

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

Волжский

23-27 января 2018 г.

Волгоград

2018

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

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

Волжский

23-27 января 2018 г.



Волгоград

2018

УДК 061.61
ББК 71
С 307

Организационный комитет:

Фетисов А.В. – председатель, директор 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:

Ляпина И.Ю., Силаев А.А., Курунина Г.М., Мустафина Д.А., Носенко В.А., Ребро И.В., Рыбанов А.А., Суркаев А.Л., Шумячер В.М.

Издается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета.

17-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ (г. Волжский, 2018 г.) [Электронный ресурс] : Сборник материалов конференции / Под редак. С.И. Благинина ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ, - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 19,8 Мб) – Волжский, 2018. – Режим доступа: <http://lib.volpi.ru>. - Загл. с титул. экрана.
ISBN 978-5-9948-2898-4

В сборник вошли материалы 17-й научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Волжского политехнического института (филиал) ВолгГТУ, проходившей в ВПИ (филиал) ВолгГТУ 23-27 января 2018 г.
Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9948-2898-4

© Волгоградский государственный
технический университет, 2018
© Волжский политехнический
институт, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ДИСКРЕТНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ CODESYS Трушников М.А.	10
ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫМИ РЕЖИМАМИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В БИОРЕАКТОРЕ С.И. Ефремкин, А.В. Савчиц	12
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТ Е.Ю. Силаева	13
АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ Фадеева М.В.	15
СТРУЙНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ В.В. Корзин, Е.М. Толоков	19
РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА Короткова Н.Н.	21
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕКТИФИКАЦИИ БУТИЛОВОГО СПИРТА Медведева Л.И., Гаджиев Э.Э.о.	22
РАЗРАБОТКА СТЕНДА ПО ТЕСТИРОВАНИЮ ГИДРОЗАЩИТ И ЕГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ Медведева Л.И., Корнеев Д.С.	26
ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ОПРОСА БЕСПРОВОДНЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ УМНОГО ДОМА Силаев А.А, Матрохин А.Е.	28
РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В СИСТЕМАХ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ПОЛИВА Островский А.А., Савчиц А.В., Костин В.Е., Соколова Н.А	29
КОМБИНИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ Севастьянов Б.Г.	33
ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ГИСТЕРЕЗИСА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ В АСУ ТП ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НА КОНТРОЛЛЕРАХ Севастьянов Б.Г.	36
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ СИСТЕМЫ ОЦЕНОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И СТАЖИРОВОК ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ А. А. Рыбанов	39
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ТРЕБУЕМЫХ (ПО ФГОС ВО) ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ООП В ВОЛЖСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ (ФИЛИАЛ) ВОЛГГТУ А. А. Рыбанов	41

РАЗРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО АМПЕРМЕТРА А.Ф. ТорресЛабрада, А.В. Савчиц	43
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ДОКОРМА И ЗАЩИТЫ РЫБЫ В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ Костин В.Е., Савчиц А.В., Корнеев А.С., Ким В.А.	48
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕВОДА ПОНТОНОВ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ТЯГУ Костин В.Е., Савчиц А.В., Корнеев А.С., Новгородов К.И.,Поспеев Ю.М.	50
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫСЕВОМ СЕМЯН Силаев А.А., Кречетова Е.В.	53
МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ВОЗМУЩЕНИЙ Шевчук В.П., Покусаева Е.В.	54
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ И АНАЛИЗ МЕТОДОВ УТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ЦЕЛИ И ТЕМАТИКИ ВЕБ-ПОРТАЛА Абрамова О. Ф., Краскин П. М.	56
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ НЕФТИ ПТБ- 10 АЭ. СилаевА.А.СемёновА.В.	59
МОДЕЛИ ДЛЯ ИМИТАЦИИ КОТЛОАГРЕГАТА Шевчук В.П., Еремина Е.Л	60
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ Силаев А.А., Шиповаленко Е.П., Корнеев А.С.	62
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ, ГЕНЕРИРУЕМОЙ ЭВП В РАЗРЯДНОЙ КАМЕРЕ СО ЩЕЛЕВЫМ СОПЛОМ Благинин С.И., Суркаев А.Л., Кумыш М.М., Усачев В.И.	63
АРХИТЕКТУРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ WEB-РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МЕТРИК КОДА Лясин Д.Н.	65
АНАЛИЗ МЕТОДОВ АДАПТАЦИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИУЧАЩИХСЯ С ОВЗ Л.А. Макушкина	68
СТРУКТУРА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ ЗВЕНЬЕВ МАНИПУЛЯТОРА Капля В.И., Савицкий И.В., Мاستиков Д.А.	71
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ АННОТИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ Свиридова О.В.	74
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИОПРАВКИ ЭЛОНГАТОРА ДЛЯ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ ГИЛЬЗ Санинский В.А., Субботин Д. М.	79
ВЫБОР ЛЮФТОМЕРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОБУСОВ ВОЛЖАНИН Яковлев К.А., Чернова Г.А.	83
ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА УЛИЦЕ МИРА В ГОРОДЕ ВОЛЖСКОМ Воронцов А.А., Чернова Г.А.	88

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРАНСМИССИИ ГАЗОВОГО АВТОБУСА «ВОЛЖАНИН-4298G8» Елисеев А.О., Чернова. Г.А., Лесных Д.В., Синьков А.В.	95
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТ6 ПОСЛЕ ШЛИФОВАНИЯ Митрофанов А.П., Паршева К.А., Муравьев А.А	98
ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ГЛУБИННОГО ШЛИФОВАНИЯ НА ПЕРЕНОС АБРАЗИВНОГО МАТЕРИАЛА И ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА В.А. Носенко, Л.Л. Кременецкий	100
ЗАКОНОМЕРНОСТИ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ И ХРУПКОГО РАЗРУШЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МИКРОВАДЛИВАНИИ Пушкарев О.И., Ладыгина О.М., Пузырькова В.Е.	103
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО БЕССЕПАРАТОРНОГО ПОДШИПНИКА ПО АНАЛОГИИ СО СТАНДАРТНЫМ ТИПОМ Санинский В.А., Карпов В. В., Смирнова Е.Н.	106
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЧЕРВЯЧНОЙ МАШИНЫ С УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ ЧЕРВЯКА. С. В. Орлов, Д.В. Дуденков, Д.В.Александров	110
РАСЧЕТЫ КОНТАКТНОЙ ЖЕСТКОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПРИ ЛИНЕЙНОМ И ТОЧЕЧНОМ КОНТАКТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА РОЛИКОВ И ФОРМ ИХ КОНТАКТА С ДОРОЖКАМИ Санинский В.А., Худяков К.В., Смирнова Е.Н., Карпов В.Г.	111
СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПОДШИПНИКОВ Р.А. Белухин, А.В.Буркин, А.А.Чмырев, Р.К.Шарипов, М.В.Аксенов, А.В.Бирюков, Г.А.Ильиных	116
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ Багайсков Ю.С	117
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДЫХ СМАЗОК ПРИ ШЛИФОВАНИИ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ Митрофанов А.П., Ли В.В.	120
АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ООО «ИНЭЛ» Тиханкин Г.А.; Пискунова А.А.	121
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРЕН ШЛИФОВАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ РАЗМЕРА В. А. Носенко, А. А. Александров	124
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛИ «БОЧКА» ПРОКАТНОЙ ЛИНИИ Велисевич Л.К., Пучинский О.А.	128
РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ВОЛЖСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ (ФИЛИАЛЕ) ВОЛГГТУ Тиханкин Г.А., Якушина А.А	130
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ 20Х В. Н. Тышкевич, А. В. Саразов, С. В. Орлов	132
ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИИ Благинин С.И., Козлов А.А.	137

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ОХЛАЖДЕНИЯ С.Н. Брандт, М.В. Даниленко	139
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ШЛИФОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЯ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ ЗАГОТОВКИ И АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА В СЛЕДСТВИЕ ЕГО ИЗНАШИВАНИЯ А.А. Голубцов, М.В. Даниленко	141
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ ЧЕРВЯЧНОГО ШЛИЦЕФРЕЗЕРОВАНИЯ ВАЛОВ С ПРЯМОБОЧНЫМ ПРОФИЛЕМ Е.А. Шаповалов, С. А. Макаров, М.В. Даниленко	142
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «БАРАБАН ЛЕВЫЙ» Крымов А.С.	144
МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ Митрофанов А.П., Демянчук В.П	145
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ФИЛЬТРОВ ПРИ ПРЕССОВАНИИ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ Субботин Д. М., Санинский В. А.	147
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МАЛООТХОДНЫХ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ РАСТАЧИВАНИЯ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ Санинский В.А., Емельянов Н. В., Субботин Д. М., Галич И. С.	152
РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОГО ПИНОЛЬНОГО СТАНКА С ЭЛЕКТРОШПИНДЕЛЕМ Божков А.В, Малахов В.Е., Санинский В.А	155
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ МНОГОРЕЗЦОВЫХ МЕТАЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ ДЛЯ РАСТОЧКИ КОРЕННЫХ ОПОР В КАРТЕРАХ ДВС Санинский, В.А., Малахов, В.Е, Божков, А.В.	158
КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ОКУЛОГРАФИИ А.В.Попов, Ю.И. Моисеев	164
ЗАВИСИМОСТЬ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛИ ОТ СТРУКТУРНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ С.А. Крюков, В.М. Шумячер, Н.В.Байдакова.	167
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ЗАМЕНЫ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН Н.Н. Гребенникова	172
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ НА РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТАХ Н.Н. Гребенникова	174
ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ НАКЛЕПА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛИ И СТРУКТУРНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ С.А. Крюков, Н.В. Байдакова, В.М. Шумячер	178
РЕШАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПРИ ВЫБОРЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА БАКЕЛИТОВОЙ СВЯЗКЕ Т.Н. Орлова, И.Ю.Орлов	182
ВЛИЯНИЯ МОРАЛЬНОГО ИЗНОСА НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТА. В.М. Рогожкин, Н.А.Ушаков	186
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОЦЕСС ХЕМОСОРБЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ Глазин О.А., Тишин О.А., Климова Е.В.	189
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИДЕАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА РЕАКТОРОВ С	190

ПЕРЕМЕШИВАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ Тишин О.А., Харатонов В.Н. Иванов И.С.	
АНАЛИЗ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В МАШИНЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ И ВЫТЯЖКИ ПОЛИЭФИРНОГО ВОЛОКНА Дудин А.И., Тишин О.А.	194
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МАССООБМЕННОЙ КОЛОННЫ С ГОФРИРОВАННОЙ НАСАДКОЙ А. Б. Голованчиков, О. А. Залипаева, П.П. Залипаев, В. Анисимов	195
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАВНОВЕСНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИИ А. Б. Голованчиков, О. А. Залипаева, П.П. Залипаев, А. А. Коберник	196
РАСЧЕТ ИОНООБМЕННОЙ КОЛОННЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГИДРОКСИДА ЛИТИЯ ОТ ИОНОВ ХЛОРА А. Б. Голованчиков, О. А. Залипаева, П.П. Залипаев, А.А. Коберник	197
ПОИСК НОВЫХ ПЕРВИЧНЫХ ФАРМАКОФОРОВ ДЛЯ ИНГИБИТОРОВ РАСТВОРИМОЙ ЭПОКСИДГИДРОЛАЗЫ Дьяченко В.С., Бурмистров В.В, Бутов Г.М.	199
АНАЛИЗ РАБОТЫ ЧЕРВЯЧНОЙ МАШИНЫ С ПОИСКОМ ПУТЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ Крамер И.А., Тишин О.А.	200
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕРОДНЫХ МИКРОВОЛОКОН, ОБРАБОТАННЫХ АППРЕТИРУЮЩИМИ СОСТАВАМИ, НА ОГNETEПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ Мотченко А.О., Антонов Ю. Каблов В.Ф., Кейбал Н.А.	201
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВЧ ЭНЕРГИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПРОДУКТОВ РЕЦИКЛИНГА ШИН Каблов В.Ф., Перфильев А.А., Перфильев А.В	201
АНАЛИЗ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ ЛИТЬЕВОГО ПРЕССА Прокопенко Н.Д., Тишин О.А.	203
РАЗРАБОТКА КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ГУММИРОВАНИЕМ ХОЛОДНЫМ СПОСОБОМ Сметанников С.М., Кейбал Н.А., Каблов В.Ф.	204
РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ ХЛОРСУЛЬФИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПИРОЛИЗОВАННЫМИ ВОЛОКНАМИ Цыбулько Н.О., Кейбал Н.А., Каблов В.Ф.	205
АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОПИТКИ КОРДНЫХ ТКАНЕЙ А.Ю. Александрина, В.В.Бунеев, В.С.Фомина, А.С.Кутуев	205
РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ ПАВ ДЛЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ А.Ю.Александрина, Э.Н.Гусак, Е.С.Райко	208
ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ПОЛУЧЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО И ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ А.Ю.Александрина, С.В.Кузнецова, К.Ю.Долгова, В.Г.Кочетков	209
ВОЗМОЖНЫЕ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ Соколова Н.А., Каблов В.Ф., Костин В.Е., Шестопалова Ю.С.	211
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАНЖЕТ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРЕССА Новопольцева О.М., Яковлев Д.А	213
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОРМОЗНЫХ АСБЕСТОВЫХ НАКЛАДОК	214

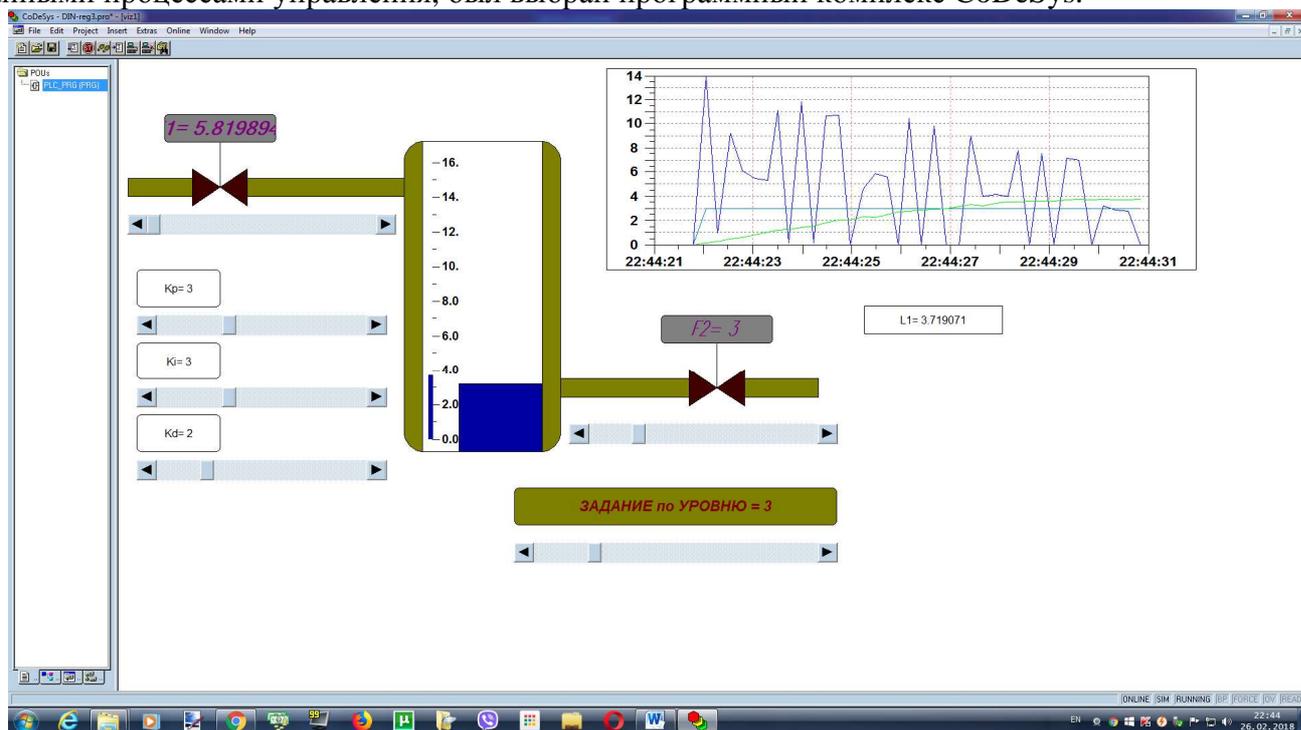
ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ Новопольцева О.М., Еронина Е.М.	
ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ШУНГИТА НА СВОЙСТВА ШИННЫХ РЕЗИН Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Тиркашева О.В., Мартынова Е.Ю., Шуваева И.А.	214
РАЗРАБОТКА ВОДОПОЛИМЕРНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ БИОПОЛИМЕРОВ Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Хлобжева И.Н., Старков И.В., Кнауб В.Э.	215
ПОЛУЧЕНИЕ о-АМИНОАНИЗИДИНА РЕАКЦИЕЙ ГИДРИРОВАНИЯ НА НОВЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ Курунина Г.М., Бутов Г.М., Макаров И.М., Иванова Э.С.	216
ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ Каблов В.Ф., Хлобжева И.Н., Уколов В.А. Дейнекин М.А.	217
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ЗАО «ГАЗПРОМ ХИМВОЛОКНО» Тиханкин Г.А.; Вострикова О.А.	218
«ОТ «ФОЛК-ХИСТОРИ» ДО НАУЧНЫХ ЛОНГИДРИДОВ: РОССИЙСКАЯ ИСТОРИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УКРАИНСКИХ МАСС-МЕДИА». Николаев Н.Ю.	221
АНАЛИЗ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ В РУССКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРЕ Крячко В.Б., Цветков И.А.	224
ВЛИЯНИЕ СОЦСЕТЕЙ НА РУССКУЮ РЕЧЬ У ПОДРОСТКОВ Крячко В.Б., Садыгов Э.А.	227
КАРТИНА МИРА И ВРЕМЕНИ В ПОЭТИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ Н.А. КЛЮЕВА (НА МАТЕРИАЛЕ ПОЭМЫ «ПОГОРЕЛЬЩИНА») Крячко В.Б., Кирбина Л.Е.	230
КОНЦЕПТ «ПАСХА» В РУССКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРЕ Крячко В.Б., Абсатаров Р.Н.	232
КОНЦЕПТ «СМЫСЛ ЖИЗНИ» И ЕГО ЭВОЛЮЦИЯ В ПОЭМЕ И. ГЕТЕ «ФАУСТ» Крячко В.Б., Морозова М.А., Лукин Д.Р	235
ЛИНГВОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНГЛИЙСКИХ ЗАИМСТВОВАНИЙ Е.В. Якимович, Е.Е. Евстигнеева, А.А. Рогачева	238
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАГРАЖДЕНИЮ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ ЛЕТОМ-ОСЕНЬЮ 1942 г. Опалев М.Н.	240
ПРИЧИНЫ ЗАТРУДНЕННОГО ОБЩЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ Соколова Л.Н.	243
СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ ПОЛИТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В КУРСЕ ПОЛИТОЛОГИИ В ВУЗЕ И.Ю. Лясина	245
ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛЕ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ» В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ Е.В. Якимович	248
УДИВЛЕНИЕ И СОМНЕНИЕ КАК ИСТОЧНИКИ ФИЛОСОФСКОГО ТВОРЧЕСТВА Ивахнов В.Ю.	251
ПРИЧИНЫ ЗАТРУДНЕННОГО ОБЩЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ Соколова Л.Н., Ребро И.В.	253
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА: ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ Башкирцева И.В	255
К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ Гнедаш Е.Е., Прокопенко В.В.	260
К ВОПРОСУ О ВИЗУАЛЬНОМ ВОСПРИЯТИИ ЗДАНИЙ БАШЕННОГО ТИПА Прокопенко В.В	264

