	Норма расхода семян: от 30 до 40 гр на 1 м2
Травосмесь Сан Производитель: DLF (Дания).	Для газонов в условиях жаркого засушливого климата с недостатком поливочной воды и бедными почвами	Овсяница тростниковая-45%; Овсяница красная-20%; Райграс пастбищный-30%; Мятлик луговой-5%	Норма расхода семян: от 30 до 50 гр на 1 м2
Газонная трава для Юга России	Для газонов, парков, скверов	Овсяница тростниковая - 60%, Овсяница красная - 40%	Норма высева: от 30 до 40 гр на 1 м2
Травосмесь Роуд Производитель: DLF (Дания).	Предназначена для создания городских газонов, устойчивых к неблагоприятным климатическим условиям	Овсяница красная - 45% Райграс пастбищный-35%; Райграс многоукосный-15%; Мятлик луговой-5%	Норма расхода семян: от 30 до 50 гр на 1 м2
Травосмесь Городская Классик	Для создания городского газона при оптимальных климатических условиях	Тимофеевка луговая-40%; Фестулолиум-20%; Райграс многолетний 20% ; Овсяница тростниковая -20%	Норма расхода семян: от 30 до 50 гр на 1 м2
Травосмесь «Южная»	Для озеленения территорий, находящихся в неудовлетворительном состоянии	Овсяница красная - 30%; Овсяница тростниковая - 35%; Ежа сборная - 35%;	Норма высева 3-5 кг на 100 м2



Рисунок 7 – Озеленение в городе на основе использования ландшафтных матриц



Рисунок 8 – Матрица природного ландшафта в городском пространстве

Можно подготовиться к такому будущему, какое мы хотим видеть, или самим подготовить его. Именно исходя из этих принципов, создание кластера семеноводства на Юге России, предопределяет дальнейшее развитие агропромышленного комплекса, повышение жизненного уровня населения.

Литература:

1. Отраслевая программа «Развитие семеноводства в Российской Федерации на 2011-2013 годы», утвержденная приказом Минсельхоза России от 9.06.2011 № 165
2. Медведева, Л.Н. Концепт-стратегия «зеленых городов» на базе промышленно развитых средних (монография) / Л.Н.Медведева, К.Ю.Козенко, О.П.Комарова // ФГБНУ ВНИИОЗ. – Волгоград: Издательство ООО «Крутон», 2015. – 256с.
3. Портер, М. Конкуренция [перевод с англ.] / Michael E. Porter. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.
4. Старовойтов, М.К. Экологическая составляющая в развитии городов / Л.Н. Медведева, М.К. Старовойтов // Взаимодействие научно-исследовательских подразделений промышленных предприятий и вузов по повышению эффективности управления и производства: Материалы 5-ой Межрегиональной науч.-практ. конф. Волжский, 24–25 апреля 2009 г. Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2010. – С. 23–26.
5. Medvedeva, L.N. Medium-sized Russian city: social and cultural potential as a foundation for economic development / L.N. Medvedeva, S.O. Lebedeva, Y.M. Starovoytova // XXXVII International Research and Practice Conference «Forms of social communication in the dynamics of human society development». December 05–10, 2012. London (UK) – URL: <http://www.gisap.eu/ru>.
6. Green Economy: «Everyone’s talking about it» – Анализ предложений и перспектив ОБДПООН «Нулевой проект». [Электронный документ]. Режим доступа – URL: <http://www.ecoaccord.org/rio20/news/6.htm/>
7. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, UNEP, 2011 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.unep.org/greenconomy>.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА РЕГИОНА

Максимова О.Н., Ломакин Н.И., Экова В.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Процесс инвестирования играет важную роль в экономике любого региона России, поскольку в значительной степени определяет его экономический рост.

Эффективная инвестиционная политика предусматривает разработку механизма, позитивно влияющих на инвестиционную активность региональных отраслей экономики.

Инвестиционная активность в регионе поддерживается Законом Волгоградской области от 2 марта 2010 г. № 2010-ОД «О государственной поддержке инвестиционной деятельности на территории Волгоградской области».

Одной из основных задач региональной экономической политики следует выделить инвестиционный потенциал как фактор формирования инвестиционного климата региона. При этом, типология инвестиционного климата регионов базируется на условиях и предпосылках для инвестиционной деятельности (определяемые природными богатствами, производственной и социальной инфраструктурой и др.) и наличием деятельности инвесторов по их использованию.

Следует отметить, что Волгоградская область представляет собой природно-производственный комплекс, где сложился профессионально-кадровый потенциал, накоплен значительный интеллектуальный потенциал, а также имеются перспективные инновационные проекты, которые имеют государственную поддержку, особенно во внедрении энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий, развитии энергетического комплекса и др.

На территории региона сосредоточено значительное количество разнообразных полезных ископаемых: нефть, природный газ, бишофит, фосфориты, поваренная соль, строительный песок, минеральные воды и т.д.

На территории области расположены ведущие предприятия российской химической и нефтехимической промышленности, топливно-энергетического комплекса, производства строительных материалов, черной и цветной металлургии, машиностроения и приборостроения, легкой промышленности, стройиндустрии, пищевой и перерабатывающей промышленности.

Область вывозит на российский и зарубежный рынки тракторы и двигатели, прокат черных металлов и алюминий, стальные трубы и канаты, буровые установки и нефтеаппаратуру, рыболовные суда, подшипники, хлопчатобумажные ткани. Предприятия химии и нефтехимии поставляют автомобильные шины, нефтепродукты, синтетические смолы и пластмассы, волокна и нити, каустическую соду.

Исходя, из выше сказанного следует, что развитие инвестиционного климата региона, представляется важной составляющей для реализации его инвестиционной политики.

ОХРАНА ТРУДА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Филиппова Т.А., к.э.н., доцент

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Нефтегазовая отрасль – является ключевой отраслью в Российской энергетике. Основные поступления в бюджет, высокая занятость, освоение северных территорий и высокотехнологичное оборудование – вот отличительные черты нефтегазового сектора экономики.

Нефтегазовая отрасль представлена следующими крупными предприятиями отрасли России: ЛУКОЙЛ; ТНК; Роснефть; Сургутнефтегаз; Газпром.

Несомненно, самой крупной нефтяной компанией в России считается ЛУКОЙЛ. Компания занимается не только разведывательными работами, добычей ресурсов, но и переработкой ископаемых в топливо и реализацией нефтепродуктов. Российский бренд вошел в список самых больших торговых марок планеты. При этом по разведанным запасам нефти (как утверждают представители самой организации) ЛУКОЙЛ занимает первое место в мире.

Роснефть – один из лидеров на нефтяном рынке и самая крупная публичная организация соответствующего сегмента на планете. Основным видом деятельности компании – поиск, разведка, добыча, переработка ресурса и реализация нефтяной и газовой продукции на территории государства и за его пределами.

А вот в сфере добычи газа на данный момент господствует ОАО «Газпром». Организация считается самым крупным в мире структурным образованием по добыче природного газа. Стоит отметить, что монополия обеспечивает страну топливом примерно на 94%. ОАО «Газпром» по праву считается крупнейшей газовой компанией мира. При этом она владеет самой протяженной системой газопроводов.

Именно эти предприятия нефтегазовой отрасли России обеспечивают государство и мировое общество нефтепродуктами и газом.

На предприятиях нефтегазовой отрасли существуют следующие опасные и вредные производственные факторы: физические, химические, биологические (патогенные микроорганизмы, микроорганизмы- продуценты), психофизиологические (физические перегрузки, нервно-психические перегрузки).

Охрана труда (ОТ) - это специальная система, которая включает в себя целый комплекс мероприятий, влияющих на сохранение жизнедеятельности и работоспособности человека в процессе труда.

Под мероприятием по охране труда подразумевают конкретную деятельность организации, учреждения или предприятия, которая направлена на выполнение неких задач в области ОТ. Эти цели predetermined требованиями государственных нормативных актов, а также непосредственно политикой самой организации, касающейся сферы охраны труда.

Организация мероприятий по охране труда является частью единой системы управления ОТ (СУОТ) и помогает обеспечивать осуществление всех запланированных программ.

Мероприятия по ОТ применяются в соответствии с ГОСТ Р 12.0.006-2002 и международными стандартами СУОТ. Согласно этим документам на предприятиях нефтегазовой отрасли проводится мониторинг условий труда, оценивают возможные производственные риски.

При проведении необходимых мероприятий необходимо четко определить их цели и основные методы достижения поставленной задачи. Кроме того, планирование мероприятий по охране труда подразумевает создание рабочей комиссии по проведению.

Непосредственная эффективность их будет зависеть от сроков проведения, от технического оснащения и финансового обеспечения. Чтобы мероприятия по улучшению охраны труда прошли наиболее функционально, необходимо заранее спланировать все действия, которые будут выполнены, и сформировать грамотную команду исполнителей.

Все мероприятия, связанные со сферой обеспечения ОТ в нефтегазовой отрасли, подразделяются на несколько подвидов:

1. Правовые и типовые мероприятия по охране труда. К ним относят заключение договоров, ведение подотчетной документации (принятие нормативов, приказов и положений).

2. Социально-экономические мероприятия по охране труда. К ним относят страхование работников от несчастных случаев на производстве, обеспечение работников сана-

торно-курортным лечением, льготами при пенсионном обеспечении, разнообразные доплаты и материальные компенсации за вредность, переработку и т. д., сокращение рабочего дня, выдачу молока.

3. Организационные мероприятия по охране труда. К ним относят обучение по системе ОТ, разнообразные тренинги и курсы повышения квалификации.

4. Технические мероприятия по охране труда. Это содержание всех технических средств в надлежащем состоянии, внедрение новых мощностей, модернизация уже существующих, регулярный ремонт и организация правильной эксплуатации техники.

5. Санитарные мероприятия. Это регулярная дезинфекция рабочего места, проведение санитарного контроля, устройство специальных помещений (санузлы, душевые, столовые и т. д.), выдача спецодежды и обезвреживающих веществ (мыло, крем и прочее).

6. Лечебные мероприятия. К ним относят регулярные медицинские осмотры персонала, обустройство комнат отдыха, физкультурных объектов, строительство фельдшерских пунктов, обеспечение работников медицинским персоналом и т. д.

7. Мероприятия по профилактике травматизма и профессиональных заболеваний в нефтегазовой отрасли. Поведение работников в процессе производства регламентируется должностными обязанностями, производственным заданием, а также требованиями производственной, трудовой и технологической дисциплины. Проводится обучение и инструктаж работников предприятий нефтегазовой отрасли согласно ГОСТ 12.0.004-90.

Для предотвращения ошибочных действий работников (в результате их утомленности, усталости, отсутствия или недостаточности знаний и навыков, несоответствия индивидуально-психологических качеств требованиям трудовой деятельности, неправильного устройства оборудования, аварийного изменения обстановки, неудовлетворительной санитарно-гигиенической среды и др.) выполняют следующие мероприятия: изменение режимов труда; обучение персонала; технологическая модернизация и наладка оборудования.

Если устранить ошибочные действия работников не удастся, то работники их совершающие, отстраняются от работы.

Таким образом, применение представленных выше мероприятий по охране труда на предприятиях нефтегазовой отрасли будет способствовать сокращению травматизма и повышению производительности труда работников.

Литература:

1. Ефремов Р. Мероприятия по охране труда, их планирование и проведение Режим доступа // http://www.syl.ru/article/173861/new_meropriyatiya-po-ohrane-truda-ih-planirovanie-i-provedenie (дата доступа 25.01.16.)
2. Энергетика и альтернативные виды топлива Режим доступа // <http://worldtek.ru/neftegaz.html> (дата доступа 26.01.16.)

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА КАК ОБЪЕКТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Гущина Ю.И., к. эконом. н., доцент,

Каратаева Д.Р., Кравченко И.Ю. магистранты кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Для начала необходимо понять, что собой представляет организационная структура предприятия. Поэтому дадим несколько её определений:

- организационная структура - ключевой параметр внутренней среды организации и представляет собой внутреннюю ситуационную переменную, а также выполняет роль несущей конструкции самого предприятия;

- совокупность фиксированных взаимосвязей, которые осуществляются между предпринимателем и внешней средой посредством организационной структуры;
- формальная схема распределения полномочий, которая отражает иерархию подчиненности и сферы ответственности работников.

Построение организационных структур – одна из функций службы персонала. Разработка организационных структур относится к новому научному направлению в современном менеджменте – теории организации. Теория организации занимается изучением законов и принципов создания, функционирования, реорганизации и закрытия предприятий, предполагает изучение организации как целостной системы, определяет принципы ее построения и развития. Также она занимается аудитом организационного проектирования, формированием организационных процессов и оценкой их состояния.

Поскольку организационная структура является наиболее видимым организационным фактором, то чаще всего изменения начинаются именно с нее. Часто выбранная стратегия требует создания соответствующих подразделений, осуществляющих функцию развития организации или объекта управления.

Сущность стратегического управления заключается в ответе на три важнейших вопроса:

- В каком положении предприятие находится в настоящее время?
- В каком положении оно хотело бы находиться через три, пять, десять лет?
- Каким способом достигнуть желаемого положения?

Таким образом, в первую очередь при проведении изменений необходимо оценить организационную структуру с точки зрения её соответствия выбранной стратегии и если это необходимо, то она должна быть изменена.

Изменения могут проходить с разной скоростью - одновременно и поэтапно, постепенно.

Преимущество одномоментных изменений - эффект быстрого преодоления. Такая модель изменений позволяет организации быстро реагировать на изменения и принимать новые условия, не оглядываясь назад. Недостаток подобного подхода - «болевым» фактор. Так, со стороны менеджмента при одномоментном изменении может потребоваться даже принуждение по отношению к подчиненным, что может испортить взаимоотношения между ними.

Преимущество поэтапных изменений - постепенность, пошаговость. Менеджмент организаций, где инерция велика, при такой модели может добиться одобрения изменений еще до начала или уже в процессе самих изменений, учитывая все факторы. Весь процесс подразделяется на ряд четких шагов, между которыми может быть фаза «отдыха». Данная модель нецелесообразна в ситуациях быстрого изменения окружающей среды.

Качество стратегии и эффективность ее внедрения - главные условия успешной деятельности организации.

Следовательно, можно сделать вывод, что составной частью реализации стратегии является мобилизация потенциала организации и осуществления соответствующих изменений. От глубины и масштабов изменений, которые целесообразно провести в организации, зависит сложность внедрения стратегии. Изменения, которые происходят во время выполнения стратегии для достижения указанных задач, называют стратегическими изменениями[2].

Литература:

1. Виханский, О.С. Организационная культура как объект стратегических изменений [Электронный ресурс] http://polbu.ru/vihansky_smanagement/ch22_all.html Дата обращения: 30.01.2016)
2. Круглов, М. И. Стратегическое управление компанией: учебник / М. И. Круглов. – М: Генезис, 2010. – 330 с.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЭФФЕКТИВНОГО МАРКЕТИНГА ПРИ УПРАВЛЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ

Нестеренко Татьяна Викторовна, к. эконом.н., доцент

Алексеева Ирина Юрьевна, магистр кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

В условиях постоянного экономического развития России, в условиях смены эволюционных парадигм, в условиях смены общества с индустриального на постиндустриального особое значение приобретает организация конкурентоспособности. Конкурентоспособность это свойство, которое позволяет той или иной организации двигаться вперед и развиваться. Следует отметить, что в конкурентной борьбе побеждает тот субъект, который более способен ее преодолеть и оказать экономическое влияние на конкурентов. Конкурентоспособность – это основа существования и развития экономики отдельного предприятия, группы организаций, а также целой страны. Ни одна компания и ни одна страна не позволят себе абстрагироваться от конкурентной борьбы, иначе просто не выживут в условиях рыночной экономики. Проблема конкурентоспособности на сегодняшний день представляется особенно актуальной. Крайне важным и дискуссионным, остается вопрос выработки эффективного механизма управления конкурентной средой и конкурентоспособностью, как на уровне организации, так и на внешнем уровне всей страны.

Анализ научных и литературных экономических источников показывает, что не в теоретическом, не практическом аспекте, пока не сложилось единого мнения по поводу понимания сущности организационно-экономического механизма управления. Однако, не смотря на это, многие экономисты приходят к выводу, что в основе управления конкуренцией лежит несколько взаимосвязей, которые нужно реализовывать, чтобы организация могли держаться «на плаву» и быть не менее, а может быть даже и более сильной, чем иные участники конкурентной борьбы. Так, Л. С. Егорова и А. А. Макарычев, выделяют в содержании управления конкурентоспособностью предприятия следующие взаимосвязи:

1. выделение соответствующих направлений обеспечения конкурентоспособности предприятия, иными словами, обеспечение внешней (маркетинговой) и внутренней (ресурсной) конкурентоспособности предприятия;

2. выделение трех уровней управления конкурентоспособностью: стратегического, тактического, текущего, равно оперативного уровня [1].

В этой связи, особое значение приобретает естественно стратегическое управление, ведь именно с помощью принятия и реализации стратегических программ, можно спрогнозировать дальнейшую деятельность фирмы и решить все насущные проблемы, достичь главной стратегической цели любого предприятия. Поддержание конкурентоспособности требует постоянных продуманных действий стратегического характера. Относительный характер конкурентоспособности проявляется в том, что один и тот же субъект может оказаться конкурентоспособным на одном рынке, но совершенно неконкурентоспособным на другом. В процессе управления конкурентоспособностью, большинство руководителей разного уровня организаций находят решение проблем в формировании и использовании эффективного механизма маркетинга и его стратегической концепции.

Маркетинг, как одна из управленческих концепций функционирования субъектов экономики в условия конкурентной борьбы, стал известен благодаря эффективности его применения, как в коммерческой, так и в некоммерческой сфере. Как отмечает Д. Э Полонский, основным в маркетинговом управлении конкурентоспособностью организации как микроэкономической системой представляется его целевая ориентация на удовлетворение спроса покупателей организации и комплексная интеграция всех функциональных подсистем организации в целостную систему, действующую в интересах всех групп влияния контрагентов и обеспечивающую единый процесс воспроизводства устойчивых конку-

рентных преимуществ объекта с синергетическим эффектом, многократно усиливающим групп влияния контрагентов и обеспечивающую единый процесс воспроизводства устойчивых конкурентных преимуществ объекта с синергетическим эффектом, многократно усиливающим конкурентоспособность такой системы такой системы [2]. В этой связи основной целью организации в условия конкурентной борьбы становится формирование эффективного механизма маркетинга при управлении конкурентоспособностью. Прежде всего, следует определить основные маркетинговые цели и в условия управления конкурентоспособностью они будут следующими: достижение высокой конкурентоспособности; создание и формирование конкурентных преимуществ. Это основные цели, при достижении которых, маркетинговый механизм будет определяться как эффективный, а фирма как сильный «игрок» конкурентной экономической среды.

В последующем, введение системы количественных показателей, позволит на практике сформировать комплекс конкурентных стратегий и оценить конкурентные преимущества организации, к каким могут относиться любые перспективные особенности фирмы. К тому же, для формирования эффективного механизма маркетинга необходимо также провести оценку потребительских интересов и сделать акцент на результат такой оценки. Это является концептуальной основой стратегического маркетинга, то есть достаточно долгосрочного и учитывающего все особенности фирмы и прогнозные периоды экономического развития предприятия. Как отмечается в нашей стране, применение стратегического маркетинга как целостной концепции является исключением, не же ли правилом, поскольку компании больше основываются на тактическом управлении и маркетинге, почему и имеют проблемы в конкурентной среде обитания. Однако, не смотря на это, те фирмы, которые разрабатывают именно стратегические маркетинговые механизмы управления конкурентоспособностью имеют большие успехи в конкурентной борьбе, чем другие ее участники.

Маркетинг это процесс, который связан с предвидением и управлением, а также удовлетворением спроса на товары и услуги, людей, территории и т. д. Соответственно, такое воздействие должно осуществлять на базе какого-либо анализа, в данном случае в формировании эффективного механизма маркетинга роль будет играть тактический анализ, но в большей степени конечно же стратегический, поскольку последний, склонен образовывать границы будущего развития предприятия и при этом, обозначить конкурентные преимущества, направления удовлетворения потребительских потребностей.

И так, маркетинговые задачи, при текущем тактическом и стратегическом анализе должны быть выстроены по определенным уровням: первый уровень тактический, второй стратегический. В экономической среде, существует два типа рынка, которым и соответствуют уровни. Сформировавшиеся рынки находятся на уровне тактических маркетинговых задач, а формирующиеся рынки на уровне стратегических маркетинговых задач. В результате при анализе сформировавшихся рынков, определены следующие задачи: оценка рыночных ниш, где возможен выпуск товаров с разным уровнем потребительской и технической новизны, следствием из данной задачи выступает иная- формирование показателей текущей конкурентоспособности на уровнях: предприятия, товарной категории, единицы товара. При анализе формирующихся рынков ставятся следующие задачи: прогноз развития спроса и предложения с целью выявления возможностей роста и развития, а также для определения будущих требований к новым товарам и услугам. Следствием является следующая задача: выбор направления развития и соответствующей конкурентной стратегии, которая направлена на формирование конкурентных преимуществ по предприятию в целом, по проводимым товарам и услугам в частности [3]. Таким образом, решение данных задач позволит сформировать эффективный механизм маркетинга при управлении конкурентоспособностью.

Литература:

1. Бахтеев Ю. Д, Белякова В. А. Концепция стратегического маркетинга как основа управления конкурентоспособностью предприятий / Ю. Д. Бахтеев, В. А. Белякова // Известия высших учебных заведений.- 2014.- № 2.- С. 232-245.
2. Егорова Л. С., Макарычев А. А. Управление конкурентоспособностью предприятия / Л. С. Егорова, А. А. Макарычев // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского.- 2010.- № 6.- С. 3186-321.
3. Полонский Д. Э. Маркетинговое управление конкурентоспособностью торгового центра / Д. Э. Полонский // Экономический вестник РГУ.- 2010.- № 1.- С. 53-58

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛА МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Сарычев А.О. магистр

Сычева А.В., к.э.н., доцент кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Актуальность проблемы исследования инновационного потенциала малого предприятия очевидна.

Изучение учебной и научной литературы позволяет утверждать о том, что исследуемый вопрос широко освещен в специальной литературе. Однако, проблема исследования инновационного потенциала до сих пор до конца не изучена и является дискуссионной в научной литературе.

В свет вышло достаточно много научных статей и монографий различных авторов по проблеме исследования инновационного потенциала предприятия. Каждый ученый рассматривал определенную точку зрения на исследуемую проблему.

Например, такие зарубежные и отечественные ученые как Ф.Ф. Глисин, В.И. Зинченко, О.В. Иншаков, К.М. Кристенсен, В.П. Автономов, Н.В. Арзамасцев, Ф.Ф. Бездудный, Г.М. Гвичия, А.С. Кулагин, П.Ф. Друкер, Е.А. Монастырский, А.И. Николаев, Т.Г. Дэйвенпорт, А.Ю. Прихач М.А. Бендиков исследовали методологические принципы управления инновационной деятельности в организациях (предприятиях).

Оценке и анализу инновационного потенциала предприятий различных правовых форм были посвящены труды таких ученых как А.И. Николаев, А.В. Решетников, В.К. Пустовалов, А.А. Трифилова, Я.В. Смирнов, Г.А. Смирнова, Н.С. Соменкова, В.А. Титова, М.Н. Титова, Г.И. Тюльков, Б.К. Лисин, В.П. Горшенин, В.Н. Фридлянов, С.А. Дацко, И.С. Кладченко С.Г. А.С. Зеткин, Емельянов, Г.И. Жиц и другие.

Вопросы практических аспектов управления инновационным потенциалом, а также этапы регулирования инновационной деятельности в организациях и предприятиях были посвящены труды таких авторов как С.В. Валдайцева, А.К. Казанцева, И.Т. Балабанова, С.Ю. Ляпиной, М.В. Грачевой В.А. Семиглазова, И.П. Агафоновой и других.

Однако, несмотря на многообразие точек зрения по проблеме управления инновационным потенциалом малого предприятия, все таки остро стоит вопрос формирования комплексного подхода к вопросу менеджмента инновационным потенциалом на предприятии.

В специальной литературе встречается достаточно много различных мнений на понятие «инновационный потенциал». Наиболее емкие, т.е. хорошо раскрывающие сущность инновационного потенциала раскрывают такие ученые как Н.И. Богдан, Ж. Пажестка, Д.И. Кокурин, Р.А. Фатхудинов.

Н.И. Богдан считает системный комплекс, который связан с потенциальной энергией системы – это и есть инновационный потенциал малого предприятия [1].

Ж. Пажестка: инновационный потенциал малого предприятия – это динамическая интерпретация и назвал ее инновационный динамизм, - движущая сила экономики [1].

Д.И. Кокурин считает инновационный потенциал малого предприятия как ресурсный потенциал инновационной деятельности.

Р.А. Фатхудинов утверждает, что готовность реализовать задачи, которые помогают достичь поставленной инновационной цели – это и есть инновационный потенциал предприятия [2].

На основании вышеуказанного можно сформулировать единое понятие инновационному потенциалу. Таким образом, инновационный потенциал малого предприятия – это человеческие, технические, материальные, информационные и иные возможности, которые предоставляют предприятию возможность реализовать поставленные инновационные цели.

Таким образом, основными составляющими инновационного потенциала малого предприятия являются: интеллектуальный потенциал малого предприятия; нематериальные активы малого предприятия; маркетинговые ресурсы малого предприятия; управленческие ресурсы малого предприятия; трудовые ресурсы малого предприятия; также можно отнести основные средства и оборотные активы малого предприятия.

Достаточно остро стоит вопрос управления инновационным потенциалом малого предприятия в научных кругах.

Управление инновационным потенциалом малого предприятия считается совокупность методов и средств, которая регулирует экономическую и хозяйственную деятельность хозяйствующего субъекта, в частности малого предприятия, для повышения инновационного потенциала.

Половников С. выделил основные задачи управления инновационным потенциалом малого предприятия [3]. К ним он относит:

- качественное и количественное улучшения финансового состояния и состояния инновационного потенциала малого предприятия, т.е. это наращивание инновационного потенциала малого предприятия;

- приобретение ресурсов, а также их планирование, чтобы достичь инновационной цели, т.е. формирование инновационного потенциала малого предприятия;

- преобразование компонентов инновационного потенциала малого предприятия в конечный инновационный продукт, т.е. реализация инновационного потенциала малого предприятия.

В специальной литературе отражены такие функции инновационного потенциала малого предприятия: интеграционную; информационную; развивающую; накопительную; координационную; воспроизводственную.

Отметим, что при рассмотрении и исследовании инновационного потенциала малого предприятия как объекта менеджмента, т.е. управления является изучение процесса реализации основных функций менеджмента (управления) по отношению к основным компонентам инновационного потенциала малого предприятия: прогнозирование и планирование; координация и организация; стимулирование и мотивация; оценка и контроль.

И.П. Дежкина отражает два подхода к оценке инновационного потенциала малого предприятия – это диагностический и детальный [4].

При этом она указывает, что диагностический подход – это оценка и анализ инновационного потенциала малого предприятия, когда не хватает информации. При этом зачастую обуславливает методику экспертных оценок. Субъективное мнение экспертов – это и есть главным недостаток диагностического подхода. А второй подход, а именно детальный подход, она считает наиболее точным и эффективным. И.П. Дежкина указывает, что выявление фактического состояния инновационного потенциала малого предприятия осуществляется при анализе потенциала каждого из компонентов и параметров.

В период исследования были выявлены основные недостатки управления инновационным потенциалом малого предприятия:

- в малом предприятии отсутствует единая схема стратегического подхода к организации и планированию инновационной деятельности;
- в малом предприятии не отражены основные положения системы управления инновационным потенциалом.

Совершенствование системы управления инновационным потенциалом малого предприятия можно считать:

- необходимо целесообразно выбирать формирование и развитие инновационного потенциала, а также планировать его содержательную часть;
- должна быть адекватная организация инновационного потенциала малого предприятия, которая может адаптироваться к изменениям;
- необходимо раскрыть методологическую сущность мотивации к его формированию и развитию;
- необходимо разработать основные подходы и методы мониторинга состояния инновационного потенциала малого предприятия и перспектив его развития.

На основании вышеизложенного сделаем вывод о том, что управление инновационным потенциалом малого предприятия – это главное условие конкурентоспособности предприятия и один из основных элементов инновационного развития в целом.

Литература:

1. Павлова Е.Г. Инновационный потенциал организаций малого и среднего бизнеса // Проблемы управления, 2007. - № 1 (22). – С. 81-88.
2. Фатхудинов Р.А. Инновационный менеджмент. – СПб.: Питер, 2010. – 448 с.
3. Половников С.С. Инновационный потенциал организации. Электронный ресурс // [www.http: yandex.ru](http://www.yandex.ru). Дата обращения: 22.11.2015 г.
4. Дежкина И.П. Инновационный потенциал хозяйственной системы и его оценка. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 122 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Сычева А.В., к.э.н., доцент

Третьякова Ю.В., Лосева А.Ю., Фролова Ю.С., магистранты кафедры ВЭМ
Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Функционирующая в рыночной среде организация всегда ставит перед собой цели достижения роста дохода и стремится достичь этого наиболее эффективным способом. Быстрая реакция организации на постоянно меняющиеся предпочтения покупателей или разработка механизма формирования потребительских предпочтений является одним из способов нахождения организации на плаву. Постоянное обострение уровня конкуренции на рынке, процессы глобализации экономики требует того, чтобы организация была способна быстро реагировать на изменения. Это возможно лишь при наличии определенного уровня потенциала внутренней среды организации.

Под внутренней средой можно понимать ту часть общей среды, которая находится в рамках внутреннего управления организации. Внутренняя среда включает в себя набор ключевых процессов и элементов, состояние и возможности которых определяют потенциал организации. К ним относятся финансовый, ресурсный, маркетинговый, трудовой и другие виды потенциала.

В современных условиях рыночной динамики маркетинговый потенциал становится одним из важнейших инструментов возможного эффективного экономического развития организации, от которого напрямую зависят результаты эффективной деятельности организации. Сформированный маркетинговый потенциал организации и умелая марке-

тинговая деятельность на рынке является базой для формирования конкурентных преимуществ организации и повышения эффективности деятельности в целом [1].

Накопленный исследователями теоретический и практический материал в области исследования маркетингового потенциала организации значителен, но научный интерес к проблемам определения сущности маркетингового потенциала, методологии его исследования и оценки, инструментам управления экономическим потенциалом организации не иссяк.

Исследуя современные экономические литературные источники мы понимаем, что до сих пор наблюдается противоречия и не сложилось единого мнения относительно определения и сущности категории «потенциал». Наименее изученным из рассматриваемых в экономике потенциалов является маркетинговый потенциал организации. Для понимания сущности маркетингового потенциала исследователи обычно обращаются к работам Багиева Г. Л., Тарасевича В. М., Анн Х. и других, которыми был разработан в 1999 году подход к содержанию и оценки потенциала маркетинга [2]. Многие современные ученые придерживаются точки зрения, что целесообразно говорить о существовании трех основных подходов к определению понятия «маркетинговый потенциал организации»: ресурсного, результативного и целевого подхода.

Понятие маркетинговый потенциал понимается весьма неоднозначно в экономической науке и требует дальнейшего уточнения. Среди ученых не существует единой позиции, единой методики построения и функционирования системы маркетингового потенциала как среди зарубежных, так и среди отечественных ученых и специалистов.

Целью маркетингового потенциала организации с позиции ресурсного подхода выступает формирование рынка потенциальных потребителей товаров и услуг компании, которые обеспечивают воспроизводство спроса на эти товары и услуги. Маркетинговый потенциал субъекта предпринимательства складывается из возможностей бизнес-субъекта привлекать к приобретению и потреблению его товаров и услуг потенциальных потребителей с учетом имеющихся в распоряжении компании ресурсов [3]

Маркетинговый потенциал с позиции целевого подхода рассматривается с позиции функциональности и структурности, что не всегда создаёт возможности системного определения всех аспектов и факторов, характеризующих эту категорию и влияют на нее, что снижает эффективность принятия управленческих решений, особенно в условиях обострения кризисных явлений.

Определение маркетингового потенциала в рамках результативной концепции позволяет характеризовать его как комплексную систему, учитывающую факторы стратегического развития предприятия и влияет на формирование и реализацию управленческих решений.

Приведённые выше подходы не дают в полной мере раскрыть всю многогранность определённой категории, так как каждый отдельный подход отражает лишь одну сторону многоаспектности маркетингового потенциала.

Маркетинговый потенциал на современном этапе экономического развития общества играет одну из важнейших роль для продвижении товаров на рынок, именно он определяет тенденции развития конкурентного рынка и выделяет важнейшие ресурсы и компетенции для удовлетворения потребностей потребителей. Нельзя забывать так же что именно маркетинговый потенциал организации повышает, в некоторой степени, стоимость предприятия на рынке и определяет стратегические направления развития организации. Исходя из этого нельзя рассматривать сущность маркетингового потенциала с позиции процессно-компетентностного подхода. Маркетинговый потенциал при этом подходе фокусируется на взаимосвязи отдельных действий, каждое из которых является формализованным и автоматизированным процессом управления маркетингом, что не всегда подходит для маркетинговой деятельности организации. Формализация и автоматизация процессной структуры управления маркетинговым потенциалом даёт возможность достижения общей цели управления потенциалом торговой организации. Ориентация на ключе-

вые компетенции, в свою очередь, позволит осуществлять управленческие действия, ориентированные на формирование и поддержание ключевых факторов, влияющих на формирование, управление и использование маркетингового потенциала организации. Создание эффективной стратегии управления и повышению на основе этого результативности деятельности организации, возможно при эффективном использовании маркетингового потенциала организации [4].

Отталкиваясь от выше сказанного, необходимо отметить, что маркетинговый потенциал представляет собой способность организации эффективно использовать свои внутренние ресурсы в сочетании с меняющейся внешней средой с целью наиболее эффективного удовлетворения потребностей целевых потребителей, а как результат – достигать обеспечения устойчивого развития организации в долгосрочной перспективе.

В научной литературе для исследования маркетингового потенциала организации советую использовать следующие методы исследования: общенаучные, аналитико-прогностические, а также методические приемы, заимствованные из разных областей знаний.

Для исследования маркетингового потенциала успешно применяются такие общенаучные методы, как системный и комплексный. Системный анализ дает возможность рассмотрения любых рыночных ситуаций как некий объект для изучения с большим диапазоном внутренних и внешних причинно-следственных связей. Комплексный подход позволяет исследовать рыночную ситуацию, рассматривая ее как объект, имеющий разные проявления.

Многие исследователи предлагают рассмотрение определенной структуры маркетингового потенциала организации [5]:

- внешняя маркетинговая среда, включающая ресурсы внешнего развития (по рынкам, по потребителям, по конкурентам и по поставщикам) и возможности внешнего развития (правовые, политические, экономические и др.);

- внутренняя маркетинговая среда, включающая внутреннюю маркетинговую среду (маркетинговые материальные ресурсы: капитальные, производственные, человеческие, финансовые, информационные; и нематериальные), а так же возможности внутреннего развития (наличие лобби в органах власти, получение финансовых ресурсов на льготных условиях, эффект синергии).