КОВАНЫЙ МЕТАЛЛ В АРХИТЕКТУРЕ Е. А. Пруцкова	266
ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ БЕТОНА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ О.Ю. Пушкарская, Е.Е. Гнедаш	268
3D ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С.А.Рябчун	273
ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ Е.В. Гончарова, М.К. Старовойтов	276
АГРАРНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В СРЕДНЕМ ГОРОДЕ: ПУТИ РАЗВИТИЯ МСП Медведева Л.Н.	277
РОЛЬ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ Е.В. Гончарова	281
СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ ОАО ЕПК Кутузова Н.В., Медведева Л. Н.,	284
ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ Ромашова И.Д., Сычева А.В.	286
ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИИ И ПРОДВИЖЕНИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ Е.В. Гончарова, А. В. Гончарова, М.К. Старовойтов	288
РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА Т.А. Рябикова	290
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИВОВАРЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Федоров В.Е., Старовойтов М.К., Сычева А.В	293
РОЛЬ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РАЗВИТИИ РЕГИОНА С.А. Мироседи, Т. Г. Мироседи	295
СТРАХОВАЯ КУЛЬТУРА В РОССИИ Т.А. Рябикова	297
ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ Е.В. Гончарова, Д. Кондрацкий	301
УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ БЮДЖЕТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ Сизоненко А.С., Сычева А.В.,	303
ПРИМЕНЕНИЕ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР В ПЕРИОД ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ Горбунова А.В., Сизоненко А.С.	
ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ Е.В. Гончарова, Я. М. Старовойтова	309
МЕТОДЫ ПРОДВИЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Е.В. Гончарова, Г. Арутюнов	310
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ С ПОЗИЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ Е.В. Гончарова, В. Королев,	312
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА КАЧЕСТВО С ЦЕЛЬЮ СВОЕВРЕМЕННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН НЕГАТИВНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ Горбунова А.В	314
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАНКОВСКИХ УСЛУГ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ РЫНКА КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА Е.В. Гончарова, Ю. М. Яшина	317
УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ЗАО ТД ПЕРЕКРЕСТОК Нехаева О.С., Медведева Л Н	319

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ДИСКРЕТНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ CODESYS

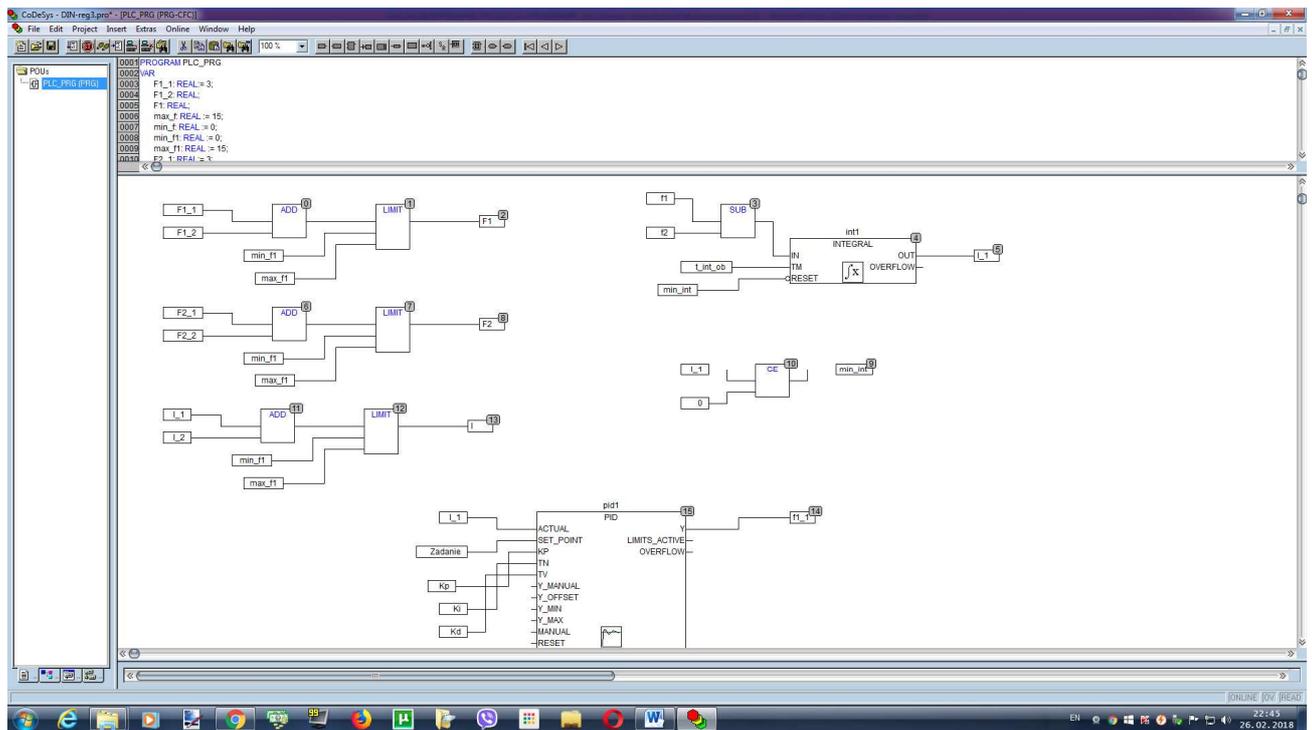
Трушников М.А., ст.преподаватель каф. ВАЭиВТ,
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Управление дискретными процессами позволяет освоить студентам азы проектирования алгоритмов управления. Данные алгоритмы управления весьма и весьма просты, в тоже время достаточно наглядны, что позволяет с успехом их применять для студентов, начинающих постигать азы автоматизации. Именно поэтому разработка лабораторных работ, помогающих студентам визуально ознакомиться с управлением дискретными процессами, весьма и весьма актуальна. Для разработки лабораторных работ, позволяющих визуально ознакомиться с данными процессами управления, был выбран программный комплекс CoDeSys.



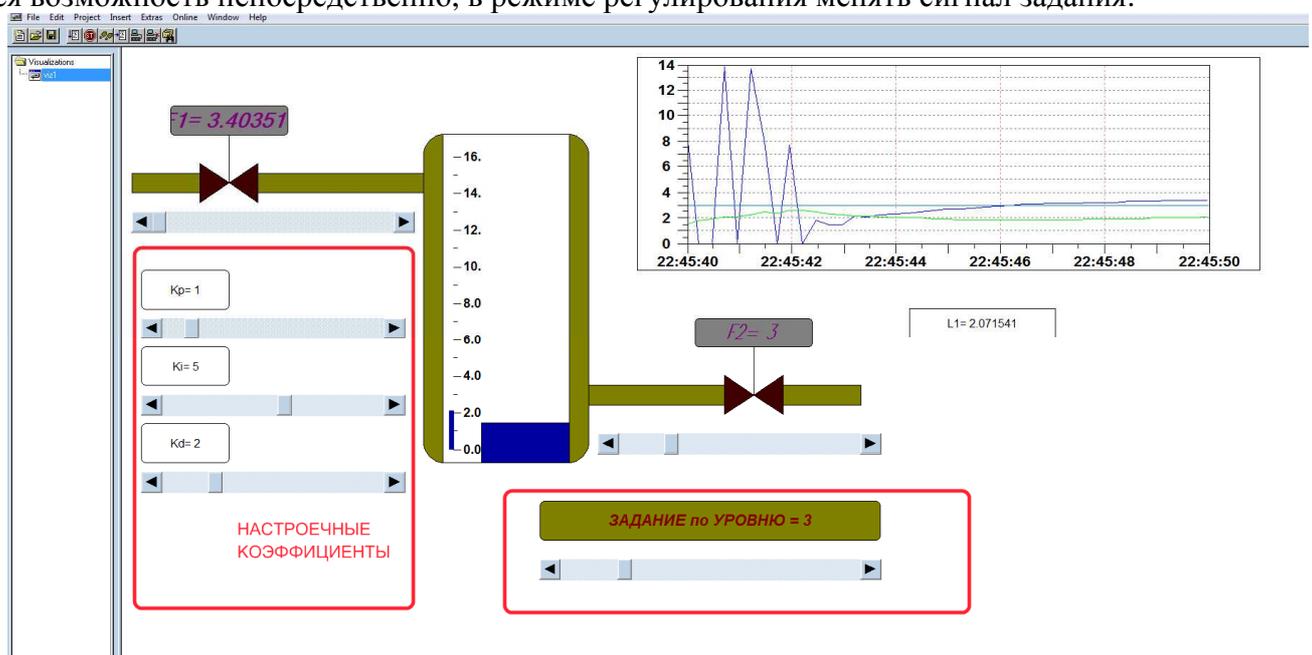
Это очень мощный инструмент, обладающий широкими возможностями. Причем студент имеет возможность работать с данной программой в домашних условиях, без привязки к реальному физическому оборудованию.