Предложенная модель структуры маркетингового потенциала организации определяет возможное влияние факторов и рыночных возможностей, а так же дает оценку развития каждого отдельного направления маркетинговой деятельности организации, позволяет структурировать маркетинговые ресурсы и рыночные возможности, определяющие маркетинговый потенциал организации.

Исследования внутренней среды маркетинга необходимы для объяснения происходящих процессов внутри организации, выявления влияющих на них факторов, распознавания и определения характера, признаков проблем в маркетинговой деятельности, выявления их причин. Рассмотрение внешней среде маркетинга позволяют объяснить процессы во внешней среде, определить влияющие факторы.

Исходя из этого, мы можем сказать, что основной целью развития маркетингового потенциала организации с учетом ресурсов и возможностей организации и потребительского рынка является формирование рынка потенциальных потребителей товаров организации и обеспечение воспроизводства спроса на эти товары длительное время с помощью развития конкурентных преимуществ.

Для исследования маркетингового потенциала организации, кроме общенаучных методов исследования, достаточно часто используются аналитико-прогностические методы, так же традиционные и современные методы маркетинговых исследований:

- традиционные (индексный метод, опрос, наблюдение, эксперимент, экспертные методы: дельфи-метод, метод мозговой атаки, синектика);

- современные (бенчмаркетинг, SWOT-анализ, PESI-анализ, SNW-анализ, матричные методы (матрицы БКГ, Портера, Глмпсона, Стрикленда и т.д.)

Широта использования тех или иных методов при проведении исследования маркетингового потенциала организации, в большей степени, зависит от возможностей организации: проводить исследования самостоятельно или покупать результаты таких исследований.

Литература:

1. Сычева А.В. Маркетинговая деятельность предприятия. Сычева А.В., Комардина Н.П. //Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты., 2013, № 8
2. Акифьева В.А., Батова Т.Н. Систематизация определений понятия «Маркетинговый потенциал предприятия// Современные проблемы науки и образования, 2015, №1
3. Алексеева И.Ю. Теоретические основы маркетингового потенциала организации. Алексеева И.Ю., Третьякова Ю.В., Сычева А.В.// Научный журнал «Апробация», 2015, №12
4. Ломакин Н.И. Направления повышения конкурентоспособности коммерческих банков Ломакин Н.И., Сычева А.В./ Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования, 3013, №3(10)
5. Колесник Е.Н. Маркетинговый потенциал: классификация подходов к его изучению и оценке. Вопросы экономики и права, 2011, №12

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Ощепкова Ю.С. магистрант кафедры ВЭМ

Сычева А.В. к.э.н., доцент кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Актуальность проблемы исследования кадрового потенциала организации очевидна. Проблема кадров является важной частью управленческой деятельности любой организации. В условиях рыночной экономики кадровый потенциал организации формирует уровень конкурентоспособности организации, также эффективность экономическую, долгосрочную перспективность нахождения организации в определенном рыночном сегменте [1].

Исследование учебной и научной литературы по проблеме кадрового потенциала организации позволяет утверждать о том, что среди ученых нет единого мнения на определение «кадровый потенциал».

В научной литературе встречается несколько подходов к изучению данного феномена. Основные из них следующие.

1. Большинство ученых, раскрывающих такое понятие как «кадровый потенциал» указывают на совокупность у работника, таких умений и познаний, которые будут способствовать эффективному выполнению должностных обязанностей на своем рабочем месте. Здесь можно привести пример определение С.В. Андреева, который указывал, что кадровый потенциал - это совокупность обобщающих характеристик системы возможностей и способностей сотрудников организации, которые работают в организации на постоянной основе [2]. Однако, не все ученые придерживаются такого мнения как С.В. Андреев. Напротив, некоторые ученые даже пытаются оспорить вышеуказанное определение, например Ю.А. Нижник. По его мнению в сущность кадрового потенциала, помимо перечисленных выше С.В. Андреевым характеристик, необходимо включить и иные важные характеристики. Среди таких характеристик Ю.А. Нижник предлагает включить: нравственные ценности, мотивацию.

2. Существует и иной подход на проблему кадрового потенциала организации, который сводится к тесной связи между трудовым и кадровым потенциалами. Один из представителей такого суждения - это И.Е. Кудрявцев. Он утверждает, что в ядре кадрового потенциала должны располагаться трудовой потенциал [3]. Близки к мнению И.Е. Кудрявцева и другие ученые, такие как Л.В. Трункина, В.Ф. Потуданская. Они также видят в кадровом потенциале основу трудового потенциала. Но помимо этого, они утверждают, что работник должен иметь в наличие и другие характеристики, такие как навыки по профессии, познавательные способности, а также профессиональные умения и знания должны у него присутствовать [4].

3. В научной литературе отражен и системный подход к термину «кадровый потенциал». Одним из представителей данного подхода является М.В. Носкова. В своих научных трудах, она указывает на то, что кадровый потенциал обозначает возможность участия работника организации в трудовой деятельности с учетом его личностных и профессиональных возможностей, развивающихся в результате их взаимодействия [5].

Таким образом, мы наглядно демонстрируем факт того, что в научном сообществе отсутствует единое представление на такой феномен как «кадровый потенциал». В научной литературе встречается достаточно много направлений в области исследуемого определения «кадровый потенциал». Каждое мнение имеет право на свое существование.

Исследуя вышеуказанную проблему были изучены методы анализа и управления кадровым потенциалом организации.

Среди часто встречающихся в научной литературе методик анализа кадрового потенциала организации можно выделить такие как системный анализ. Сюда входят такие методы как:

- последовательной подстановки и декомпозиции. Метод подразумевает исследование в целом всей системы управления, а также ее частей (функций, целей...);

- структуризации целей и сравнений. Метод предусматривает количественные и качественные обоснования целей подсистемы управления персоналом на основе целей организации;

- главных компонентов и экспертно-аналитический метод. Указанные методы отражаются в одном показателе свойства многих показателей, которые характеризуют определенное явление.

- коллективного блокнота и опытный метод. Рассматриваемый метод базируется на опыте предшествующего периода конкретной или ей похожей системы управления [6].

Оценку кадрового потенциала организации, как правило, считают подсистемой в общей системе управления персоналом. Она наполняет систему управления персоналом. Кроме этого, обеспечивает информацией о его качестве на соответствие стратегии организации.

Для большей эффективности работы организации, в научной литературе, предлагаются следующие принципы управления кадровым потенциалом: принцип учета социальности человека; принцип единства личности и его действий; принцип единства действий человека и самореализации; принцип единства реализации человека и развития; принцип потенциала предметной деятельности и единства трудового потенциала [7].

В результате проведенного исследования были выявлены основные проблемы кадрового потенциала, которые встречаются во многих организациях. Перечислим их: в организации отсутствует кадровая политика и стратегия кадрового потенциала; зачастую в организации политика по кадрам выстраивается без учета на будущую перспективу и обоснованных прогнозов; анализ и оценка кадрового потенциала организации не всегда осуществляется; расчет таких показателей как коэффициенты движения кадров - приема, выбытия (текучести) кадров не проводится. Эти показатели зачастую даже не анализируются в организациях, таким образом, не видна реальная обстановка в кадровом секторе; не всегда в организациях правильно реализуется подход к набору, подготовке кадров; в некоторых организациях отсутствует система мотивации в виде стимулирования труда (премий,

надбавок за сложность труда и т.д.), следовательно, у работников низкая мотивация труда или полнейшее ее отсутствие; в организации не учитывается психологический климат, а также потенциальные возможности коллектива, изменения во внешнем окружении; не проводятся анкетные исследования, для того, чтобы выявить реальное положение и взгляд коллектива на выбранную кадровую политику.

В соответствии с выявленными проблемами в области исследования кадрового потенциала организации предложены практические рекомендации по совершенствованию кадровой политики: необходимо проводить анкетирование с целью изучения реакции со стороны сотрудников на проводимую в организации кадровую политику; необходимо обеспечить благоприятный психологический климат в трудовом коллективе; целесообразно разработать в организации систему управления конфликтами, формирование и развитие организационной культуры; при подборе кадров организовывать собеседования, анкетирование; проводить регулярное обучение сотрудников, направлять их на повышение квалификации.

На основании вышеизложенного сделаем следующие выводы.

Обобщая весь материал по проблеме исследования кадрового потенциала организации пришли к мнению о том, что кадровый потенциал включает в себя основу трудового потенциала, при этом характеризуется уровнем профессионализма и квалификацией сотрудников, которые включают в себя необходимые характеристики как профессиональные знания, умения, мотивацию и т.д. Анализ и оценку кадрового потенциала служба управления персоналом должна проводить систематически. Важность процесса анализа и оценки кадрового потенциала организации проявляется еще на стадии формирования бизнес-планов. В случае выявленных недочетов в области кадрового потенциала организации необходимо своевременно принимать соответствующие меры.

Литература:

1. Быков Р.А., Лытнева Н.А. Риски в управлении трудовыми ресурсами: способы их выявления и оценки // Лекция в электронном виде // <http://www.yandex.ru>
2. Голева Е.В. Современные взгляды на кадровый потенциал вуза // Педагогическое образование в России, 2014. - № 8. - С. 28-31.
3. Потуданская В.Ф., Трункина Л.В. Оценка трудового потенциала персонала предприятия // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса, 2011. - № 4 (17). - С. 96-101.
4. Парушина Н.В., Лытнева Н.А. Система показателей экономики труда в управлении кадровым потенциалом организации // Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2012. - Выпуск № 2. Т. 35. С. 131-135.
5. Потуданская В.Ф., Трункина Л.В. Оценка трудового потенциала персонала предприятия // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса, 2011. - № 4 (17). С. 96.
6. Парушина Н.В., Лытнева Н.А. Система показателей экономики труда в управлении кадровым потенциалом организации // Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2012. - Выпуск № 2. Т. 35. С. 131.
7. Быков Р.А., Лытнева Н.А. Риски в управлении трудовыми ресурсами: способы их выявления и оценки // Лекция в электронном виде // <http://www.yandex.ru>

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Русакова А.А. магистрант кафедры ВЭМ

Сычева А.В. к.э.н., доцент кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Для эффективного функционирования любого предприятия необходимо выявить его потенциал, под которым понимаются возможность наиболее эффективного использования всех существующих на предприятии ресурсов. Наличие таких ресурсов, а так же путей повышения эффективности их использования, и является ресурсным потенциалом предприятия. Ресурсный потенциал складывается не только из располагаемых предприятием материальных ресурсов. В него так же входят финансовые ресурсы, составляющие большую часть всех располагаемых активов предприятия, а так же трудовые ресурсы, чья роль в определении потенциала предприятия так же не менее важна. Выявив количество, а так же качество использования ресурсов предприятия, то есть, оценив его потенциал, можно разработать ряд мероприятий по совершенствованию данной системы. Что в конечном итоге приведет к увеличению эффективности работы предприятия и получению большей прибыли, на что, в конечном итоге, и направлена деятельность большинства предприятий.

Понятие «потенциал» означает наличие какой-либо возможности либо необходимых средств, необходимых для достижения поставленных целей.

Потенциалом предприятия в самом общем смысле называется совокупность находящихся в распоряжении предприятия «стратегических» ресурсов, имеющих определяющее значение для возможностей и границ функционирования предприятия в тех или иных условиях.

Ресурсы — это вид потенциальных ценностей, необходимых для нормального осуществления какого-либо вида экономической деятельности (например, коммерческой, предпринимательской, инвестиционной, реинжиниринговой); определенный набор необходимых факторов производства, предназначенный для достижения стратегических целей или решения стратегических и иных задач[2].

Ресурсный потенциал разделяют на две группы: технико- технологический и кадровый потенциал.

«Повышение эффективности использования материальных ресурсов происходит за счет повышения оборачиваемости оборотных активов, уменьшения материальных затрат на единицу продукции, а так же за счет внедрения маркетинговых мероприятий и ускорения товарооборота. Более высокой эффективности использования материальных ресурсов можно добиться благодаря поиску и закупке сырья по наиболее низким ценам, а так же закупке сырья и материалов наиболее оптимальными партиями, во избежание простоев оборудования из-за несвоевременного поступления материалов, а так же залеживания сырья на складах, что так же снижает эффективность использования ресурсов. Таким образом, необходимо формировать объемы запасов материалов согласно потребностям и нормативам» [1].

Трудовые ресурсы – чрезвычайно важный элемент в деятельности любого предприятия. Но в современном обществе для качественной и оперативной работы предприятия так же должны использовать автоматизированные системы. Поэтому в группе трудовых ресурсов можно выделить следующие пути повышения эффективности ресурсного потенциала: активизация автоматизированных производственных процессов, формирование рациональной структуры и состава работников, оптимизация расходов на оплату труда непроизводственных работников, а так же уменьшение расходов на оплату труда в себестоимости продукции. Так же, фактором, повышающим эффективность трудового по-

тенциала, является разработка мотивирующих систем оплаты труда, а так же увольнение работников, дублирующих функции друг друга.

Так же чрезвычайно важным элементом ресурсного потенциала предприятия являются финансовые ресурсы. Для того, чтобы повысить эффективность их использования, применяют такие методы, как: уменьшение заемного капитала, вложение заемных средств в высокодоходные инвестиционные проекты, увеличение денежных поступлений, увеличение выручки от реализации продукции, увеличение чистой прибыли, уменьшение необоснованных издержек, не обеспечивающих доходов предприятию, уменьшение расходов на уплату процентов по заемным средствам, а так же вложение денежных средств в быстро окупаемые инвестиционные проекты, и вывод из тех проектов, которые имеют длительный срок окупаемости[3].

Так же следует отметить, что процесс управления ресурсами предприятия предполагает предварительный анализ показателей, определяющих эффективность использования ресурсов. Кроме того, весомым фактором, влияющим на эффективность использования ресурсов, является размер прибыли предприятия, получаемой в отчетном периоде и капитализирующейся. Поэтому для точного анализа необходимо выявить резервы роста прибыли и определить пути их реализации в ближайшей перспективе.

Итак, деятельность любого предприятия основывается на управлении ресурсным потенциалом, который является основой устойчивого развития. Ресурсный потенциал предприятия представляет собой сложную систему, включающую основные фонды, трудовые ресурсы, технологию, энергетические ресурсы и информацию, находящиеся в распоряжении организации для созидательной деятельности. Ему присущ ряд специфических характеристик. Прежде всего, целостность, означающая, что только при наличии всех элементов потенциала возможно достижение конечного результата его функционирования. А также такие особенности как: взаимозаменяемость, взаимосвязь элементов, способность к достижению новейших достижений НТП, гибкость и адаптивность к продукции, к изменяющимся экономическим и производственно-техническим условиям. Изучение этих механизмов становится инструментом управления эффективностью производства, способствует качественному рывку в обновлении производства, инвестиционной политике, выявлению механизма гибкости, что позволяет снизить затроемкость общественного производства и повысить возможности общества, в удовлетворении потребностей.

Литература:

1. Анализ ресурсного потенциала предприятия / Режим доступа: <http://0prom.ru/> (дата обращения 03.11.15)
2. Оценка ресурсного потенциала предприятия: методологический аспект / Режим доступа: <http://www.vipstd.ru/> (дата обращения 03.11.15)
3. Потенциал предприятия /Режим доступа: <http://www.grandars.ru/> (дата обращения 03.11.15)

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ НА БАЗЕ MIND-ТЕХНОЛОГИЙ

¹Ломакин Н.И., ¹Карнаухова М.Н., ¹Убайдуллаева В.Э., ²Крыхтина Д.А., ³Ломакина А.Н.

¹Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, Россия (404121, ул. Энгельса, д. 42а, Волгоградская область, г. Волжский), e-mail: vpi@volpi.ru

²ВТБ 24 (ПАО) info@vtb24.ru

³Волжский гуманитарный институт (филиал) Волгоградского государственного университета Волжский, Россия (404118, Волжский, ул.40лет Победы,11, e-mail: director@vgi.volsu.ru

Мощный импульс развития информационных технологий, процессы конвергенции в сфере информационных, телекоммуникационных и банковских технологий, сформировали предпосылки для кибер-пространства, и все это в целом дали начало развития сетевой интеллектуальной экономике. Широкое применение нейронных сетей и fuzzy-алгоритмов позволяет уже сегодня использовать преимущества искусственного интеллекта в процессе управления сложными системами, в том числе городами, мегаполисы, регионами, кластерами.

Как считает В. Терзи, «становятся очевидными реальные угрозы и вызовы для России, поскольку примерно через 10-20 лет будет создан супер-разум, который будет планировать и управлять всеми социальными и экономическими процессами на Земле» [1].

В процессе глобализации возрастает значение знаний, как фактора производства, увеличиваются угрозы и все виды рисков (рисунок 1).

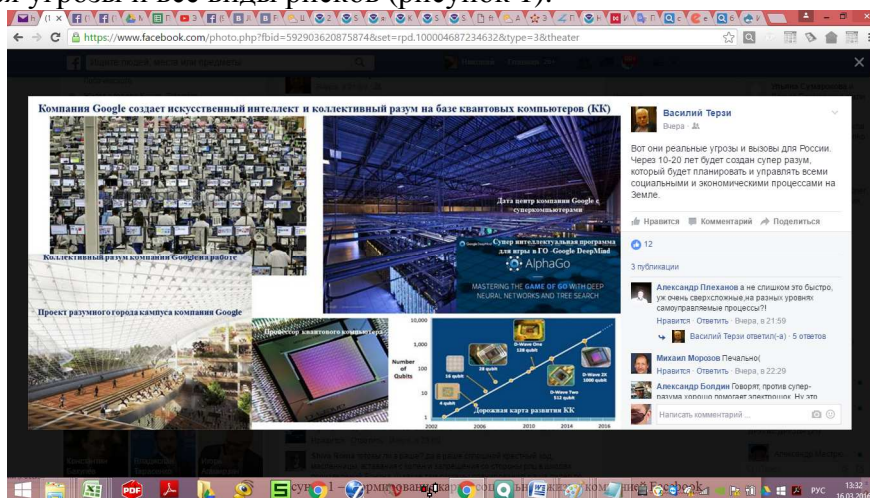


Рисунок 1 – Реальные угрозы и риски в процессе формирования сетевой интеллектуальной экономики

Трансформация практики и теории общественных связей периода интеллектуальной экономики формирует основу создания новой предметной сферы в системе PR, становится очевидной концептуализация двух новых предметных областей – Academic Public Relations (APR) и Scientific Public Relations (SPR). Возникает необходимость ввести в научный обиход комплекс понятий в данной сфере, в частности новейших моделей интеллектуальной / наукоёмкой / знаниеёмкой коммуникации [2].

Применение суперкомпьютеров, повышение ритмов жизни, создает предпосылки для повышения уровня всех видов риска. Управление рисками позволяет оценить возможные опасности и вовремя принять верные управленческие решения. В современных условиях, характеризующихся процессами нарастания рыночной неопределенности все большую роль принимает использование нейронных сетей в управлении рисками [3, с. 283-289]. Широкое распространение находит алгоритм управления финансовым риском пред-

приятия на основе Fuzzy [4, с. 115-140]. Показали свою эффективность FUZZY-алгоритмы управления финансовым риском в биржевых операциях [5, с. 1534-1538]. Предложены подходы в реализации риск-менеджмента финансовой системы на основе FUZZY-алгоритмов и систем искусственного интеллекта [6, с. 196-197].

Решение проблем риска сулят большие перспективы в развитии многих сфер человеческой деятельности: поддержка предпринимательства [7, с. 250], совершенствование механизма исполнения федерального бюджета [8, с. 39-41], разработка прибыльных стратегий трейдера на рынке FORTS [9, с. 150], формирование портфеля розничных кредитных продуктов [10, с. 270-276], совершенствование региональной инвестиционной политики в сфере производства продовольствия [11, с. 271], поиск выхода из кризиса [12, с. 44], разработка подходов конституирования единичных производственных отношений [13, с. 96-100], применение нанообразования [14, с. 225-230], развитие человеческого капитала [15, с. 19], развитие интернет – банкинга [16, с. 430-438], совершенствование процессов управления персоналом [17, с. 116-118], создание нейросети для управления структурой активов и пассивов банка [18]. Как показывают исследования, изучение проблем управления рисками в формирующейся сетевой интеллектуальной экономике имеет важное значение. Следует шире использовать нечеткие методы и системы искусственного интеллекта при исследовании проблем управления риском при использовании MIND-технологий.

Литература:

1. Терзи В. <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=592903620875874&set=rpd.100004687234632&type=3>
2. Шилина, М.Г. Интеллектуальная экономика и формирование новой предметной сферы в теории и практике общественных связей: Academic Public Relations и Scientific Public Relations // <http://mediascope.ru/node/598>
3. Ломакин, Н.И., ОПТИМИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ГОРОДА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ / Ломакин Н.И., Экова В.А., Киященко В.Л., Жумангалиева Ж.Б., Серикова О.А. // В сборнике: Развитие средних городов: замысел, модели, практика Материалы III Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. С. 283-289.
4. Ломакин, Н.И. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ FUZZY-МЕТОДА / Ломакин Н.И., Гришанкин А.И. // В мире научных открытий. 2013. № 12. С. 115-140.
5. Ломакин, Н.И. РАЗРАБОТКА FUZZY-АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ В БИРЖЕВЫХ ОПЕРАЦИЯХ С АКЦИЯМИ КОМПАНИИ Ломакин Н.И. Фундаментальные исследования. 2013. № 10-7. С. 1534-1538.
6. Ломакин, Н.И. РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ ЕЭП НА ОСНОВЕ FUZZY-АЛГОРИТМОВ И СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА / Ломакин Н.И., Логинова Е.В. // В сборнике: Управление стратегическим потенциалом регионов России: методология, теория, практика сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор: А.В. Копылов. 2014. С. 196-197.
7. Гузев М. М., Глухов В. Н., Ломакин Н. И. (2005) Энциклопедия малого бизнеса // учеб. пособие / ; Волжский гуманитарный институт (филиал) ВолГУ. Волгоград – 250 с.
8. Ломакин, Н.И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ИСПОЛНЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА ОТДЕЛЕНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА ПО ГОРОДУ ВОЛЖСКОМУ / Ломакин Н.И., Юшина В.Н. // Научные труды SWorld. 2010. Т. 14. № 4. С. 39-41.
9. Ломакин, Н.И. ПОИСК ПРИБЫЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ТРЕЙДЕРА НА РЫНКЕ FORTS / Ломакин Н.И. основы, стратегии, технологии // Saarbrucken, 2012.- 154 с.

10. Литвинова, А.В. ПОРТФЕЛЬ РОЗНИЧНЫХ КРЕДИТНЫХ ПРОДУКТОВ: СУЩНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ, ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ / Литвинова А.В., Иевлева А.А. / Теория и практика общественного развития. 2013. № 9. С. 270-276.
11. Литвинова, А. В., Максимова, О. Н., Ушамирский. Э. Я. (2009) Стратегические приоритеты региональной инвестиционной политики в сфере производства продовольствия // Монография. М.: Изд-во "Спутник +". - 271с.
- а. Логинова Е. В. НЕОИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КАК ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА / Гузев М., Логинова Е. / Экономист. 2009. № 11. С. 44.
12. Логинова, Е. В. СПЕЦИФИКА КОНСТИТУИРОВАНИЯ ЕДИНИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ «СЕТЕВОЙ ЭКОНОМИКИ» / Логинова Е.В. / Terra Economicus. 2004. Т. 2. № 4. С. 96-100.
13. Плаксунова, Т. А. (2013) Нанообразование в перспективах модернизации высшего образования //Славянский форум. Балгария, г. Бургас: Изд-во: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук. № 1 (3). С. 225-230.
14. Плаксунова, Т. А. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ / Плаксунова Т.А. // Terra Economicus. 2010. № 4. С. 19.
15. Попова Я. А. (2011) Исследование факторов, определяющих развитие Интернет - банкинга в России // В мире научных открытий. Красноярск: Общество с ограниченной ответственностью Научно - инновационный центр. Т. 15. № 3.1. С. 430-438.
16. Гаврилова, О.А. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ / Гаврилова О.А., Гущина Ю.И. // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. № 4 (11). С. 116-118.
17. Ломакина, А.Н. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015619922 от 17 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Программа нейросети для управления структурой активов и пассивов банка/ Н.И. Ломакин, А.А. Лощаков, Ю.С. Василенко, И.Н. Ломакин; ВолгГТУ. - 2015.

УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И FUZZY-АЛГОРИТМОВ

¹Ломакин Н.И., ¹Коротина В.А., ¹Разумный А.С., ¹Бирюков А.Р.

¹*Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия (404121, ул. Энгельса, д. 42а, Волгоградская область, г. Волжский), e-mail: ypi@volpi.ru*

Как показывают исследования, в современных условиях, не смотря на имеющиеся научные достижения в области риск-менеджмента, остаются не исследованными отдельные аспекты, которые связаны с управлением финансовым риском. В работе Ф. Найта впервые была высказана мысль о риске, как количественной мере неопределенности [1]. П. Самуэльсон утверждал: "...Неопределенность порождает несоответствие между тем, чего люди ожидают, и тем, что действительно происходит. Количественным выражением этого несоответствия и является прибыль (или убыток)" [2].

Управление рисками позволяет оценить возможные опасности и вовремя принять верные управленческие решения. В современных условиях, характеризующихся процессами нарастания рыночной неопределенности все большую роль принимает использование нейронных сетей в управлении рисками [3, с. 283-289]. Широкое распространение находит алгоритм управления финансовым риском предприятия на основе Fuzzy [4, с. 115-140]. Показали свою эффективность FUZZY-алгоритмы управления финансовым риском в биржевых операциях [5, с. 1534-1538]. Предложены подходы в реализации риск-

менеджмента финансовой системы ЕЭП на основе FUZZY-алгоритмов и систем искусственного интеллекта [6, с. 196-197].

Исследования проблем риска сулят большие перспективы в развитии многих сфер человеческой деятельности: поддержка предпринимательства [7, с. 250], оптимизация денежных потоков компании [8, с. 209-218], разработка прибыльных стратегий трейдера на рынке FORTS [9, с. 150], формирование портфеля розничных кредитных продуктов [10, с. 270-276], совершенствование региональной инвестиционной политики в сфере производства продовольствия [11, с. 271], поиск выхода из кризиса [12, с. 44], разработка подходов конституирования единичных производственных отношений [13, с. 96-100], применение нанообразования [14, с. 225-230], развитие человеческого капитала [15, с. 19], развитие интернет – банкинга [16, с. 430-438], совершенствование процессов управления персоналом [17, с. 116-118].

Известно, что разработаны внутренние-внешние наборы моделей для расчета риска событий в порядке альтернативы. Успешно используются чисто вероятностные методы для анализа рисков, хотя, это приводит к получению не всегда надежных результатов. Таким образом, исследование финансового риска имеет важное значение. Следует шире использовать нечеткие методы и системы искусственного интеллекта при исследовании риска.

Литература:

1. Найт, Ф. Риск, неопределенность и прибыль / <http://hl.mailru.su/mcached?q=%D0%92%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE> Самуэльсон П. Экономика <http://www.bibliotekar.ru/biznes-64/>
2. Ломакин, Н.И., ОПТИМИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ ГОРОДА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ / Ломакин Н.И., Экова В.А., Киященко В.Л., Жумангалиева Ж.Б., Серикова О.А. // В сборнике: Развитие средних городов: замысел, модели, практика Материалы III Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. С. 283-289.
3. Ломакин, Н.И. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ FUZZY-МЕТОДА / Ломакин Н.И., Гришанкин А.И. // В мире научных открытий. 2013. № 12. С. 115-140.
4. Ломакин, Н.И. РАЗРАБОТКА FUZZY-АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМ РИСКОМ В БИРЖЕВЫХ ОПЕРАЦИЯХ С АКЦИЯМИ КОМПАНИИ Ломакин Н.И. Фундаментальные исследования. 2013. № 10-7. С. 1534-1538.
5. Ломакин, Н.И. РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ ЕЭП НА ОСНОВЕ FUZZY-АЛГОРИТМОВ И СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА / Ломакин Н.И., Логинова Е.В. // В сборнике: Управление стратегическим потенциалом регионов России: методология, теория, практика сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор: А.В. Копылов. 2014. С. 196-197.
6. Гузев М. М., Глухов В. Н., Ломакин Н. И. (2005) Энциклопедия малого бизнеса // учеб. пособие / ; Волжский гуманитарный институт (филиал) ВолГУ. Волгоград – 250 с.
7. Ломакин, Н.И. ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ КОМПАНИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ / Ломакин Н.И., Томина И.И. // В мире научных открытий. 2012. № 5.2. С. 209-218.
8. Ломакин, Н.И. ПОИСК ПРИБЫЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ТРЕЙДЕРА НА РЫНКЕ FORTS / Ломакин Н.И. основы, стратегии, технологии // Saarbrucken, 2012.- 154 с.
9. Литвинова, А.В. ПОРТФЕЛЬ РОЗНИЧНЫХ КРЕДИТНЫХ ПРОДУКТОВ: СУЩНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ, ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ / Литвинова А.В., Иевлева А.А. / Теория и практика общественного развития. 2013. № 9. С. 270-276.

10. Литвинова, А. В., Максимова, О. Н., Ушамирский. Э. Я. (2009) Стратегические приоритеты региональной инвестиционной политики в сфере производства продовольствия // Монография. М.: Изд-во "Спутник +". - 271с.
11. Логинова Е. В. НЕОИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КАК ВЫХОД ИЗ КРИЗИСА / Гузев М., Логинова Е. / Экономист. 2009. № 11. С. 44.
12. Логинова, Е. В. СПЕЦИФИКА КОНСТИТУИРОВАНИЯ ЕДИНИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ «СЕТЕВОЙ ЭКОНОМИКИ» / Логинова Е.В. / Terra Economicus. 2004. Т. 2. № 4. С. 96-100.
13. Плаксунова, Т. А. (2013) Нанообразование в перспективах модернизации высшего образования //Славянский форум. Балгария, г. Бургас: Изд-во: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук. № 1 (3). С. 225-230.
14. Плаксунова, Т. А. ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ / Плаксунова Т.А. // Terra Economicus. 2010. № 4. С. 19.
15. Попова Я. А. (2011) Исследование факторов, определяющих развитие Интернет - банкинга в России // В мире научных открытий. Красноярск: Общество с ограниченной ответственностью Научно - инновационный центр. Т. 15. № 3.1. С. 430-438.
16. Гаврилова, О.А. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ / Гаврилова О.А., Гущина Ю.И. // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. № 4 (11). С. 116-118.

ТРУДОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Курлович А.И. магистрант кафедры ВЭМ

Сычева А.В. к.э.н., доцент кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Проблема трудового потенциала малого предприятия всегда была актуальной в научных кругах. Исследуемая проблема широко освещена в научной литературе и отражена в работах ученых, где основой исследования является трудовой потенциал человека. Среди множества научных работ можно назвать таких ученых, которые внесли особый вклад в изучение проблемы трудового потенциала предприятия – это А. Плеханов, Р.А. Быков, Н.А. Лытнева, Ю. Одегов, Н.М. Кузьмина, И.К. Макаров, О.А. Бабордина, А.В. Ноздрин, М.И. Бухалков и многие другие. Однако, до сих пор среди ученых нет единого мнения по таким понятиям как «трудовой потенциал», «кадровый потенциал», «трудовые ресурсы». Одни исследователи [1] относят эти понятия в одно целое, другие [2] различают их по сущности и смысловой нагрузки.

Из всего многообразия определений, по такому понятию как «трудовой потенциал» для малого предприятия, было сформировано следующее: «Трудовой потенциал представляет собой главную производительную силу фирмы, которая составляет основу производственной деятельности в результате чего фирма получает прибыли». Таким образом, при грамотном и эффективном управлении трудовым потенциалом производительность труда в трудовом коллективе повышается, вследствие чего повышается благосостояние предприятия, в том числе растут экономические показатели страны.

Обобщая весь изученный учебный и научный материал пришли к выводу о том, что трудовой потенциал представляет собой сводную интерпретацию меры и качества совокупных профессиональных навыков, умений, знаний трудоспособного населения, которые осуществляют свою деятельность на производстве.

Таким образом, трудовой потенциал, который включает в себя обобщенные характеристики, такие как мера реализации и способности трудового персонала к труду, а также качественные и количественные составляющие, определяет возможность участвовать в

трудовой деятельности малого предприятия как отдельной единицы, т.е. непосредственно работника, так и всего трудового коллектива в целом.

Особое внимание необходимо уделить управлению трудовым потенциалом. Как указывает А. Плеханов: «Менеджмент трудовым потенциалом представляет собой основы управления персоналом предприятия как основной и главной производственной силой, включающая в этот процесс, как анализ, так и оценку эффективности труда, систему организации труда, рациональное формирование трудового коллектива, чтобы обеспечить эффективное использование трудового потенциала»[3].

Управление трудовым потенциалом имеет свой объект и предмет.

Объектом управления трудового потенциала являются те насущные задачи, которые ставит перед собой руководство в области менеджмента трудовыми ресурсами и их взаимоотношения, т.е. атмосфера в трудовом коллективе.

Субъектом управления трудовым потенциалом являются руководство и вся управленческая система малого предприятия.

За основу трудового потенциала следует принимать кадровую политику малого предприятия и систему стратегически важных целей организации. Также сюда можно отнести нормы и правила работы с трудовым коллективом в соответствии с требованиями рынка труда, а также иных факторов, такими как: организация труда, производства и управления на малом предприятии.

В научной литературе[4] указывается, что при оценке трудового потенциала должны оцениваться как качественные, так и количественные показатели малого предприятия.

При оценки количественной характеристики рекомендовано учитывать:

- количество времени, затраченного работником на производстве при нормальном уровне интенсивного труда;
- численность как производственного, так и управляющего персонала.

При оценки качественной характеристики рекомендовано учитывать:

- психологический потенциал сотрудников малого предприятия;
- физический потенциал сотрудников предприятия (выносливость, здоровье и т.д.);
- профессиональные и общие знания, а также умения и трудовые навыки. Здесь учитываются как квалификационный, так и образовательный уровень);
- ответственность, зрелость сотрудников, т.е. качество трудового коллектива как субъекта хозяйственной деятельности.

Можно согласиться с Храповой Е.В.[5], которая утверждает, что основными проблемами менеджмента трудовым потенциалом являются:

- отсутствие на малом предприятии стратегии управления трудовыми ресурсами;
- отсутствие на малом предприятии условий труда, отвечающих требованиям трудового законодательства;
- отсутствие грамотных руководителей, т.е. руководящего состава малого предприятия, способного рационально и эффективно руководить сотрудниками низшего ранга;
- отсутствие должностных инструкций для сотрудников малого предприятия или слабая ее разработка, т.е. обязанности многих работников дублируются;
- не ведется менеджерами по кадровой работе, на малом предприятии, фотография рабочего дня, т.е. нет надлежащего контроля за тем, чем занимается работник в течение рабочего дня.