В простейшем виде, считаем, что объект управления описывается интегрирующим звеном, на вход которого подаем разницу между выходным и входным расходами.



Причем поправочный коэффициент подбирается студентами самостоятельно в процессе выполнения визуального моделирования переходного процесса.

Для управления процессом используется стандартный ПИД-регулятор с возможностью изменять настроечные коэффициенты непосредственно в процессе регулирования. Также, имеется возможность непосредственно, в режиме регулирования менять сигнал задания:



Данная лабораторная работа позволяет студентам освоить азы автоматизированного управления технологическими процессами с возможностью экспериментального исследования влияния на качество переходного процесса тех или иных показателей.

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫМИ РЕЖИМАМИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В БИОРЕАКТОРЕ

С.И. Ефремкин, А.В. Савчиц
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В настоящее время в России слабо распространено производство биореакторов с наличием автоматизированной системы управления. Биореакторы – это аппараты, в которых осуществляются биохимические преобразования сырьевых компонентов с целью получения целевых продуктов путем:

- 1) культивирования живых объектов – клеток микроорганизмов, растений и животных
- 2) биоконверсии или биотрансформации исходных материалов (веществ) с помощью специфических химических реакций, осуществляемых управляемым путем [1].

Биореакторы отличаются тем, что в них культивируются в строго контролируемых условиях биологические объекты. Именно поэтому в конструкциях биореакторов предусматриваются системы, обеспечивающие очень высокую степень контроля различных факторов (температуры, pH, содержания кислорода и др.). Биореактор это сложный объект управления, который требует качественно подобранных режимов управления для продуктивного выращивания конкретного биоматериала.

Микроводоросль *Chlorella*, выступающая в роли данного биоматериала, может применяться в различных сферах деятельности человека: медицина, добавка в корма для животноводства, биологическая очистка сточных вод и пр. [2]. Хлорелла – это биогенный иммуностимулятор и природный антибиотик, она помогает организму бороться с разнообразными инфекционными заболеваниями и повышает скорость выработки антител. Хлорелла активно размножается: за сутки биомасса способна увеличиться почти в 5 раз. Это происходит благодаря идеальному соотношению веществ в ее составе – так называемому «фактору роста хлореллы».

Сегодня, при промышленном выращивании животных, значительно изменился рацион питания. Большинство крупных фермерских хозяйств и агрохолдингов перешли на кормление концентрированными кормами, добавками и смесями, при этом значительно уменьшилось количество скармливаемых зелёных кормов, что привело к отсутствию хлорофилла в рационах, тогда как организм животного на протяжении миллионов лет использовал зеленые корма.

Отсутствие зеленых кормов в рационе приводит к:

1. снижению продуктивности;
2. снижению сопротивляемости иммунитета;
3. ухудшению показателей конверсии и биодоступности;
4. снижению качества получаемой продукции.

Целью разработки является получения такой системы автоматизированного управления биореактором, которая позволяла бы поддерживать требуемые значения параметров на уровне, определенном выбранным режимом работы для производства требуемого количества биоматериала.

Задачи разработки:

1. Осуществить сборку лабораторной установки (биореактора).
2. С помощью требуемых технических средств автоматизации реализовать автоматизацию биореактора.
3. Исследовать условия роста биоматериала, путем изменения параметров освещенности, давления и пр., с целью определения оптимальных их значений и последующего составления режимов работы биореактора.

4. Разработать программу для автоматизированной системы управления биореактором.

5. Разработать способ определения концентрации биоматериала, находящегося в данный момент в биореакторе.

Структурная схема биореактора представлена на рисунке 1.

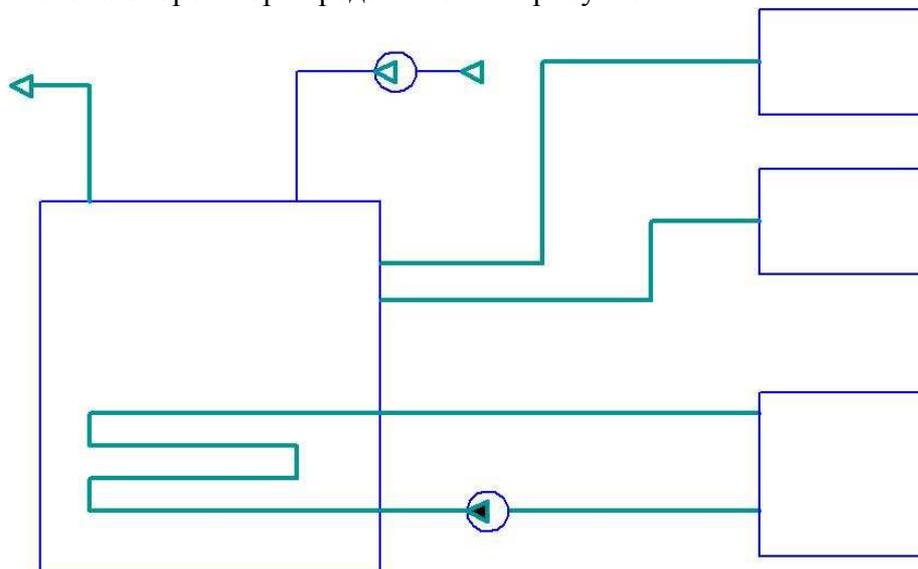


Рисунок 1. Структурная схема биореактора

Биореактор работает следующим образом:

В биореактор подается вода, нагревается до 22 градусов, затем вводится штамм микроводорослей. Для поддержания температуры служит змеевик. В случае необходимости добавляется дополнительная вода и питание. Также существует отвод воздуха из биореактора для сброса давления.

Вывод: На современном этапе развития страны является особенно важным укреплять экономические позиции и одним из путей этого может являться внедрение в пищевой корм специальных добавок. Микроводоросль Хлорелла уже давно показала свою биологическую ценность, поэтому создание автоматизированных установок для ее выращивания является перспективным техническим направлением.

Список литературы

1. И.М. Грачева. Биотехнология биологически активных веществ. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений./ Под редакцией д. б. н., проф. МГУШ1И.М. Грачевой и д.т.н., проф. МГУШЛ.А. Ивановой. — М., Издательство НПО «Элевар», 2006. — 453 с.. 2006

2. ООО «Башкирская птица». Технология. Хлорелла [Электронный ресурс]. – Ресурс доступа: <http://башптица.рф/hlorella-ru/>

3. Сайт «ЭкоВсе». Хлорелла в животноводстве [Электронный ресурс].– Ресурс доступа: <http://ekovse.ru/hlorella/hlorella-v-zhivotnovodstve>

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТ

Е.Ю. Силаева
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

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 [3]. Содержание серосодержащих веществ обусловлено применением в производстве карбида кремния нефтяного кокса. При этом следует отметить, что выделяемые токсичные газы смешиваются с атмосферным воздухом, и поэтому их концентрация невелика, что усложняет процесс очистки газовых выбросов и увеличивает дополнительные требования к средствам измерения. В работе [4] приведен анализ основных проблем, связанных с комплексной очисткой низконапорных газовых выбросов от газообразных и твердых примесей.

В настоящее время в промышленности применяются различные способы очистки газовых выбросов. Анализ данных способов показал, что наиболее эффективными и экономически выгодными являются способы очистки с помощью хемосорбции [3 – 6].

Процесс хемосорбции является типовым химическим процессом и для улучшения качества управления процессом зависит в первую очередь от применяемых технических средств автоматизации.

Процесс очистки предполагает наличие специального холодильника для охлаждения абсорбента. В качестве холодильника предлагается использовать трубчатый теплообменный аппарат, динамическая модель которого подробно расписана в работе [2]. В холодильнике необходимо контролировать температуру и расход раствора абсорбента. При этом расход и температура раствора абсорбента зависят от температуры и расхода газового потока на входе в камеру очистки. В результате процесса хемосорбции образуется жидкий солевой раствор, который собирается в специальный поддон. В поддоне происходит измерение уровня pH. Если pH 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 pH 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.

Таким образом, важной задачей улучшения качества очистки газовых выбросов является разработка информационно-измерительной системы управления процессом очистки отходящих газов от серосодержащих компонент. А 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 pH 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.

Одним из самых сложных средств измерения в данной системе управления является газоанализатор, модель информационно-измерительного канала которого приведена в работе [1]. В работе подробно расписано формирование измерительного сигнала от первичного преобразователя до вывода информации на экран монитора. Применение полученной модели информационно-измерительного канала позволяет уменьшить погрешность измеряемой величины, по значению которой происходит формирование управляющих воздействий. А,

следовательно, происходит более качественное управление процессом очистки газовых выбросов. По аналогии с данной моделью разработаны информационно-измерительные модели и для других измеряемых величин: температура и уровень рН абсорбента и других компонент.

Таким образом, информационно-измерительная систем управления процессом очистки газовых выбросов позволяет обеспечить наилучшую очистку газовых выбросов.

Библиографический список:

1. Шевчук, В.П. Модель для оптимизации настроечных коэффициентов программно-аппаратного измерительного канала [Электронный ресурс] / В.П. Шевчук, Е.Ю. Силаева // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. - 2018. - № 1. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4643>.
2. Тишин О. А. Динамическая модель трубчатого теплообменного аппарата /О.А. Тишин, Е.Ю. Силаева, А.А. Силаев // Вестник ИрГТУ. 2016. №2 (109). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskaya-model-trubchatogo-teploobmennogo-apparata> (дата обращения: 07.03.2018).
3. Aleonard, B., Di Pierro, S., Schwartz, M. Process for manufacturing silicon carbide. <http://www.google.com/patents/US20140140915>
4. 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.
5. 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.
6. Шиляев 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.

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Фадеева М.В.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Прогнозом называется вероятностное научно-обоснованное суждение о перспективах, вероятных состояниях того или иного объекта или явления в возможном будущем. Планирование же предполагает разработку последовательности действий или мероприятий по достижению необходимого результата, выделение последовательности и сроков реализации действий.

Постановка задачи. В задачах прогнозирования методы анализа временных рядов используются при наличии значительного количества значений рассматриваемого показателя из прошлого и при условии, что наметившаяся тенденция ясна и относительно стабильна.

В реальных процессах каждое явление определяется действием не одной причины, а нескольких, даже комплексом причин. Их совместное действие может по-разному сказываться на следствии. «Следствие порождается совокупным действием множества причин. Сложное сочетание причин приводит к различным результатам. Действуя на следствие в одном и том же направлении, они усиливают влияние друг друга. Если часть причин имеет обратное направление в отношении объекта действия, то их совместное действие на следствие ослабляется или даже сводится на нет. Может возникнуть даже такая ситуация, когда вполне определенная, реально действующая причина не имеет явного следствия. Это означает, что наряду с этой причиной действует другая, поглощающая действие первой». Итак, необходимо

исследовать воздействие различных причин, т. е. исследовать зависимость одного явления от ряда других явлений, вызывающих первое.

Совершенно очевидно, что не все причины и факторы, в какой-то степени оказывающие влияние на изучаемое явление, могут быть исследованы. Это вынуждает ограничиться только существенными причинами.

Уравнение регрессии строится с помощью метода наименьших квадратов, применение которого требует выполнения ряда предпосылок. В связи с этим при определении регрессии по временным рядам возникают некоторые затруднения.

Одной из проблем, в частности, является несовпадение во времени причины и следствия. При наличии некоторых сопутствующих переменных причинные переменные могут опережать, т. е. предшествовать следствию. Переменная систематически связана с другими опережающими ее переменными, благодаря чему образуется круговая цепь причинности. Сдвиги в явлениях могут возникнуть из-за разного рода нарушений, имеющих субъективный характер, например из-за ошибок в наблюдениях, из-за вводимой корректировки статистической отчетности для получения сопоставимых показателей. Отставание значений одного статистического ряда относительно значений другого статистического ряда — независимо от того, по каким причинам это происходит, — называется лагом. Причинно обусловленные статистические ряды можно соотносить друг с другом и строить по ним регрессию с учетом поправки на величину лага:

$$Lx_t = x_{t-1}$$

Уравнение регрессии будет выглядеть следующим образом:

$$\hat{y}_t = b_0 + b_1x_{t-1,1} + b_2x_{t-1,2} + \dots$$

Другая проблема, возникающая при построении регрессии по временным последовательностям, связана с объемом наблюдений. При редких наблюдениях можно пропустить существенные особенности изучаемой тенденции. Увеличение же точек наблюдения обычно влечет за собой дополнительные расходы. Часто возможность выбора объема наблюдений вообще отсутствует.

Как упоминалось ранее, одна из предпосылок применения методов регрессионного прогнозирования — стохастическая независимость результатов наблюдений. В динамических последовательностях вследствие влияния фактора времени эта предпосылка часто не выполняется. Фактор времени, вмещающая в себя многие другие факторы развития, вызывает направленные изменения социально-экономических и других явлений. Преобладающая тенденция изменения членов последовательности, характеризующего данное явление, называется трендом.

Существует три основных типа трендов.

Первым и самым очевидным типом тренда представляется тренд среднего, когда временная последовательность выглядит как колебания около медленно возрастающей или убывающей величины.

Второй тип трендов — это тренд дисперсии. В этом случае во времени меняется амплитуда колебаний переменной. Иными словами, процесс гетероскедастичен.

Часто экономические процессы с возрастающим средним имеют и возрастающую дисперсию.

Третий и более тонкий тип тренда, визуально не всегда наблюдаемый, — изменение величины корреляции между текущим и предшествующим значениями ряда, т.е. тренд автоковариации и автокорреляции.

Проводя разложение ряда на компоненты, как правило, подразумевается под трендом изменение среднего уровня переменной, то есть тренд среднего.

В рамках анализа тренда среднего выделяют следующие основные способы аппроксимации временных рядов и соответствующие основные виды трендов среднего.

1. Полиномиальный тренд:

$$\tau_t = a_0 + a_1 t + \dots + a_p t^p$$

2. Экспоненциальный тренд:

$$\tau_t = e^{a_0 + a_1 t + \dots + a_p t^p}$$

3. Тренд, выражаемый логистической функцией

$$\tau_t = \frac{k}{1 + be^{-at}}$$

На основе этих моделей уравнений был программно реализован регрессионный метод прогнозирования и для сравнения методы скользящего среднего, метод экспоненциального сглаживания и метод сглаживающего тренда.

В результате была разработана система web-ресурса для прогнозирования многомерных временных последовательностей с использованием регрессионного моделирования (рис.1, рис.2, рис.3), которая может применяться в различных организациях для выполнения прогноза финансовой деятельности.