На практике существует достаточно много вариантов, методов и путей совершенствования управления трудовым потенциалом. Самым действенным можно считать такой метод как экономический.

При экономическом методе управления трудовым потенциалом осуществляется система стимулов и мотивов, которые побуждают каждого работника малого предприятия трудиться с полной отдачей сил, все свое рабочее время отдаваться производственному процессу.

Часто встречающимся методом воздействия на сотрудника – это мотивация труда посредством системы морального и материального поощрения. Среди морального поощрения можно назвать такие как устные благодарности, вручение благодарственных писем, грамот. Среди материального поощрения сотрудников малого предприятия чаще всего применяются такие как премии квартальные или годовые, или по результатам выполнения определенного производственного задания.

Также при управлении трудовым потенциалом должны учитываться нормальные условия труда для своевременного выполнения сотрудником малого предприятия своих должностных обязанностей. Менеджер по кадровой службе должен постоянно заинтересовывать сотрудников в труде, повышать их интерес в области выполнения своих трудовых обязанностей через систему наградений и карьерного роста. Таким образом, кадровая политика в управлении трудовым потенциалом – это мероприятия, направленные на постоянную работу всего трудового коллектива для достижения одной цели – это добиться высокой производительности труда и как результат увеличения прибыли предприятием.

В соответствии с изученным материалом по проблеме «Исследование трудового потенциала малого предприятия» сделаем следующие выводы.

На малом предприятии кадровая политика должна выстраиваться таким образом, чтобы происходила стабилизация трудовых ресурсов. При этом кадровый менеджмент должен рационально распределять рабочую силу, т.е. сотрудников малого предприятия с учетом их должностных обязанностей, чтобы достичь поставленной цели предприятия – это повышение квалификационного уровня, а также добиться максимальной эффективности в работе от каждого сотрудника. Кадровый менеджмент должен направить все свои усилия для получения от работника большей отдачи, чтобы результатом этих действий стала максимальная прибыль малого предприятия. Сущность менеджмента трудовым потенциалом на современном этапе развития общества представляет собой: правильную определенность в потребности кадрового состава, при необходимости учета стратегии развития малого предприятия; формирование качественного состава кадрового потенциала; Формирование численного состава кадров малого предприятия; психологическая адаптация сотрудников на малом предприятии; справедливая оплата и стимулирование труда, система материальной заинтересованности; анализ деятельности трудового коллектива; оценка деятельности и аттестации трудовых кадров, ориентируя их на поощрение по конечному результату труда; межличностные отношения в трудовом коллективе, также отношения между руководителями и работающим персоналом. Таким образом, менеджмент трудового потенциала, т.е. управленческие решения должны быть направлены не только на персонал предприятия, но и на весь производственный процесс.

Литература:

1. Модянова Т. Современные концепции формирования и реализации кадровой политики. Опыт европейских стран и США // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2011. – N 2. – С. 144-149.
2. Ноздрина А. В. Анализ трудового потенциала // Молодой ученый. - 2014. - № 4. - С. 137-141.
3. Плеханов А. Управление трудовым потенциалом предприятия // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2009. – № 3. – С. 14-15.
4. Лытнева Н.А. Анализ эффективности использования трудовых ресурсов и фонда заработной платы организаций // Аудитор. – 2012. - №8. – с. 38-47.
5. Храпова Е.В., Кулик Н.А. Проблемы управления трудовым потенциалом Омского Прииртышья // Современные проблемы науки и образования. 2015.- № 1. – С. 2-3.

ПЕРСЕПТРОН КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Ломакин Н.И. к.э.н., доцент¹

Жумангалиева Ж.Б. студент

Ноева Е.А. магистрант¹

¹Волжский политехнический институт

Очень быстрое увеличение количества информации, движение информационных потоков, динамично изменяющиеся условия внешней среды, огромные массивы информации и кардинально меняющиеся бизнес-процессы значительно усложнили прогнозирование и планирование развития современных предприятий различных сфер бизнеса. Решение этой проблемы возможно при использовании комплексного подхода к прогнозированию развития бизнес-процессов, а также применении систем искусственного интеллекта.

Прогнозирование на основе нейронной сети, которое имеет высокую вероятность подтверждения результата прогноза, ошибка, как правило, не превышает 5% [1].

Как показывают исследования, в системах подобной сложности является естественным и наиболее эффективным использовать модели, которые напрямую имитируют поведение общества и экономики, а именно, нейронные сети.

Вот области, в которых эффективно применяются нейронные сети[2]:

Для финансовых операций:

- прогнозирование рядов динамики показателей [3, с. 21-24];
- для оценки риска банкротства [4];
- для автоматизации биржевой торговли фьючерсными контрактами[5];
- для управления структурой активов и пассивов банка[6];
- для оценки кредитоспособности клиентов – физических лиц с помощью нейросети [7];
- прогнозирование поведения клиента;
- прогнозирование и оценка риска предстоящей сделки;
- прогнозирование возможных мошеннических действий;
- прогнозирование остатков средств и оптимизация денежных потоков компании[8, с. 209-218].

Для планирования работы предприятия - прогнозирование:

- совершенствования кредитования [9, с. 21-24];
- оптимизация инвестиционной деятельности предприятий на основе нейросетевых алгоритмов[10, с. 283-289.21-24];
- развитие интернет-банкинга [11, с. 10-11];
- планирование объемов продаж;
- загрузки производственных мощностей;
- спроса на новую продукцию.

Для бизнес-аналитики и поддержки принятия решений:

- выявление тенденций, корреляций, типовых образцов и исключений в больших объемах данных;
- анализ работы филиалов компании;
- сравнительный анализ конкурирующих фирм.

Кроме того, можно отметить, что нейронные сети с успехом применяются для оценки стоимости недвижимости, контроля качества выпускаемой продукции, слежения за состоянием оборудования, проектирования и оптимизации сетей связи, сетей электро-снабжения, прогнозирование потребления энергии, распознавание рукописных символов, в т.ч. аутентификация подписи, распознавание и обработка видео и аудио сигналов.

Таким образом, планирование и прогнозирование имеют важное практическое значение, причем применение нейронных сетей повышает точность прогноза, что делает их использование высокоэффективным.

Литература:

1. Ильин, А.А. Применение многослойных нейронных сетей в прогнозировании бизнес-процессов на примере объемов продаж промышленного предприятия. / А.А. Ильин, В.А. Цветков // Научный вестник Костромского государственного технологического университета, 2012. – 13 с.
2. Нейронные сети: варианты использования / <http://refleader.ru/yfsyfsatyujg.html>
3. Ломакин, Н.И. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЯДОВ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАНКА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ / Н.И. Ломакин, Л.В. Викторова, О.А.Серикова // Сборник научных трудов SWorld : матер. междунар. науч.-практ. конф. «Современные направления теоретических и прикладных исследований ‘2015» ‘2015» Вып.№2(39)Т16, 2015.- С.21-24
4. Свид. о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015660126 РФ, от 22 сентября 2015г.Аппарат нейронной сети для оценки риска банкротства предприятия – клиента банка / Ломакин Н.И., Московцев А.Ф., Сазонов С.П. // ВолгГТУ. - 2015.
5. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015660140 от 23 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Программа нейросетевого робота для автоматизации биржевой торговли фьючерсными контрактами / Н.И. Ломакин, А.А. Лощаков, Ю.С. Василенко, И.Н. Ломакин; ВолгГТУ. - 2015.
6. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015619922 от 17 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Программа нейросети для управления структурой активов и пассивов банка / Н.И. Ломакин, А.В. Копылов, А.Н. Ломакина; ВолгГТУ. - 2015.
7. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015619932 от 17 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Оценка кредитоспособности клиентов – физических лиц с помощью нейросети / Н.И. Ломакин, А.А. Рыбанов, О.В. Ангел, К.В. Литвинов, Я.А. Попова, Н.И. Толочко, Е.В. Гончарова; ВолгГТУ. - 2015.
8. Ломакин, Н.И. ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ КОМПАНИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ Ломакин Н.И., Томина И.И. В мире научных открытий. 2012. № 5.2. С. 209-218.
9. Ломакин, Н.И. Нейронные сети и Fuzzy-алгоритм как методы совершенствования кредитования/ Н.И. Ломакин, Л.В. Викторова, О.А. Серикова // Научные труды SWorld. - 2015. - Вып. 2, том 16. - С. 21-24.
10. Ломакин, Н.И. Оптимизация инвестиционной деятельности организаций города на основе нейросетевых алгоритмов / Н.И. Ломакин, В.А. Экова, В.Л. Киященко, Ж.Б. Жумангалиева, О.А. Серикова // Развитие средних городов: замысел, модели, практика : матер. III междунар. науч.-практ. конф. (г. Волжский, 8-9 окт. 2015 г.) / редкол.: Л.Н. Медведева (гл. ред.), Е.В. Гончарова (отв. ред.) [и др.] ; Администрация городского округа – г. Волжский, ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград, 2015. - С. 283-289.
11. Ломакин, Н.И. РАЗВИТИЕ ИНТЕРНЕТ-БАНКИНГА В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА / Ломакин Н.И., Самородова И.А. // В мире научных открытий. 2010. № 4-9. С. 10-11.

3D-ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭЛЕМЕНТ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Гончарова Е.В., к. эконом. н., доцент кафедры ВЭМ ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Благинин С.И., начальник НИС ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Бойцов Е. П. магистрант ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В настоящее время достаточно интенсивно развивается мировой и национальный рынок 3D-технологий и смежных с ними других технологий, производства новых материалов для использования в послойной печати. Основные тенденции данного процесса учтены в Решении заседания президиума Совета при Президенте России по модернизации

экономики и инновационному развитию от 24 сентября 2014 г. В Решении предлагается взаимодействие инновационных инфраструктур, участников технологических платформ, фондов поддержки и развития инновационной деятельности, таких как фонд «Сколково», ООО «УК» РОСНАНО», РФФИ, РФТР, РФФ, РФПИ, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в направлении поддержки новых производственных технологий, в том числе технологий робототехники, цифрового производства, аддитивных технологий и технологий проектирования конструкций и материалов, в рамках имеющихся инструментов финансовой и нефинансовой поддержки субъектов экономической деятельности, а также разработать систему новых инструментов поддержки, предусмотрев при необходимости внесение соответствующих изменений в нормативные правовые акты.

Развитие данного типа рынка связано с возникновением новых предпочтений у потребителей, в первую очередь промышленного сектора. Изменения связаны с поиском менее затратных технологий по сравнению с традиционными и дорогостоящими. В качестве варианта удовлетворения рассматриваемого запроса потребителей может быть предложена замена традиционных технологий изготовления деталей, предметов и узлов на аддитивные технологии (послойная печать) и технологии цифрового производства с целью энерго- и ресурсосбережения.

В связи с этим в рамках создания виртуального технопарка на базе Волжского политехнического института предлагается непосредственное участие в качестве основного подразделения «Центра 3D-технологий».

Цель деятельности данного центра заключается в развитии новых производственных технологий в г. Волжском и Волгоградской области, таких как «закрывающие технологии», 3D-технологии, цифровое производство, аддитивные технологии, технологии проектирования конструкций и материалов.

Область применения 3D-технологии связана с разработкой и изготовлением деталей и корпусных изделий из пластика и полимеров, быстрым прототипированием и трехмерной печатью, промышленным дизайном, мелкосерийным производством эксклюзивных изделий, созданием макетов и моделей.

На уровне среднего города потенциальными потребителями являются: сборочные производственные участки; машиностроительные или архитектурные конструкторские бюро (КБ), студии компьютерного моделирования, малое машиностроение.

Основные задачи Центра направлены на укрепление промышленного и инновационного потенциала города:

- сокращение отставания от передовых стран и регионов в производстве оборудования и материалов для сферы аддитивных (3D) технологий и цифрового производства;
- развитие собственной инженерно-технической базы по созданию 3D-печатающих устройств и комплектующих к ним;
- проектирование и производство 3D-печатающих устройств собственной конструкции;
- проектирование и производство расходных материалов для 3D-печатающих устройств;
- подготовка инженерных и технических кадров по профилю Центра совместно с ВПИ (филиал) ВолГТУ;
- НИР и НИОКР по профилю деятельности Центра и ВПИ (филиал) ВолГТУ;
- распространение и внедрение технологий и созданной Центром продукции на предприятиях и организациях г. Волжского, Волгограда и Волгоградской обл.;
- совершенствование и углубление процесса «импортозамещения» в регионе;
- усиление кооперационных связей внутри города и региона;
- создание новых рабочих мест.

Формы интеграции и кооперации на городском и региональном уровнях подразумевают взаимодействие Центра и малых машиностроительных предприятий города и ре-

гиона по созданию комплектующих для производства 3D-принтеров и оборудования для производства расходных материалов к ним с целью полностью перейти к импортозамещению в производстве указанного оборудования и устройств (например: печатающие сопла для 3D-принтеров и т.п.). В условиях функционирования виртуального технопарка данная задача может быть осуществлена путем продвижения инновационной продукции ВПИ и коммерциализации в форме непосредственного производства Центром товаров (3D-принтеров) для нужд и под заказ предприятий города и региона. Помимо этого на базе Центра может осуществляться подготовка и переподготовка квалифицированных профильных инженерных кадров для нужд предприятий и организаций города и региона.

Обучение основам современного инженерного творчества в сфере компьютерного объемного моделирования с использованием программного обеспечения типа AutoCAD или Компас-3D однозначно подразумевает наличие устройства для вывода на печать деталей и узлов, созданных в процессе работы.

Таковым является лабораторный учебно-методический комплекс, кратко описываемый ниже, разработанный и эксплуатируемый Волжским политехническим институтом. Он предназначен как для профессионально-ориентированных программ обучения, так и для обучения прикладным возможностям компьютерной техники, ознакомления со сферами её применения, знакомства с технологиями изготовления деталей, материалами изготавливаемых предметов.

Целевой аудиторией применения лабораторного учебно-методического комплекса являются учебные заведения высшего профессионального образования и профессиональные образовательные учреждения (училища, техникумы), студии компьютерного моделирования в школах и детско-юношеских центрах.

Анализ собственных преимуществ и недостатков позволяет сделать следующие выводы:

- преимуществами являются потенциал участников проекта (наличие высшего профессионального образования, профильных знаний и навыков, наличие ученых степеней, профильных публикаций и материалов) существование научных школ и технологии основных партнеров проекта по проектированию и производству новых полимерных материалов;

- к недостаткам относятся: недостаточная информированность на региональном уровне о новых мировых технических тенденциях, отсутствие государственной и/или частной инвестиционной поддержки и партнерства, отсутствие достаточной базы знаний о лазерных технологиях.

Рассматривая концепцию бизнес-модели Центра авторы предлагают взаимодействие с потенциальными партнерами на базе виртуального технопарка.

МИП «ЦЭБЭ» готово осуществлять для партнера следующие действия:

1. Разработка, проектирование и изготовление деталей и узлов на 3D-принтере методом FDM.

2. Конструирование и изготовление 3D-принтера, под указанные размеры рабочего поля.

3. Поставка инженерно-технического (*лабораторного учебно-методического) комплекса под ключ.

4. Разработка, проектирование и производство устройства 3D-печати из металла по технологии металлического лазерного спекания DMLS.

5. НИОКР по получению инновационных полимерных материалов, применимых в качестве расходных для 3D-печати методом плавления по технологии FDM.

6. Конструирование и изготовление экструдированного устройства для непосредственного производства расходных материалов (прутка).

7. Дистрибьютерство, партнерский договор, совместное предприятие.

Партнер в свою очередь обеспечивает для МИП «ЦЭБЭ»:

1. Инвестиции (грант) в НИОКР по проектированию и производству устройства 3D-печати из металла по технологии металлического лазерного спекания DMLS.

2. Инвестиции (грант) в НИОКР по получению инновационных полимерных материалов, применимых в качестве расходных для 3D-печати методом плавления по технологии FDM.

3. Инвестиции (грант) в НИОКР и изготовление экструдированного устройства для непосредственного производства расходных материалов (прутка).

4. Услуги дистрибьютера.

Данное взаимодействие в экономическом и юридическом аспекте предполагает быть эффективным в рамках инновационной инфраструктуры, созданной на базе ВПИ (филиал) ВолгГТУ – виртуального технопарка.

Функционирование Центра 3D-технологий и подготовки кадров на базе виртуального технопарка ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечит усиление позиций конкурентного преимущества предприятий машиностроительного профиля города и области.

Литература:

1. Компьютерная графика: учебник. Доп УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) / Сторчак Н.А., Тышкевич В.Н., Синьков А.В.; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2014. - 346 с.

2. Компьютерная графика в системе AutoCAD. Лабораторный практикум (учебное пособие) / Сторчак Н.А., Синьков А.В., Ильина Т.А. // Международный журнал экспериментального образования. - 2014. - № 3 (ч. 2). - С. 194-195

3. Моделирование трехмерных объектов в среде компас-3D / Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломированных специалистов «Автоматизированные технологии и пр-ва» / Н. А. Сторчак, В. И. Гегучадзе, А. В. Синьков; Федеральное агентство по образованию, Волгоградский гос. технический ун-т, Волжский политехнический ин-т (филиал). Волгоград, 2006.

4. Гончарова Е. В. Виртуальный технопарк как фактор усиления инновационного потенциала // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 3-5. С. 49-52.

5. Гончарова Е.В. Технопарк как способ усиления интеграции промышленности и науки // Альманах современной науки и образования. 2008. № 3. С. 50-52.

6. Гончарова Е. В. Коммерциализация научно-технических разработок: региональный аспект // Актуальные проблемы современной науки. 2010. № 2 (52). С. 22-23.

КОНЦЕПЦИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПУТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Гончарова Анастасия Вячеславовна, ст. преподаватель
ВИСТех(филиал) ВолгГАСУ

Использование оптимизационных математических моделей необходимо для отражения многообразия городского развития. Модель, прогнозирующая состояния города на основе информации о предшествующих изменениях, т.е. модель имитационного типа, дала возможность с высокой степенью вероятности предсказывать динамику занятости населения и старения материальных фондов города [1]. Можно выделить основные модели, касающиеся городского пространства: модели расселения на территории города; модели транспортных корреспонденций при заданном расселении – размещении мест приложения труда; модели наложения системы «расселения – размещения корреспонденции» транспортную сеть; модели синтеза транспортной сети.

Гравитационные, энтропийные, транспортные модели имеют недостаток, который заключается в том, что слишком многое из существенных характеристик городской среды считается несущественным, вопреки естественному опыту горожан, слишком многое приходится назначать условно. Но математический аппарат является лишь инструментом, а движущая сила модели – суждение эксперта или средневзвешенное суждение ряда экспертов, с субъективными характеристиками, определяемыми их мировоззрением, мироощущением, типом знаний [4].

Практика убедила в том, что использование очень сложных математических моделей неэффективно – слишком велики затраты времени и средств на подготовительные работы, так что традиционное проектирование при всех своих слабостях оказывалось в выигрышном положении. А относительно простые имитационные или оценочные модели и прежде всего транспортной доступности территорий, интенсивности их использования в жизни города, стали реальным и эффективным, но вспомогательным средством при сопоставлении вариантов, формируемых традиционными способами. Простая обобщенная оценка структурно-функционального потенциала участков территории способствует проведению полного исследования всех точек города. Структурно-функциональный потенциал – это обобщенный показатель, измеряемый в условных единицах, но с его помощью удается получить безусловную картину распределения точек городской территории по степени их привлекательности для людей. Если преобразовать числовую модель в объемную диаграмму, то оценочная модель приобретает абсолютную наглядность, характеризующую каркас градостроительной системы.

Знание объективных закономерностей динамики развития градостроительных систем в пространстве и во времени реально позволяет повысить обоснованность и реалистичность программ реконструкции, сосредоточить их на тех направлениях и объектах градостроительной деятельности, которые могут дать в расчетное время ощутимый экономический, социальный и эстетический эффект.

Для города характерно практически непрерывное заполнение принадлежащего ему пространства, сплошная застройка. «Зеленые» и «свободные» территории рассматриваются лишь как функциональные зоны, выделенные в пространстве города. Ввиду исключительной сложности города как системы представляет интерес изучение этой структуры без углубления в функциональный аспект – модели такого рода называются пространственными.

Детализация пространственной неоднородности связана, с одной стороны, с дифференциацией ролей отдельных зон городского пространства – площадочных или линейных, а с другой – с различием таких общих функций городской системы, как порождение ею и использование трудовых ресурсов. Пространственный разрыв между местами постоянного проживания горожан и местами приложения труда создает одну из основных проблем современного города – транспортную.

Можно выделить основные модели, касающиеся городского пространства:

- модели расселения на территории города;
- модели транспортных корреспонденций при заданном расселении – размещении мест приложения труда;
- модели наложения системы «расселения – размещения корреспонденции» транспортную сеть;
- модели синтеза транспортной сети.

В моделях расселения в плане города рассматривается наиболее общий вопрос, возникающий при рассмотрении неоднородности внутригородской застройки и связанный с зависимостью плотности населения от расстояния до центра города. Эта зависимость дает основу для количественного анализа основных характеристик городской системы, связанных с ее пространственной протяженностью:

- неравнозначности районов с точки зрения транспортной доступности;
- роли транспорта и скоростей передвижения с учетом неравнозначности;

- связи экономии времени от расширения транспортной доступности с ценой городской земли в соответствующем районе.

Примером таких взаимосвязей могут служить выкладки Р. Майера [4]. Пусть $n(x)$ число корреспонденций (поездки), совершаемых в год средним жителем города из данного района, расположенного на расстоянии x от центра города в отдаленные районы (подвижность городского населения). Если все они осуществляются через центр города (сюда относится большинство «дальних» поездок), а в отношении тех частей маршрутов, которые лежат по другую сторону от центра, чем район проживания, районы находятся в равном положении, можем считать, что различия в дальности поездок Δy_{ij} для жителей районов i и j определяются только разной удаленностью от центра:

$$\Delta y_{ij} = \Delta x_{ij} = |x_i - x_j|$$

Тогда разность во времени Δt_{ij} , затрачиваемом на транспорт, между этими районами

$$\Delta t_{ij} = \frac{\Delta x_{ij}}{v}$$

где v - средняя скорость передвижения в городских корреспонденциях.

Экономическая оценка свободного времени λ принимается равной предельной оценке рабочего времени, т. е. часовой заработной плате. Это условие равновесия в выборе между трудовым и свободным временем. Отсюда экономия Δp_{ij} на одной поездке для жителей района i (более близкого к центру) сравнительно с районом j в стоимостном выражении

$$\Delta p_{ij} = \frac{\lambda \Delta x_{ij}}{v}$$

Проблематика пространственного моделирования городских систем заключается в следующем:

- пространственная неоднородность;
- значение центра;
- системная роль транспортного фактора;
- эволюционное воздействие технико-экономических параметров, таких как скорость пассажирского внутригородского транспорта, экономическая оценка свободного времени.

Город, а тем более регион представляет собой сложную многоэлементную и неоднородную динамическую систему. Такие сложные системы, как городские и региональные транспортно-логистические системы, характеризуются существенной разнородностью и неполнотой информации о протекающих в них процессах и движении материальных потоков. Существуют и объективные трудности в получении статистической информации о грузопотоках в регионе. В частности, если получение информации о перевозках таможенных и нетаможенных грузов авиационным, железнодорожным, морским и речным транспортом, а также таможенных грузов автомобильным транспортом, представляется возможным, то получение информации о перевозках нетаможенных грузов автотранспортом представляется затруднительным. Эта неполнота информации обуславливает необходимость применения метода определения грузопотоков гравитационным методом, основанным на принципе максимизации энтропии.

В городских и региональных транспортно-логистических системах взаимодействия имеют стохастический характер. Эти взаимодействия настолько разнообразны и непостоянны, что часто не удается выделить причинно-следственные связи между элементами, т. е. представить систему с одним входом и выходом. Но внешние проявления этих взаимодействий можно наблюдать и оценивать при помощи группы показателей состояния городской или региональной системы, т. е. состояние таких систем определяется детерминированными характеристиками. Таким образом, город и регион можно рассматривать

как систему экономического обмена, в котором можно выделить два уровня, существенно отличающихся друг от друга: микросистемный уровень стохастических межэлементных взаимодействий и макросистемный уровень детерминированных характеристик поведения системы в целом. Это дает основание использовать макросистемную модель для исследования процессов в системах экономического обмена.

Энтропийные модели таких сложных систем как городские и региональные транспортно-логистические системы позволяют получать близкие к реальным данные о грузопотоках и пассажиропотоках в регионах и городах [2]. Данная методика может быть полезна как большим, так и малым торговым компаниям, имеющим собственные розничные торговые сети, при решении вопросов размещения торговых точек.

Моделирование транспортных корреспонденций при заданном расселении и размещении мест приложения труда является более общей постановкой задачи о транспортных корреспонденциях, связывающих районы города между собой. Из общей постановки задачи можно видеть, что она близка к известной транспортной задаче линейного программирования. Принципиальная разница состоит в том, что система грузовых перевозок мыслится централизованной, жестко управляемой рациональным расчетом.

Экономическое обоснование реконструкции и строительства автомобильных дорог длительный период производилось на основе прямого расчета грузовых потоков между населенными пунктами, а пассажирские потоки брались коэффициентом от грузового движения, возрастающего по мере автомобилизации. Однако после того, как потоки легковых автомобилей на подходах к городам стали преобладающими, данный метод оказался совершенно непригодным. В этих условиях наиболее адекватными становятся методы косвенного расчета, которые для городского движения применяются уже более ста лет, но до сих пор широко не известны.

Совершенствование этих методов относится к началу строительства и эксплуатации трамваев и метрополитенов. Схемы выполнялись в составе генеральных планов этих городов, а движение охватывало все виды транспорта, включая, естественно, автомобильный. Основной идеей косвенного расчета было использование гравитационной аналогии в виде вероятностной интерпретации, получившей впоследствии наименование обобщенной гравитационной модели.

После введения в оборот энтропийной аналогии для городского транспортного движения косвенные методы расчета стали преобладающими. Но можно выделить общие недостатки такого типа расчетов за период их более чем 40-летнего применения:

- сравнения запроектированного и реального развития;
- выявления ошибки прогноза за счет стохастического характера исходных данных или за счет неадекватности применяемого метода расчета.

В современных условиях нестабильного и скачкообразного развития стали использовать практику непрерывного перспективного планирования и прогнозирования. При таком подходе существующие потоки берутся за исходную базу, а перспектива разрабатывается в виде непрерывной погодовой корректуры в зависимости от происходящих изменений в экономике и социуме. При такой технологии процесс анализа и прогноз транспортных потоков превращаются в единый процесс.

Наиболее существенной стороной принципов моделирования передвижений населения и грузов является содержательный и формальный, статичный и динамический подходы [1]. Эффективным представляется подход, который отражал бы закономерности взаимодействия населения, производства с транспортными потоками. Главным здесь является установление обратной связи или реакции пространственно размещенных объектов на подвижки в транспортном обслуживании: начертании сети, ее мощности (пропускная и провозная способность, скорость движения, надежность и регулярность сообщения, комфортность и безопасность транспортировки).

Проектировщики транспортных систем находят оптимальные решения по критериям протяженности, стоимости, времени движения. Когда определяется принципиальный

диапазон существования системы на основе закономерностей взаимодействия факторов развития, в его пределах можно выбирать рациональные, оптимальные и другие решения. Они во всех случаях при полной гарантии не приведут к разрушению самоорганизующей системы. Проектные решения, таким образом, будут вписаны в долговременные закономерности.

Для полной конкретизации описания транспортных связей и пассажирских потоков в городе при заданной системе расселения – размещения используется детальное описание транспортной сети города в виде графа с достаточно большим количеством вершин и дуг. Емкости источников и стоков транспортных корреспонденций привязываются к соответствующим вершинам графа. Наложение разных корреспонденций на одну и ту же дугу графа определяют транспортный поток по этой дуге. Такого рода задачи выполняются проектными организациями, разрабатывающими технико-экономические обоснования развития крупных и крупнейших городов, а также их генеральные планы.

Пространственные модели, описывающие транспортные корреспонденции и потоки для заданного расселения, размещения мест приложения труда, социально-культурных поездок при заданной конфигурации транспортной сети, непосредственно носят статический характер [3]. Но, как и другие статические модели, они используются для обоснования проектных решений развития городов. В этом случае рассматривается трансформированная система расселения и размещения на некоторый перспективный период. Трансформация сети является результатом предложений проектировщика города. Помимо этого, важно предвидеть соответствующее такому моменту изменение самой конфигурации транспортной сети. В крупных городах, с населением свыше 1 млн. человек, приоритетное направление – развитие метрополитена, затем – преобразование магистральной сети, наконец, транспортное освоение всей улично-дорожной сети, что непосредственно связано с увеличивающимися темпами мобилизации населения.

Целесообразную трансформацию транспортной сети можно увязать с ожидаемым развитием системы расселения – размещения с помощью:

- построения «избыточной» транспортной сети;
- расчета транспортных потоков по ней, соответствующей прогнозной картине расселения – размещения;
- удаления дуг графа, потоки в которых оказались незначительными.

После этого расчет потоков воспроизводится на откорректированной конфигурации транспортной сети. Данный подход к моделированию позволяет:

- теоретически объяснить формирование транспортных сетей, очень близких к реальным, что свидетельствует об адекватности подхода;
- выявить «узкие» места в транспортной сети города, а также избыточность пропускной способности ряда магистралей.

С помощью таких моделей городского развития можно увязать развитие транспорта в инвестиционном и эксплуатационном аспекте с перспективами размещения – расселения в плане города. Но этому должно предшествовать решение проблем функционального зонирования города и оценка предлагаемых проектных решений с помощью моделей функционального городского развития и функционально-пространственных моделей.

Литература:

1. Гончарова А. В. Методы оптимизации региональной транспортной сети // Актуальные вопросы образования и науки / сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2014. С. 45-46.
2. Гончарова А. В. Методы моделирования транспортной сети // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. № 3-1. С. 51-55.
3. Гончарова А. В. Методы оптимальной эксплуатации машин / В. М. Рогожкин, Н. Н. Гребенникова, Д. А. Двизов, А. А. Самохвалов, А. В. Гончарова, Ю. Г. Беляев // Механизация строительства. 2007. № 9. С. 14-21.

4. Гончарова А. В. Концепция решения проблем транспортной сети среднего города путем моделирования транспортных потоков // Развитие средних городов: замысел, модели, практика / Материалы III Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. С. 195-203.

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СТРУКТУРЫ

Гарина М.С. магистрант кафедры ВЭМ

Сычева А.В. к.э.н., доцент

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Современные экономико-политические условия развития условия, сложившиеся в нашей стране, во многом определяют необходимость обобщения теоретического и эмпирического опыта, а также разработки комплекса мер для оценки, управления, воспроизводства и модернизации ресурсного потенциала предприятия, практически вне зависимости от размера производственной деятельности и уровня организации. Данная проблема обусловлена осознанием того, что экономика в дальнейшем не может развиваться по прежнему сценарию продажи ресурсов. Необходимо моделирование качественно новой стратегии, позволяющей, во-первых, произвести переориентацию сырьевой экономики на сферу производства продукции прочих отраслей промышленности, в частности, инновационных и наукоемких. Во-вторых, первоочередной целью каждого предприятия в настоящий – кризисный – период времени является экономия и оптимальное использование и распределение тех ресурсов, которые имеются в наличии с получением максимальной отдачи от имеющихся возможностей.

Анализ теоретических источников позволил сформулировать определение ресурсного потенциала как неиспользованного резерва материалов, мощностей производства, финансовых, человеческих и интеллектуальных ресурсов организации.

Оптимальное использование ресурсного потенциала выражает возможность субъекта предпринимательской структуры производить определенный объем продукции (услуг) при нормальном уровне отдачи ресурсов, имеющихся у него в распоряжении, а также в текущих природных, социальных, политических и экономических условиях.

В общем виде, под ресурсами предприятия необходимо понимать совокупность средств производства, источников и их запасов, имеющихся у предприятия, которые также могут быть мобилизованы и приведены в действие, использованными для достижения поставленных перед предприятием целей.

Согласно оценке на основе альтернативной ценности, ресурсы предприятия, разделяются по следующим типам:

- ресурсы общего типа (в рамках компании и за ее пределами альтернативная стоимость такого рода ресурсов одинакова);
- ресурсы специфического типа (в рамках компании альтернативная ценность подобного рода ресурсов на порядок выше, чем за ее пределами);
- ресурсы интерспецифического типа (вне границ данной компании такого рода ресурсы вообще не имеют альтернативной стоимости).

Более простой классификацией ресурсов предприятия является нижеследующая:

- технико-технологические ресурсы, выражаемые в количественной оценке оборудования производства, машин, механизмов, инвентаря, вспомогательных машин и оборудования, методов технологии и контроля качества и пр.;
- человеческие ресурсы, выражаемые оценкой квалификационного и количественного демографического состава предприятия, а также способности работников к координации и изменению в случае переориентации целей организации;

- информационные ресурсы, которые аккумулируют данные и сведения о значениях экономических показателей внешней и внутренней среды, условий деятельности организации;

- интеллектуальные ресурсы предприятия, образованные уровнем культуры, знаний, феноменами изобретательности и креативности и т.д.

- финансовые ресурсы, характеризующиеся показателями ликвидности, активности, наличием/отсутствием кредитных линий;

- экологические ресурсы предприятия, характеризующиеся возможностью воспроизводства природно-антропогенных и природных систем, которые задействованы человеком в процессе производственной деятельности предприятия.

Существуют и другие классификационные характеристики ресурсного потенциала предприятия, однако их подробный анализ не входит в задачи данной работы. Наибольший интерес представляет управление ресурсным потенциалом предприятия как фактора устойчивого развития предпринимательской структуры в современных кризисных условиях. Реализация задач в рамках достижения данной цели зависит во многом от умения управленческих кадров предприятия создавать предпосылки (условия) для роста производственных и финансовых показателей деятельности организации. С этой целью управлению предприятием необходимо владеть достоверной, полной, оперативной, текущей и прогнозной информацией, позволяющей предусматривать заранее возможные последствия по модернизации и воспроизводству ресурсного потенциала предприятия и составляющих его компонент.

В связи с вышеизложенным, возрастает уровень важности проведения современного экономического анализа по показателям, характеризующим влияние факторов обновления (модернизации) на изменение в том или ином направлении ресурсного потенциала современного предприятия, исследовать его сущность и выявить тенденции и закономерности в развитии данной системы.

На сегодняшний день уже разработаны и апробированы на практике три развитые методики оценки и управления ресурсным потенциалом современного предприятия:

- методика денежной оценки. Сущность данного метода состоит в умножении среднегодового показателя численности работников, которые заняты в основном производстве, на норматив компенсации выбытия одного работника за счет ресурсов основных фондов. А показатель оценки ресурсного потенциала в совокупности находят простым суммированием показателей денежных оценок, финансовых, материально-технических, информационных, трудовых и финансовых ресурсов;

- обобщающий показатель оценки, предусматривающий возможность использования агрегированных индексов – показателей статистических данных, используемых для оценки ресурсного потенциала предпринимательской структуры;

- корреляционно-регрессионная модель анализа, на основе которой происходит оценка ресурсного потенциала на основе стоимости объема реализованной продукции предприятия, выработанной предприятием товарной продукции, оценки маржинального дохода, т.о. сюда входят факторы, которые характеризуют финансовое и экономическое состояние предприятия, технико-технологическую оценку ОПФ, уровень организации и управления предприятием.