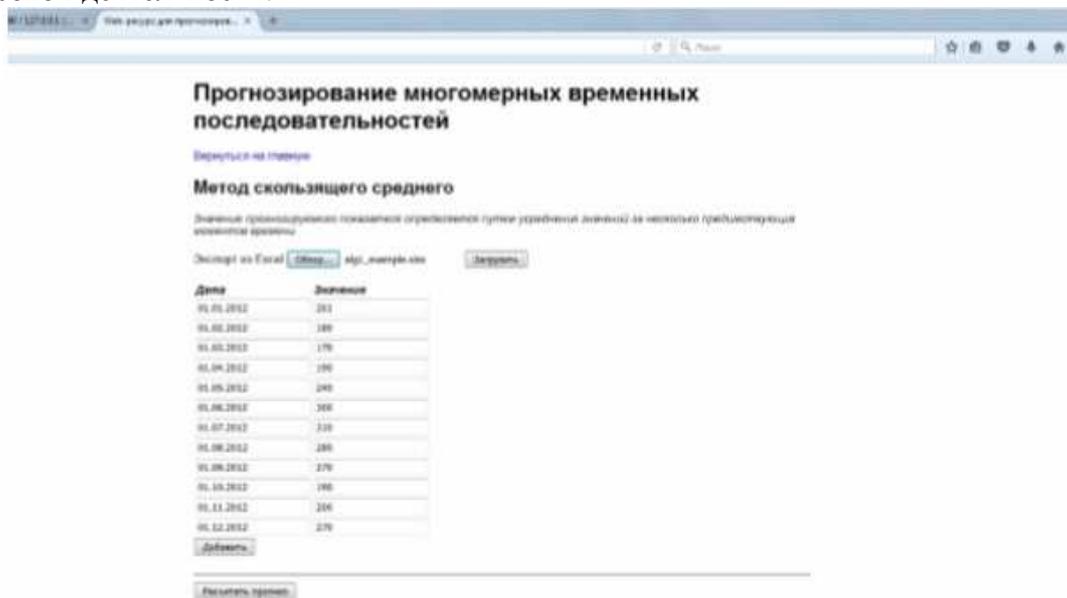


Рис.1 Страница с загруженными из файла данными

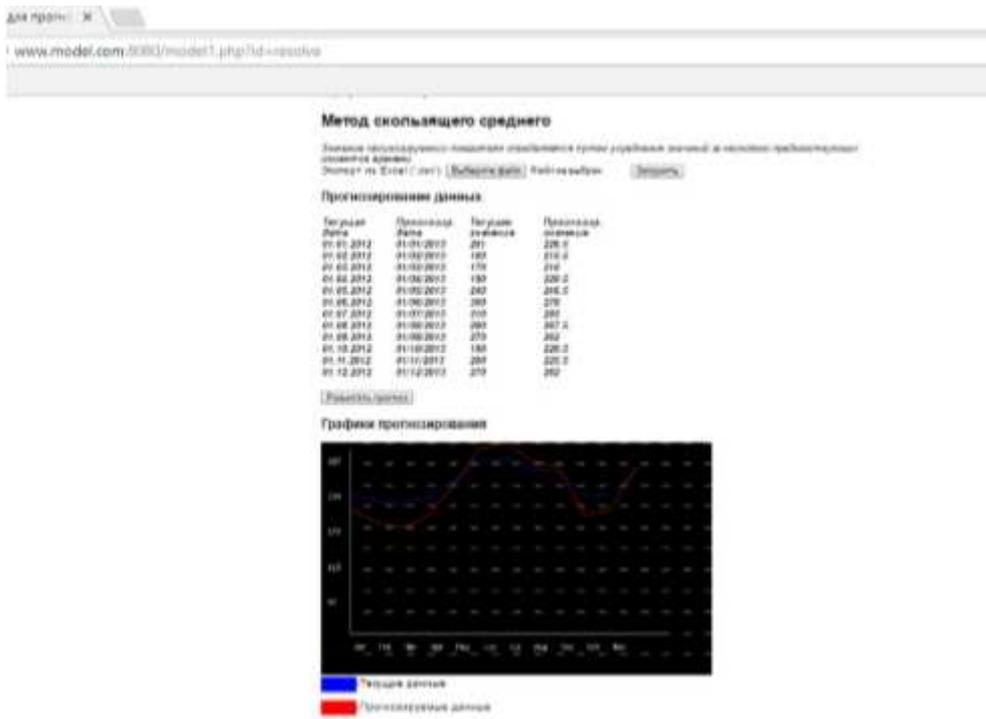


Рис.2 Страница с результатами расчетов по методу «скользящего среднего»

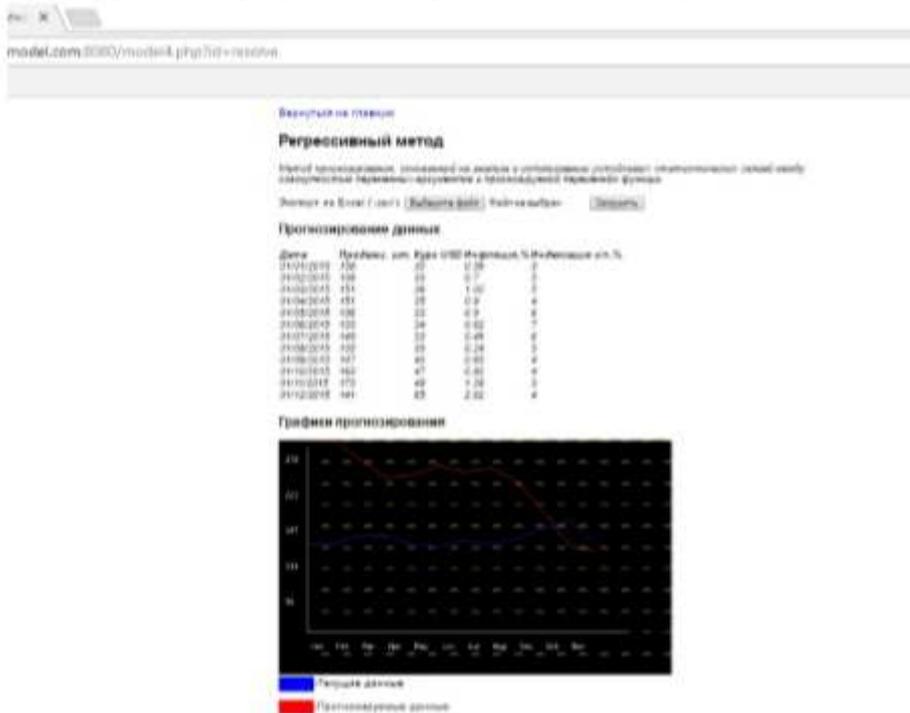


Рис.3 Страница с результатами расчетов по регрессионному методу.

Были также проведены эксперименты для оценки эффективности данного метода прогнозирования (рис.4, рис 5.)

Дата	Значение	Отклонение по алгоритму 'метод скользящего среднего'	Отклонение по алгоритму 'метод экспоненциального сглаживания'	Отклонение по алгоритму 'метод проецирование тренда'	Отклонение по алгоритму 'регрессионный метод'
01.01.2012		215	212	190	202
25.03.2012	195	20	3	10	9
20.06.2012	222	13	10	5	8
01.10.2012	190	17	15	10	2
15.01.2013	254	12	9	3	8
10.04.2013		195	196	186	188
01.08.2013	278	10	8	10	8
25.11.2013		277	271	266	280
01.02.2014	265	9	3	4	6
20.03.2014	200	5	5	7	3
20.07.2014	175	8	1	2	10
01.10.2014		153	167	8	153

Рис. 4. Численные данные эксперимента

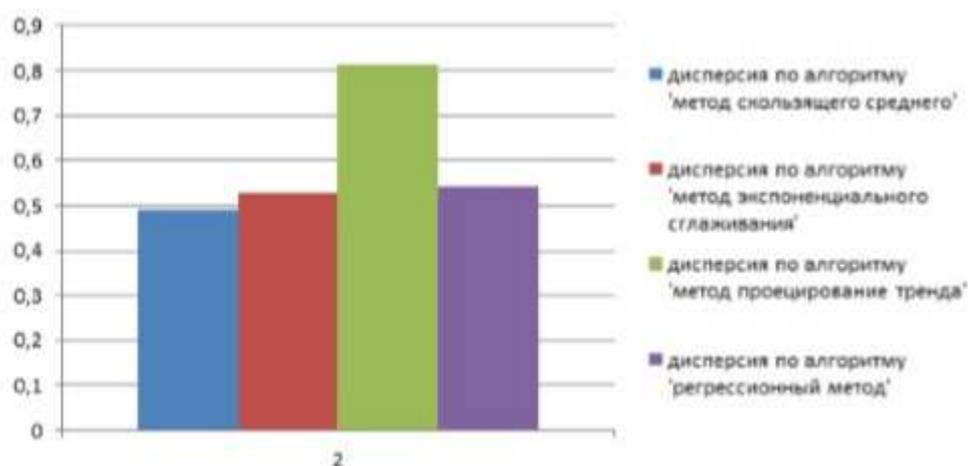


Рис.5. Графические данные эксперимента

В результате было определено, что регрессионный метод эффективно работает если выборка данных достаточна велика и распределение данных приближается к нормальному.

Заключение. Предлагаемый в работе метод прогнозирования является допустимым и позволяет добиться при определенном количестве входных данных повышения точности.

СТРУЙНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ

В.В. Корзин, Е.М. Толоков,
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В статье рассмотрена последовательность проведения оптимизации струйных элементов, дано понятие факторного пространства и цели оптимизации, рассмотрены внешние и внутренние задачи, требующие решения при проведении оптимизации струйных элементов.

Ключевые слова: струйная система управления, пневматические устройства, пневмоавтоматика, управляющие системы.

Оптимизация, то есть получение наилучших результатов при заданных условиях, является конечной целью исследования струйных элементов, также как и любых других устройств. Это означает получение наибольшего значения некоторого критерия, характеризующего качество некоторого струйного элемента. Целью оптимизации является математическая оптимизационная задача максимизации или минимизации какой-либо функции нескольких переменных при определённых ограничениях, наложенных на эти переменные (либо при отсутствии ограничений). Эту функцию называют целевой функцией. В процессе оптимизации необходимо найти такие значения управляющих переменных, которые максимизируют величину целевой функции. Последовательность таких значений управляющих переменных называется оптимальным управлением.

Перед началом оптимизации необходимо:

1. Определить цель оптимизации, то есть выбрать такой критерий оптимальности, который наиболее полно характеризует качество струйного элемента. Критерий должен быть таким, чтобы его можно было непосредственно измерить или же вычислить по результатам измерений нескольких других величин.

2. Определить ограничения (условия работоспособности), которым должны удовлетворять переменные управления (факторы) и параметры элемента.

Критерий оптимальности и параметры, характеризующие условия работоспособности являются функциями большого количества факторов (управляющих переменных), таких как:

- геометрия элемента;
- физические свойства рабочей среды;
- аэромеханических или гидромеханических характеристик потоков в элементах.

Эти функциональные зависимости должны быть выявлены перед началом поиска оптимума. Определить математические зависимости, связывающие критерий качества и параметры элемента с управляющими переменными (факторами) можно экспериментальным путём или теоретически.

Далее можно переходить непосредственно к самой оптимизации. При этом удобно использовать геометрическую интерпретацию, то есть понятие факторного пространства. Факторным пространством называется n -мерное пространство, по осям которого отложены изучаемые факторы (управляющие переменные). Каждому сочетанию конкретных значений факторов в этом пространстве соответствует некоторая изображающая точка. Согласно условиям работоспособности в этом n -мерном пространстве выделяется область работоспособности. Если изображающая точка, соответствующая рассматриваемому элементу, находится внутри области работоспособности, то элемент работоспособен.

Целью оптимизации является отыскание внутри области работоспособности такой изображающей точки, которая обращает в максимум критерий качества (то есть отыскание оптимального управления). При наличии ограничений точка оптимального управления может находиться на границе области работоспособности. Таким образом, задача оптимизации струйных элементов является задачей отыскания условного экстремума, которая может быть решена либо методами вариационного исчисления, либо методами линейного или нелинейного программирования, либо другими методами в зависимости от математического выражения целевой функции и наложенных ограничений.

Перед тем, как приступить к поиску экстремума, необходимо решить ряд задач, изложенных выше. По отношению к струйному элементу, эти задачи разделяются на внешние и внутренние. Внешние задачи выражают требования к элементу, вытекающие из условий работы элементов в схемах. Это такие задачи, как формулировка критерия качества и выявление ограничений. К внутренним задачам относится получение математических зависимостей между рабочими параметрами и факторами. Эти зависимости устанавливаются в процессе аэромеханического или гидромеханического исследования элемента.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурков Ю.Г., Горюнов В.А., Дудников Д.А., Чулюнин А.Ю., Корзин В.В. Моделирование процессов переключения струйного элемента. // Известия ВолгГТУ. Сер. Прогрессивные технологии в машиностроении. – Волгоград, 2015. - № 1 (156). – С. 48-52.
2. Гладких П.П., Корзин В.В. Исследование струйных систем циклового управления технологическим оборудованием // Сборник Наука молодых: идеи, результаты, перспективы. ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016. – С. 33-34.
3. Дудников Д.А. Исследование аэрогидромеханических методов построения струйных логических схем и разработка многотактных устройств: дис. ...канд. техн. наук / Дудников Д.А. – Волгоград, 1995.
4. Ильина Т.Е., Продан Н.В. Численное исследование дискретного струйного элемента // Актуальные вопросы современных физико-математических и естественных наук. Сборник материалов международного научного симпозиума [Электронный ресурс]. – Киров, изд. Международный центр научно-исследовательских проектов, 2015. – С. 103 – 113.
5. Корзин В.В., Гольцов А.С., Горюнов В.А., Рязанов А.Н. Экспериментальная установка для исследования элементов струйных систем контроля // Известия ВолгГТУ. Сер. Прогрессивные технологии в машиностроении. – Волгоград, 2013. - № 20 (123). – С. 113-114.
6. Лебедев И.В., Трескунов С.Л., Яковенко В.С. Элементы струйной автоматики. М.: Машиностроение, 1973. – 360 с.
- Пермяков Г.С., Целищев Д.В. Исследование эффекта стабилизации в струйных элементах // Вестник УГАТУ. Машиностроение. Гидравлические машины, гидропневмоагрегаты. – Уфа, 2010. - Т.14, № 2 (37). – С.21-29.

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Короткова Н.Н.,
доцент кафедры “Информатика и технология программирования”

СОСОМО (COConstructive COst MOdel-модель издержек разработки), разработанная Барри Бозом- одна из наиболее популярных моделей для оценки стоимости разработки программного обеспечения в зависимости от числа строк исходного кода.

Число строк можно оценить с путем применения бэкфайер-метода к результатам анализа, произведенного с использованием метода функциональных точек, либо по результатам экспертных оценок или оценок, полученных с использованием метода аналогий

В модели СОСОМО предусмотрены три уровня детализации – базовый промежуточный и детализированный. Также рассматриваются три типа проектов – распространенный, полунезависимый и встроенный.

Была разработана программа на языке С# для оценки длительности и трудоемкости программного проекта по модели СОСОМО. Проведенные исследования показали линейную зависимость длительности проекта от числа тысяч строк кода и квадратичную зависимость трудоемкости от числа тысяч строк кода при всех трех типах проектов, что согласуется с теоретическими предположениями.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕКТИФИКАЦИИ БУТИЛОВОГО СПИРТА

Медведева Л.И., Гаджиев Э.Э.о.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Разработка и исследование систем автоматического регулирования процессом получения спирта являются актуальной задачей, так как бутиловый спирт, процесс ректификации которого рассматривается в данной статье, используется:

- 1) как растворитель в лакокрасочной промышленности;
- 2) как родификатор мочевино-и меламино-формальдегидных смол;
- 3) для получения пластификаторов (например, дибутилфталата, трибутилфосфата, диизобутилфталата).

Для повышения эффективности ведения процесса и качества конечного продукта необходимо разработать автоматизированную систему управления процессом.

Ректификация – это процесс разделения бинарных или многокомпонентных паровых, а также жидких смесей на практически чистые компоненты или их смеси, обогащение легколетучими или тяжелолетучими компонентами; процесс осуществляется в результате контакта неравновесных потоков пара и жидкости.

Суть процесса ректификации заключается в том, что жидкие составляющие исходной смеси имеют разные температуры кипения, и в результате противоточного взаимодействия пара и жидкости происходит многократное испарение и конденсация на тарелках колонны, за счет чего и достигается разделение исходной смеси на составляющие компоненты.

Исходная смесь подается в среднюю часть колонны после подогрева в теплообменнике. Смесь подогревается до температуры близкой к температуре кипения смеси (рис. 1).

Исходная смесь по тарелкам стекает вниз навстречу восходящему потоку пара. Эти пары образуются в нижней части колонны, в кубе, заполненном до определенного уровня жидкостью с помощью выносного кипятильника. Заканчивается отгон при температуре верха колонны 94-98 °С, и температуры куба – 98-107 °С.

Массовая доля бутилового спирта в кубовой жидкости не должна превышать более 1%. Кубовая жидкость откачивается на печи сжигания или на шламонакопитель.

Выход спирта по стадии ректификации составляет 97%.

Обозначение	Наименование
28	Рассол прямой -15 С
29	Рассол обратный - 15 С
30	Водный слой
31	Сконденсированный бутиловый спирт
32	Спиртовой слой

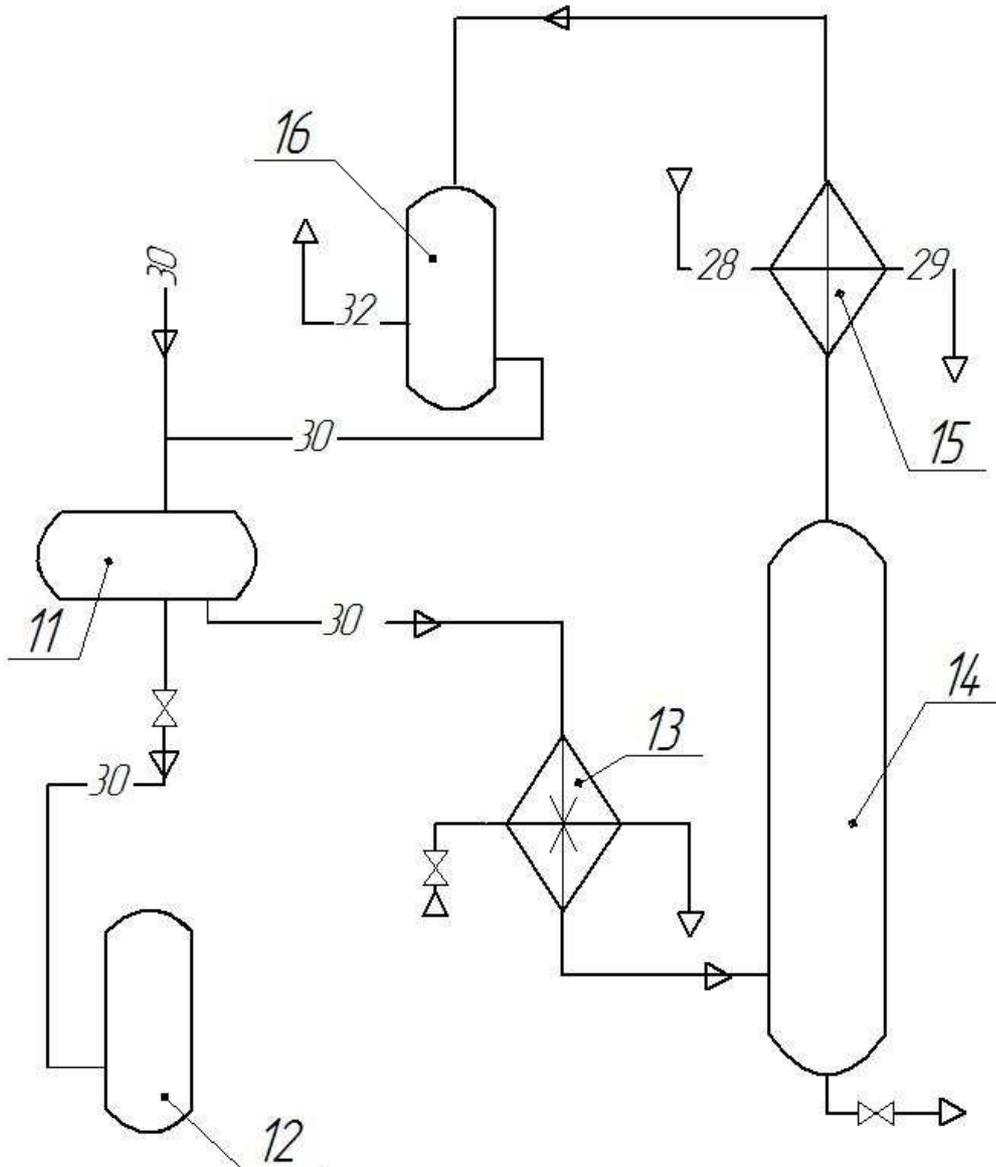


Рисунок 1 – Технологическая схема процесса ректификации бутилового спирта.