Таким образом, своевременная, полная и достоверная оценка ресурсного потенциала предпринимательской структуры позволяет оптимизировать и реализовать устойчивую основу для развития предприятия в любых, даже самых сложных экономических условиях. В качестве факторов, которые определяют стратегию развития управления ресурсным потенциалом предприятия, можно выделить следующие:

- выработка и принятие решений, согласованных с условиями окружающей среды;
- оптимизация информационного процесса внутри и вне организации;
- оптимизация и сокращение сроков принятия управленческих решений в области управления ресурсным потенциалом организации.

Литература:

- 1 Колчанова Е.Е. Предпринимательский потенциал персонала: понятие и эволюция концепций // Аграрный вестник Урала. 2011. №7. С. 74-77.
- 2 Романенко О. В. Стратегический анализ использования ресурсного потенциала интегрированных предприятий / О. В. Романенко // Экономика развития. – 2013. – № 2 (66). – С. 104 – 109
- 3 Управление экономическим потенциалом организации : учебное пособие / А.П. Романов, Г.Г. Серебренников, В.М. Безуглая, О.В. Кириллина, М.К. Чарыкова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 88 с.
- 4 Колчанова Е.Е. Предпринимательский потенциал персонала: понятие и эволюция концепций / Аграрный вестник Урала. 2011. №7. С. 74-77.

ОСОБЕННОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Гончарова Елена Вячеславовна, к. эконом.н., доцент
Баханова Галина Игоревна, магистрант кафедры ВЭМ
Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Продвижение товаров как подсистема сбыта торгового предприятия, особенно чувствительна к изменениям факторов рынка, поэтому именно эта сфера деятельности предприятия заслуживает всестороннего изучения. На практике торговое предприятие нуждается в создании условий, которые бы обеспечили стабильный объем реализации продукции. Поэтому в современных рыночных условиях стимулирования объема продаж и обеспечения стабильного объема сбыта достигается через систему продвижения товаров содержит широкий ряд современных маркетинговых коммуникаций.

Исторически сложились различные концепции рыночного управления предприятием. Причем каждая концепция определяет понятие продвижения через свои специфические методы, которые используются для его осуществления.

Рассмотрим наиболее существенные концепции рыночного управления торговым предприятием, в той или иной степени используют механизм продвижения.

1. Концепция совершенствования производства заключается в расширении предложения товаров, что в условиях дефицита товара и низкой конкуренции приводит к увеличению объема продаж предприятия и вызывает продвижение товаров. Таким образом, продвижение осуществляется посредством давления товарной массы на покупателя. При этом продвижение является односторонним процессом и состоит в увеличении объема производства.

2. В рыночных условиях хозяйствования концепция совершенствования товара предполагает, что стимулирование продаж и продвижение товаров к покупателю достигается за счет улучшения качественных характеристик товара.

3. В концепции интенсификации коммерческих усилий особое внимание уделяется рекламе как основным средствам продвижения товаров и стимулирования сбыта.

4. Концепция маркетинга представляет собой комплексный подход в рыночном управлении предприятием. В этой концепции продвижения товаров осуществляется с помощью комплекса маркетинга: товар, цена, система сбыта, маркетинговые коммуникации.

5. Концепция социально-этического маркетинга продвижения являются мерами, ориентированными на потребителя, его потребности, которые улучшат благополучие клиента и общества в целом.

Маркетинговая коммуникационная политика – система мер, направленных на осведомленность потребителей, торговых и сбытовых посредников, контактные аудитории, а

также широкую общественность о продукции и ее производителя (продавца), стимулирование (формирование побудительных мотивов) спроса на продукцию с целью ее продвижения на рынке.

Служба маркетинга корпорации Estee Lauder Companies - очень важная, потому что она отслеживает основные изменения на парфюмерном рынке России, анализирует деятельность конкурентов, их продукции, новинки, которые выходят на рынок, проводит масштабные опросы потребителей и т.п..

Эффективным средством в случае, когда необходимо представить новый продукт потребителям, познакомить их с новым видом продукта, напомнить о его существовании является реклама. Если основной целью рекламы является продвижение товара, то PR – рассчитан, прежде всего, на формирование общественного мнения о компании.

Коммуникация торговой марки Estee Lauder Companies начиналась с классической комплексной рекламной кампании. Рекламная кампания планируется на два будущих года. Чтобы добиться максимального охвата целевой аудитории, задействуются все общенациональные телевизионные каналы, поскольку телевидение - это самое массовое средство распространения информации. На основе позиционирования корпорации было создано имиджевый ролик. Одновременно Estee Lauder Companies проводит активную PR-кампанию в прессе. Формат общения с прессой - пресс-завтраки. Компания не преследует цели обязательной публикации материалов во всех СМИ, из которых приходили журналисты на пресс-завтраки. На пресс-конференциях представители компании рассказывают не столько о самой компании Estee Lauder Companies, а о ситуации на рынке в целом, новинки продукции, производство продукции.

Рекламная кампания строится по следующей схеме - рекламный ролик на всех каналах, PR-материалы о продукции и компании - в разных изданиях, включая и специализированные издания, блочная реклама в женской прессе, которая имела четкую ассоциативную связь с роликом на телевидении.

Что касается наружной рекламы, то она напрямую она не связана с роликом. Это более продуктивная реклама, которая наносится везде, во всех местах продажи, презентации и какого-либо присутствия в обязательном порядке присутствует логотип Estee Lauder Companies.

Прежнему, используется радиореклама, но не прямая, а в виде спонсорства.

В рекламных и PR-целях проводились презентации продукции в местах продаж. Для новой продукции в определенный момент это было эффективно.

Также в своей PR-кампании Estee Lauder Companies использует промоакции.

Сегодня современные компании пользуются целым комплексом продвижения, который включает полную программу маркетинговой коммуникации компании. Комплекс продвижения может использоваться для различных маркетинговых целей компании. Компания Estee Lauder Companies использует его для достижения своей глобальной маркетинговой цели - проникновения товаров этой компании на максимально возможное количество рынков, и продления жизненного цикла товаров на максимальный срок, предусмотренный для данного географического - в данном случае, российского - рынка косметической продукции.

Комплекс продвижения Estee Lauder Companies представляет собой специфическое сочетание средств рекламы, личной продажи, стимулирования сбыта и пропаганды. Это основные элементы комплекса продвижения. В рамках программы маркетинговой коммуникации компании Estee Lauder Companies рассмотрены два элемента этого комплекса, имеют решающую позицию в комплексе продвижения товаров компании на российском целевом рынке: реклама и стимулирование сбыта.

Литература:

1. Гончарова Е.В. Маркетинговый аспект методов стимулирования нововведений на предприятиях в условиях кризиса // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2012. № 2-5. С. 135-137.

2. Котлер Ф. Основы маркетинга. Профессиональное издание / Котлер Ф., Армстронг Г. 2010 — 224 с.
3. Симонян Т.В., Кизилова Т.Г., Маркетинг и маркетинговые коммуникации., М.: Феникс. 2011.- 212 с.
4. Гончарова Е.В. Способы повышения инновационной привлекательности региона // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2014. Т. 26. С. 466-470.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Бирюкова А. А. магистрант

Сычева А. В., к. эконом.н., доцент кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

В условиях развития рыночной экономики проблема экономического потенциала предприятия рассматривается в научном аспекте как очень главная стратегическая задача. При этом формировании экономического потенциала необходимо учитывать новшества научно-технического прогресса. Без внимания нельзя оставлять как субъективные, так и объективные факторы производственного характера, которые должны теоретически обосноваться с точки зрения экономики.

Экономический потенциал – это экономические возможности экономического субъекта, в том числе и малого предприятия, по достижению поставленных целей задач предприятий, которые определяются ресурсным обеспечением, в том числе трудовыми, организационными, финансовыми и т.д. [4, с.3]

Плохое управление малым бизнесом было бы не так очевидным при хорошей экономической ситуации. Однако, если бы услуги и товары пользовались бы постоянным спросом, то это бы позволяло управленцам не видеть достаточно сложные проблемы менеджмента предприятия и, тем более, откладывать управленческие решения в «долгий ящик». Насущные кризисные явления стали основным катализатором, которые повлияли на экономическое развитие малого бизнеса, т.е. фирм и компаний. В этих условиях не приходится думать о большой прибыли. При таком раскладе малый бизнес старается как-то выживать. Только в период экономического кризиса руководство малого бизнеса начинает поворачиваться лицом к корневым проблемам управления, в частности, к стратегическому управлению.

Управленцам, т.е. менеджерам малого бизнеса нужно ориентироваться на перспективное функционирование малого предприятия не в коротко срочный период, а на долгосрочную перспективу. Это обуславливается необходимостью определения стратегического ориентированного экономического потенциала малого бизнеса. А также особое внимание уделять управленцам следует на способности адаптироваться к новым условиям рынка, к изменению поведения элементов внешней среды, степени и направлений использования экономического потенциала, к процессам их адаптации, обеспечения общей эффективности управления и т.д.

Экономический потенциал представляет собой ресурсы, управленческую компетенцию малого бизнеса для формирования миссии, цели и стратегии малого предприятия, которые, в свою очередь, усиливают конкурентоспособность на рынке. Таким образом, вышесказанное основано на материальном (ресурсном) опыте на стратегию. Это подразумевает, что экономическое развитие малого бизнеса определяется наличием и качеством, имеющихся у малого предприятия человеческих, материальных ресурсов, а также и нематериальных (например, ноу-хау). Все это должно соответствовать целям экономического развития малого предприятия [1, с. 131].

В статье И.В.Патрушева «Экономический потенциал в сфере культуры в республике Марий Эл» указано, что экономический потенциал представляет собой возможность экономики, а также хозяйствующих субъектов (не исключение составляют и малые предприятия) осуществлять свою финансово-экономическую деятельность. А именно, они способны производить товары, оказывать услуги, успешно развивать производство при этом удовлетворяя запросы всех потребителей» [2].

Экономический потенциал принято разделять на имущественный потенциал, как еще указывают материально-техническая составляющая и финансовый потенциал, главным здесь надо отметить финансы малого предприятия.

Имущественный потенциал включает в себя активы малого предприятия, в частности их величину, состав, состояние.

Финансовый потенциал включают в себя соотношение пассивов и активов бухгалтерского баланса, которые были сформированы по результатам финансовой деятельности.

На сегодняшний день существует формальная оценка экономического потенциала, которая не может устроить современное развитие экономики в условиях большого влияния интеллектуального фактора производства. Такая тенденция, в большинстве своем, наблюдается в малых предприятиях.

Малые предприятия, т.е. малый бизнес, обладает как качественной, так и количественной определенностью. Основная задача – это объединение функций собственника имущественного капитала и менеджера, управляющий этим имуществом. При этом он обеспечивает самокупаемость малого бизнеса.

Экономический потенциал имеет свои составные элементы. К ним необходимо отнести: производственный потенциал производства (объем, структура); человеческий потенциал (качество, количество); потенциал сельского хозяйства (структура, объем); транспортный потенциал страны (структура, протяженность, качество); потенциал науки страны; эффективное использование полезных ископаемых (степень, качество, количество); уровень развития непродовольственной сферы экономики.

Таким образом, производительные силы, а также богатство национальной экономики составляют экономический потенциал. Экономический потенциал – это зеркальное изображение реального положения экономики страны в системе мировой экономики. Совокупность промышленных возможностей отраслей экономики страны зависит от уровня экономического потенциала. Полнота использования экономического потенциала влияет на развитие экономики страны. При этом, экономический потенциал осуществляется в соответствии с соотношением структуры, объема производства благ, а также степени реализации мощностей (производственных), т.е. потенциала производственного.

Уровень независимой экономики страны, а также ее положение в мировом хозяйстве, качество жизни населения России все это влияет на объем экономического потенциала.

Существует две позиции, с которых необходимо проводить анализ экономического потенциала: во-первых, с позиции ресурсов, которые имеются в национальной экономике, которые могут быть использованы; во-вторых, с позиции способности с помощью имеющихся в национальной экономике ресурсов осуществлять конкретную хозяйственную деятельность по производству благ [5, с.41].

При оценке и управлении экономическим потенциалом предприятия будет правильным применять такую категорию как «ресурсный потенциал» [4, с.23].

В условиях рыночной экономики проблема эффективного управления экономическим потенциалом малым предприятием является достаточно важной. Таким образом, на современном этапе развития экономики основные факторы экономического роста в условиях рыночной экономики, достижения получаются посредством видов деятельности предприятия. При этом, должно присутствовать достаточное количество ресурсов, способствующих малому бизнесу образовывать добавленную стоимость и адаптироваться малому предприятию к изменениям рынка.

Новые веяния менеджмента рассматривают хозяйствующие субъекты как открытую систему. При этом их успех должен быть связан с социальными, техническими, экономическими аспектами, где рациональность действий малого бизнеса и управления будет вторичной: своевременно реагировать на угрозы для своей деятельности и во внешней среде; получать максимальную выгоду от получаемых возможностей; рационально использовать экономический потенциал малого предприятия на рынке.

Если усовершенствовать инструменты управления, а также методы оценки экономическим потенциалом, то можно решить многие проблемы, связанные в малом бизнесе, а именно: должна осуществляться объективная оценка величины экономического потенциала; надо оказывать воздействие на отдачу ресурсов потенциалов; увеличивать резервы экономического потенциала предприятия; формировать такую стратегию экономического потенциала, чтобы удовлетворить запросы рынка [2].

На основании вышеизложенного сделаем следующие выводы. основополагающим фактором современной экономики Российской Федерации, а также ее преобразования и укрепления является устранение недостатков в управлении экономическим потенциалом и усилий по развитию экономики. Основная задача сейчас, в условиях рыночной экономики, - это развитие и усиление эффективного использования экономического потенциала. На основе этого будут созданы условия, которые смогут обеспечить устойчивый рост экономического потенциала. Развитие экономического потенциала малого предприятия процесс достаточно сложный и требует много усилий от управленцев. Таким образом, экономический потенциал представляет собой совокупность отраслей экономики воспроизводить блага, которые отличаются качественными и количественными характеристиками в период определенного времени.

Литература:

1. Мотов М.А. Стратегически ориентированный экономический потенциал предприятия // Молодой ученый. -2011. -№10. Т.1. -С. 131-133.
2. Мотов М.А. Проблемы управления экономическим потенциалом предприятия в рыночных условиях [Электронный ресурс] // <http://www.yandex.ru>
3. Патрушева И.В. Экономический потенциал в сфере культуры в республике Марий Эл [Электронный ресурс] // <http://www.yandex.ru>
4. Филобокова Л.Ю. Экономический потенциал малого предприятия и методика его оценки // Аудит и финансовый анализ. -2008.-№ 3. – С. 3-9.
5. Управление экономическим потенциалом организации: учебное пособие / Сост. А.П. Романов, Г.Г.Серебрянников, В.М. Безуглая и другие. – Тамбов. – 2012. – 88 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ

Гончарова Елена Вячеславовна, к. эконом. н., доцент

Дуйсекова Зарина, магистрант кафедры ВЭМ

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

Для принятия оптимального решения необходимо правильно оценивать результаты инноваций (оценить эффективность инноваций), их влияние на экономику предприятия, особенно учитывая то, что мировая экономика в данный момент находится в стадии преодоления глобального кризиса.

Понятие «инновация» не стоит путать с такими словами как «нововведение», «новация» или «новшество». Тем более не стоит приравнивать «инновацию» к понятиям «открытие» и «изобретение» - это принципиально разные термины. Инновация – это результат творческой и инвестиционной деятельности, главной целью которой является коммер-

циализация научных исследований и разработок [1]. Такого рода деятельность направлена на разработку, изготовление и распространение новых видов товаров, услуг и технологий, организационных форм на уровне фирмы (предприятия). Целью инновации является повышение конкурентоспособности фирмы, товара и услуг и повышение за счёт этого прибыли фирмы. В целом содержание приведённых определений сохраняется при анализе инновационной деятельности, но в каждой сфере необходимо искать соответствующие основания того, что считать инновацией. Это могут быть уровни новизны, масштабность, характер и содержание целей и т. п. Инновационная деятельность представляет собой комплекс мероприятий, которые затрагивают различные области науки.

В инновационной сфере происходит превращение научно-технического продукта, базирующегося на результатах фундаментальных и прикладных исследований, в рыночный товар с новыми потребительскими свойствами.

Инновация как процесс представляется собой сочетание различных видов деятельности: стратегического планирования, научных исследований и опытно-конструкторских разработок, маркетинговой деятельности по анализу рынка и продвижению продукции, управления проектом и коммерциализацией результатов [2]. Под таким результатом понимается продукт научной и (или) научно-технической деятельности, содержащий новые знания или решения и зафиксированный на любом информационном носителе. Наиболее перспективные формы стимулирования инновационного развития регионов основаны на создании новых инновационных структур, таких как технопарки, технополисы, свободные экономические зоны. По нарастанию степени сложности технопарковые структуры можно расположить следующим образом: инкубаторы, технологические парки, технополисы, регионы науки и технологий [3].

В условиях вовлеченности российских разработчиков в мировой рынок технологий должен происходить двусторонний поток технологий при посредстве эффективно работающих структур по трансферу. В российских условиях невостребованности многих инновационных проектов, потоки трансфера технологий следует рассматривать или при передаче их за рубеж, или, в перспективе, как средство реализации российских инновационных проектов. Тем не менее, в современном мире глобальной экономики международный трансфер технологий и организация международного сотрудничества являются базовой основой подъема и быстрого роста их экономик. Трансфер технологий не преследует цель эффективности реализации разработки, а лишь является инструментом достижения этой цели. Возможна ситуация, когда разработка реализуется самими разработчиками, но чаще разработка осуществляется коллективом исследователей, инженеров и изобретателей, а коммерциализируется на других предприятиях [4].

Инновационный процесс эффективен, если информация свободно движется в обоих направлениях, когда каждый компонент инновационной структуры соответствует своему назначению, а переход от одного этапа движения инноваций к другому осуществляется с минимальными издержками. Следовательно, структура инновационной системы зависит от организации взаимосвязи и коммуникационных потоков между элементами инновационного процесса на предприятии.

Инновационная деятельность становится более эффективной, если осуществляется в форме основной деятельности специализированными организациями, товарная продукция которых – разработка новых продуктов для продажи на инновационном рынке. Но на практике достаточно широкий круг неспециализированных организаций разрабатывает новые технологии для производства обычной продукции. Когда инновационная деятельность рассматривается в рамках определения ее места и роли в экономическом развитии страны, ключевое значение приобретает оценка интегративных процессов в данной сфере. Максимально возможный эффект от инновационной деятельности достигается в том случае, если она тесно связана с инвестиционной деятельностью, процессами создания новых производств, проектирования и финансирования инноваций. Это может обеспечить сокращение инновационного цикла, породить синергетический эффект как вид дополни-

тельного эффекта от тесного партнерского взаимодействия всех участников единой технологической цепочки.

Для процесса измерения и оценки эффектов инноваций характерны следующие особенности. Измерение и оценивание ведется на уровне предприятия. Измерению подлежат и экономические, и технические, и прочие эффекты. Предприятие рассчитывает на возврат вложений в кратчайшие сроки, поэтому финансовый результат является важнейшим и окончательным измерителем их успешности. Эффекты измеряются и оцениваются по всем фазам инновационного процесса. Сравнение на начальных фазах этого процесса основывается на аналогах. Измерение и оценка осуществляются со стороны всех участников инновационного процесса [5].

Успешное развитие хозяйствующего субъекта любой организационно-правовой формы в условиях конкурентного окружения во многом зависит от степени его инновационной активности. Стремление компании не только выжить на рынке, но и получить доход, достаточный для обновления и прироста экономического потенциала, заставляет менеджеров искать направления высокоэффективного вложения денежных средств компании и привлекать инвесторов для финансирования инновационных проектов с целью создания или укрепления индивидуальных преимуществ перед прочими конкурентами в конкретной сфере бизнеса.

Для оценки инновационной активности организации и ее инновационной конкурентоспособности применяются показатели инновационной деятельности организации, которые группируются по 4 критериям:

1) Затратные показатели: удельные затраты на НИОКР в объеме продаж (характеризуют показатель наукоемкости продукции фирмы); удельные затраты на приобретение лицензий, патентов, ноу-хау; затраты на приобретение инновационных фирм; наличие фондов на развитие инициативных разработок;

2) Показатели, характеризующие динамику инновационного процесса: показатель инновационности ТАТ; длительность процесса разработки нового продукта (новой технологии); длительность подготовки производства нового продукта; длительность производственного цикла нового продукта;

3) Показатели обновляемости: количество разработок или внедрений нововведений-продуктов и нововведений-процессов; показатели динамики обновления портфеля продукции (удельный вес продукции, выпускаемой 2, 3, 5 и 10 лет); количество приобретенных (переданных) новых технологий (технических достижений); объем экспортируемой инновационной продукции; объем предоставляемых новых услуг;

4) Структурные показатели: состав и количество исследовательских, разрабатывающих и других научно-технических структурных подразделений (включая экспериментальные и испытательные комплексы); состав и количество совместных предприятий, занятых использованием новой технологии и созданием новой продукции; численность и структура сотрудников, занятых НИОКР; состав и число творческих инициативных временных бригад, групп.

Наиболее часто используются показатели, отражающие удельные затраты фирмы на НИОКР в объеме ее продаж и численность научно-технических подразделений [5].

Широко применяется показатель инновационности ТАТ (от словосочетания “turn – around time” – «успевай поворачиваться»). Этот показатель характеризует время с момента осознания потребности или спроса на новый продукт до момента его отправки на рынок или потребителю в больших количествах.

Реже используют структурные показатели, показывающие количество и характер инновационных подразделений.

Таким образом, задача определения эффективности проекта складывается из двух частей. Во-первых, это определение того, превосходит ли получаемый эффект затраты, и, если да, то насколько. Во-вторых, это наглядное ранжирование рассматриваемых альтернатив с целью обеспечения наиболее оптимального выбора. Для оценки эффективности

инновационных проектов используются проектные принципы, определяющие необходимость ресурсных затрат (человеческих, финансовых), стоимость и эффективность использования которых оценивается.

Основной – принцип денежных потоков, он учитывает фактор времени и риска, с прогнозным и долгосрочным характером. В зависимости от учета фактора времени в осуществлении инвестиционных затрат и получении возвратного инвестиционного потока все показатели подразделяются на две группы:

1) дисконтные – определяются на основе дисконтированных методов расчета и предусматривают обязательное дисконтирование инвестиционных затрат и доходов по отдельным интервалам рассматриваемого периода. Это основная группа показателей, применяемых в современной инвестиционной практике. Они рассчитываются по крупным и средним проектам, реализация которых носит долгосрочный характер.

2) статические – определяются на основе статических методов расчета и предусматривают использование в расчетах бухгалтерских данных о затратах и доходах без их дисконтирования во времени. Статические показатели применяются для оценки эффективности небольших краткосрочных проектов. Они не акцентируют внимание на денежных потоках и изменении стоимости денежной единицы во времени, поэтому используются в качестве ориентировочного критерия, в основном для анализа краткосрочных инвестиций или, когда инвестиции производятся однократного в начале периода.

Таким показателям отдается предпочтение на начальных этапах развития малых предприятий, при краткосрочных инновационных проектах с небольшой капиталоемкостью.

Все виды показателей находятся в тесной взаимосвязи между собой и позволяют оценить эффективность инновационных проектов с различных сторон. Поэтому применяют комплекс показателей, с целью системной оценки инновационного объекта одни индикаторы могут успешно дополнить другие. Как уже было сказано выше, важнейшим измерителем успешности инноваций является финансовый результат, а потому основные методы оценки инвестиций в инновации, отображающие экономическую эффективность инноваций связаны с критериями оценки финансовых результатов и затрат:

Мы считаем, что в современных условиях любые инновации имеют двойной характер. С одной стороны, в высокотехнологичных отраслях они являются залогом успеха и даже необходимым условием эффективного функционирования организаций, ведь конкурентная среда и НТП ставят перед предприятиями задачу постоянного совершенствования и выдвижения новых идей. С другой стороны, с инновациями сопряжены существенные риски: непрерывно меняющийся рынок и новые технологии способны обесценить прежние инновации, сделать их неактуальными.

На наш взгляд, рассмотренная система показателей позволяет произвести оценку инноваций системно, т.е. учесть различные факторы и рассчитать эффективность, решая несколько приоритетных задач одновременно. С помощью вышеизложенного метода можно выбрать наиболее выгодный вариант вложения средств и вместе с тем свести свои риски к минимуму за счет определения срока окупаемости.

Литература:

1. Гончарова Е.В. Критерии эффективности процесса коммерциализации инноваций на современном этапе развития экономики// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2015. № 8 (80). - С. 24. URL:<http://www.uecs.ru/innovaciiinvesticii/item/3676-2015-08-28-06-32-55>. – [Дата обращения 15.01.2016]

2. Гончарова Е. В. Способы повышения инновационной привлекательности региона // Концепт. – 2014. – Современные научные исследования: актуальные теории и концепции. – ART 64379. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/64379.htm>. – ISSN 2304-120X. – [Дата обращения 19.02.2016]4. Гончарова Е.В. Маркетинговый аспект методов стимулирования

ния нововведений на предприятиях в условиях кризиса // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2012. № 2-5. С. 135-137.

3. Гончарова Е.В. Эффективность продвижения научно-технических разработок // Наука и образование в жизни современного общества, сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 томах. 2015. - С. 47-48.

4. Гончарова Е.В. Повышение эффективности НИОКР в вузе с помощью информационных технологий // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2008. Т. 5. № 5 (43). - С. 32-34.

5. Гончарова А. В. Управление организацией работ по прогнозированию технических и производственных решений развития средних городов России / А. В. Гончарова, Е. В. Гончарова // сборник Развитие средних городов: замысел, модели, практика Материалы III Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. – С. 245-250.

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Гончарова Елена Вячеславовна, к. эконом. н., доцент *ВПИ (филиал) ВолгГТУ*
Гончарова Анастасия Вячеславовна, ст. преподаватель *ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ*
Поклонский Руслан Эдуардович, магистрант кафедры ВЭМ *ВПИ (филиал) ВолгГТУ*

Основным методом достижения цели реализации инноваций в условиях изменяющихся рынков для промышленного предприятия является разработка маркетингового консенсус-прогноза. Данный процесс ориентирован на теоретико-методологическое обоснование маркетингового консенсус-прогноза для эффективного развития промышленных предприятий в условиях изменяющейся внешнеэкономической ситуации. Положения консенсус-прогноза должны разрабатываться с целью повысить качество и скорость реализации инновационной продукции предприятия. Данный вопрос является актуальным для многих промышленных предприятий, ставящих перед собой задачи расширения сферы деятельности и функционирования во внешнеэкономической среде. Научная новизна данной работы заключается в том, что данный прогноз связан с расширением рынков сбыта, поиском новых сегментов реализации продукции и возможной разработкой новых видов изделий, ориентированных на конкретного потребителя. Консенсус-прогноз для промышленного предприятия должен отражать основные способы реализации инноваций с ориентацией на стратегию импортозамещения и выходом на рынки Крыма и Севастополя. В качестве примера рассмотрим промышленное предприятие химической отрасли – общество с ограниченной ответственностью «Волжский завод текстильных материалов» (ООО «ВЗТМ»). Цели деятельности предприятия связаны с расширением области применения и увеличение ассортимента изготавливаемой продукции, разработкой и запуском в серийное производство новых, нестандартных видов материалов, производством инновационной продукции, ориентированной на рынок и потребителя.

Предприятие специализируется на разработке и изготовлении: геосинтетических материалов; технических тканей; безасбестовых уплотнительных и теплоизоляционных материалов.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки ООО «ВЗТМ» связаны с регулярным проведением экспериментов и опытов с различными материалами и сырьевыми составляющими как в лабораторных условиях, так и на основных производственных линиях, позволяют предлагать новые технологические решения и получать новые продукты. Собственная лаборатория контролирует производственный процесс на каждом этапе, что гарантирует выпуск качественной продукции.

Для промышленных предприятий в условиях изменяющейся рыночной инфраструктуры особое значение имеет маркетинговая деятельность. Дифференциация откры-

тых экономик различных стран, условия глобализации мировой экономики, интеграция различных сегментов бизнеса привели к повышению уровня конкуренции на различных типах рынков и их насыщенности. Поиск новых сегментов рынка, необходимость выхода на них с новыми видами продукции предполагают активизацию работы по разработке новых методов обеспечения лояльности потребителей, формирования новых предпочтений как основного условия роста производства и повышения эффективности деятельности предприятия. Одним из способов решений данной проблемы является формирование маркетинговых прогнозов, отвечающих требованиям компании.

Актуальность научной проблемы исследования связана со следующими положениями. Для успешного функционирования предприятия необходимо применение основных методик маркетингового анализа. Первоочередное значение приобретают задачи обеспечения единообразия в методологии маркетингового инструментария и управления различными стадиями и уровнями маркетинговой деятельности. В процессе позиционирования продукции на различных рынках организация подчеркивает свои конкурентные преимущества. Обоснование перечня приоритетных видов и свойств продукции предприятия связано с вопросами обновления ассортимента предлагаемых товаров, форм доставки до потребителя, диверсификации свойств продукции. Данный перечень находит отражение в маркетинговой стратегии предприятия и может быть представлен в виде прогнозных показателей на перспективу развития.

Теоретико-методологическое обоснование маркетингового консенсус-прогноза направлено на формирование методик и разработку рекомендаций по повышению эффективности развития промышленных предприятий в условиях изменяющейся внешнеэкономической ситуации. Положения консенсус-прогноза ориентированы на повышение качества и скорости реализации инновационной продукции предприятия. Научная новизна проекта заключается в том, что разрабатываемый консенсус-прогноз связан с расширением рынков сбыта, поиском новых сегментов реализации продукции и возможной разработкой новых видов изделий, ориентированных на конкретного потребителя.

Данный проект предполагает рассмотрение основных аспектов маркетинговой деятельности промышленного предприятия, выделение ключевых факторов, определяющих процесс реализации инновационной продукции. Комплексный подход к исследованию предусматривает разработку консенсус-прогноза, отражающего все направления функционирования предприятия на различных типах рынков.

При разработке основных положений консенсус-прогноза планируется применение методик маркетингового и экономического анализа.

Для обработки информации, полученной при анализе рыночных сегментов, предпочтений потребителей, статистических материалов будет использован аппарат математического моделирования и экономической статистики. Методы вариационного исчисления необходимы в данном проекте, т.к. рассматриваются стохастические величины и изменяющиеся условия рынков сбыта. Для разработки отдельных положений консенсус-прогноза планируется также применение методов оптимизации решений.

Процесс разработки консенсус-прогноза можно представить как последовательное выполнение определенных действий:

- 1 этап: Формирование теоретических положений консенсус-прогноза по реализации инноваций, обработка информации и изучение статистических материалов о тенденциях изменения рынков сбыта продукции химической отрасли для выбора основных методик и маркетинговых подходов с ориентацией на импортозамещение.

Ожидаемые результаты 1 этапа: методика расчета ключевых параметров рынка сбыта; концепция основного маркетингового подхода.

- 2 этап: Поиск и обработка информации предпочтений потребителей на рассматриваемых рынках сбыта и разработка методических рекомендаций по выходу на рынок с новыми видами продукции;

Ожидаемые результаты 2 этапа: аналитический обзор возможных рынков сбыта инновационной продукции предприятия химической отрасли; методические рекомендации по разработке положений консенсус-прогноза, связанных с выходом на новые рынки;

- 3 этап: Проведение экономического обоснования положений маркетингового консенсус-прогноза по реализации инновационной продукции промышленного предприятия химической отрасли

Ожидаемые результаты 3 этапа: экономическое обоснование положений маркетингового консенсус-прогноза промышленного предприятия химической отрасли; проект консенсус-прогноза по реализации инноваций в области импортозамещения;

- 4 этап: Обобщение и публикация результатов исследования.

При выполнении этапов разработки консенсус-прогноза предполагается осуществление следующих действий:

- методика расчета ключевых параметров рынка сбыта;

- концепция основного маркетингового подхода;

- аналитический обзор возможных рынков сбыта инновационной продукции предприятия химической отрасли;

- методические рекомендации по разработке положений консенсус-прогноза, связанных с выходом на новые рынки.

Большинство промышленных предприятий в маркетинговой деятельности использует универсальные методические материалы, поэтому основные положения консенсус-прогноза и предложенных в нем методик, могут быть применены для расширения рынков сбыта на региональном и международном уровнях для продвижения существующей и разработки новой продукции.

В результате исследований будет разработан консенсус-прогноз для промышленного предприятия химической отрасли, который будет отражать основные способы реализации инноваций с ориентацией на стратегию импортозамещения и выходом на рынки Крыма и Севастополя. Данная цель является актуальной для многих промышленных предприятий, ставящих перед собой задачи расширения сферы деятельности и функционирования во внешнеэкономической среде. Поэтому положения консенсус-прогноза имеют практическое и прикладное значение в деятельности промышленных предприятий на различных сегментах рынка.

Литература:

1. Гончарова Е. В. Критерии эффективности процесса коммерциализации инноваций на современном этапе развития экономики // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2015. № 8 (80). С. 24.
2. Гончарова Е.В. Инновационная восприимчивость как фактор функционирования малых предприятий при вузах// Известия Волгоградского государственного технического университета. 2013. Т. 15. № 5 (108). С. 11-18.
3. Старовойтов М. К. Промышленный аспект инновационного развития средних городов / М. К. Старовойтов, Л. Н. Медведева, Е. В. Гончарова // Федерализм. 2013. № 3. С. 67-76.
4. Гончарова А. В. Оптимизация контроля качества шлифовальных материалов / Наука и образование в XXI веке // сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях. 2013. С. 46-48.
5. Гончарова Е. В. Эффективность продвижения научно-технических разработок / Наука и образование в жизни современного общества // сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 томах. 2015. С. 47-48.
6. Nazarenko V.A. Monitoring the quality of grinding materials on the basis of their granular strength /V. A. Nazarenko, O.I. Pushkarev, A. V. Goncharova // Russian Engineering Research. 2009. Т. 29. № 10. С. 1056-1058.
7. Назаренко В. А. Контроль качества шлифовальных материалов по прочностным характеристикам их зерен / В. А. Назаренко, О. И. Пушкарев, А. В. Гончарова // СТИН. 2009. № 7. С. 26-29.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

15-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ

г. Волжский, 25-29 января 2016 г.

Сборник тезисов докладов

Ответственный за выпуск С. И. Благинин

План электронных изданий 2016 г. Поз. № 122В

Подписано на «Выпуск в свет» 04.04.2016. Уч-изд. л. 16,8
На магнитоносителе.

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

o