Для уменьшения времени запаздывания необходимо иметь информацию об изменениях температуры внутри рабочей зоны теплообменника. Если там температура резко возрастет, следовательно, и температура кубовой смеси на выходе из теплообменника будет увеличиваться спустя какое-то время. Реализуется это путем установки датчика температуры внутри теплообменника. При этом нельзя забывать об основном показателе эффективности – проценте содержания бутилового спирта в парах верха колонны. Тогда функциональная схема системы регулирования температуры в верху колонны путем изменения расхода греющего пара с компенсацией температуры внутри теплообменника изображена на рисунке 2.

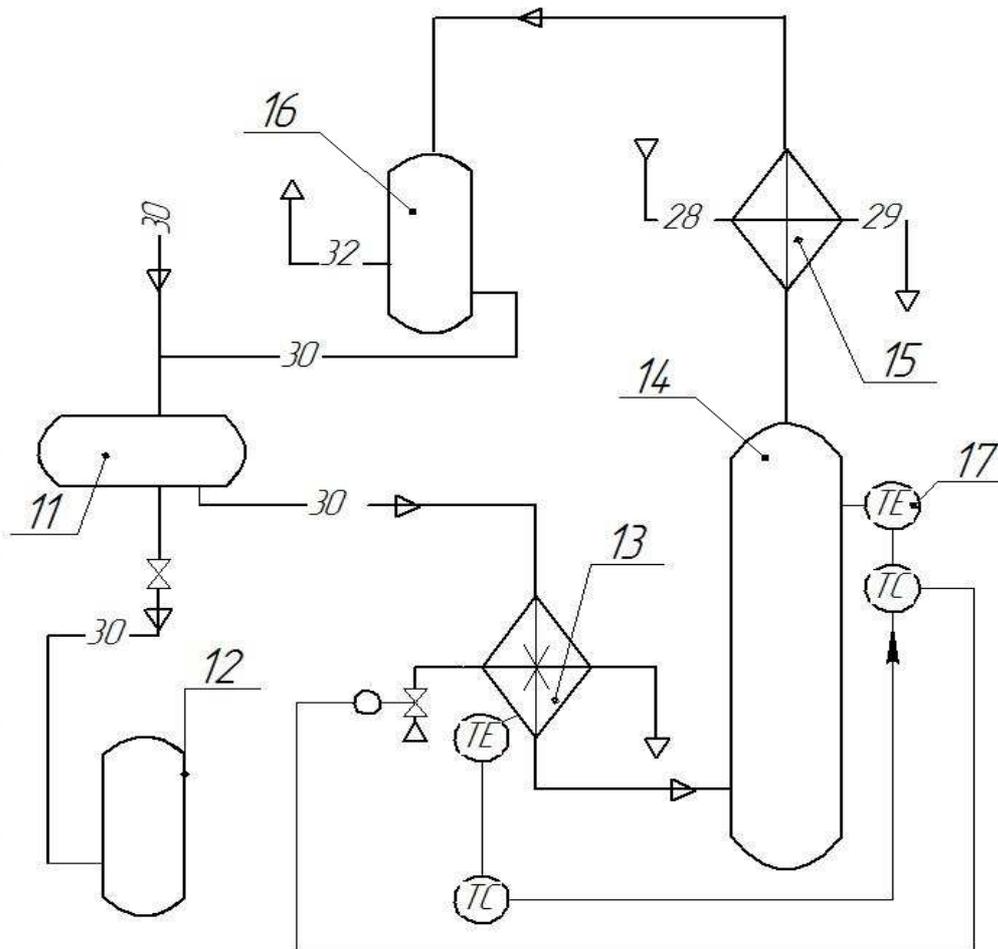


Рисунок 2 – Функциональная схема системы регулирования.

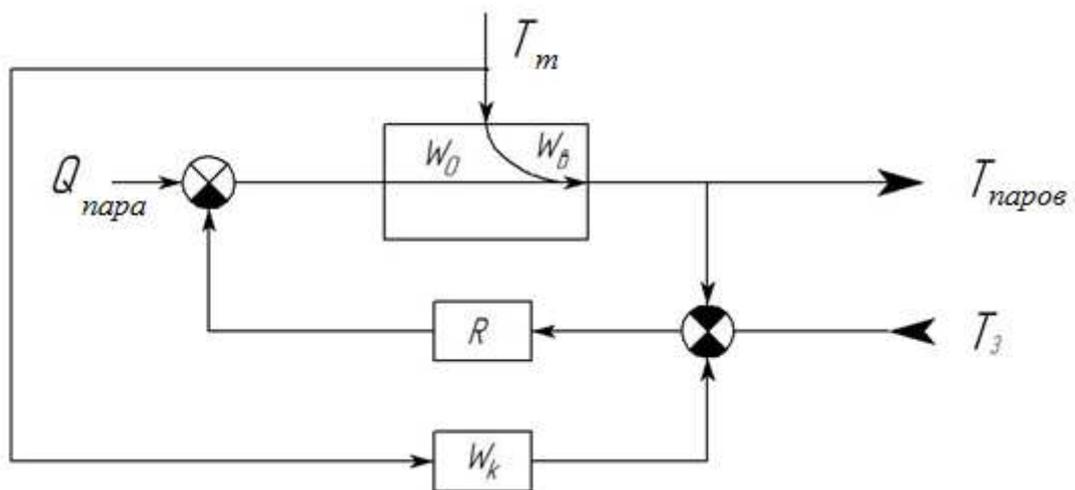


Рисунок 3 – Структурная схема системы регулирования.

Способ оценки эффективности рассматриваемой системы (рис. 3) основан на имитационном исследовании структурных схем системы автоматического управления параметрами процесса. В качестве программного средства предлагается VisSim – пакет компонентного визуального моделирования фирмы VisualSolutions, предназначенный для разработки и моделирования динамики непрерывных, дискретных и гибридных систем и является одним из наиболее ярких представителей систем, реализующих концепцию структурного моделирования.

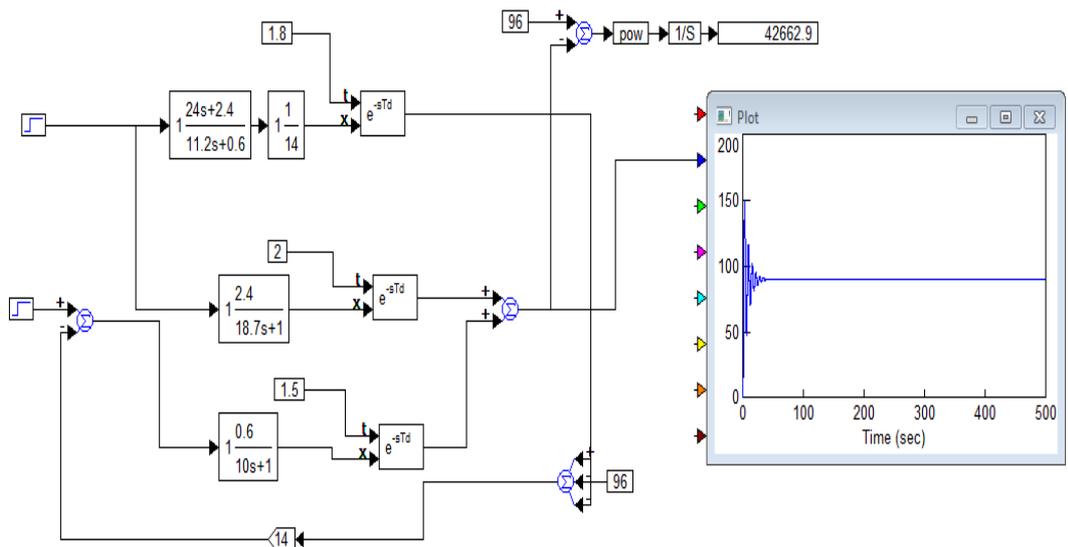


Рисунок 4 – Имитация системы регулирования температуры в VisSim.

В качестве критерия оценки эффективности системы управления выбирается интегральная оценка качества – определенный интеграл по времени от некоторой функции управляемой величины $y(t)$, а чаще сигнала ошибки $e(t)$:

$$I_c = \int_0^{\infty} f_0[x(t), t] dt$$

Подынтегральная функция f_0 выбирается таким образом, чтобы интеграл лучше характеризовал качество системы и проще выражался через коэффициенты передаточной функции замкнутой системы. Чтобы интеграл был сходящимся, в функцию f_0 вводят не абсолютные значения $y(t)$ или $e(t)$, а их отклонения от конечных, установившихся значений. Интегральная оценка учитывает как величину динамических отклонений, так и длительность их существования. Поэтому чем меньше оценка, тем лучше качество процесса управления (рис. 5).

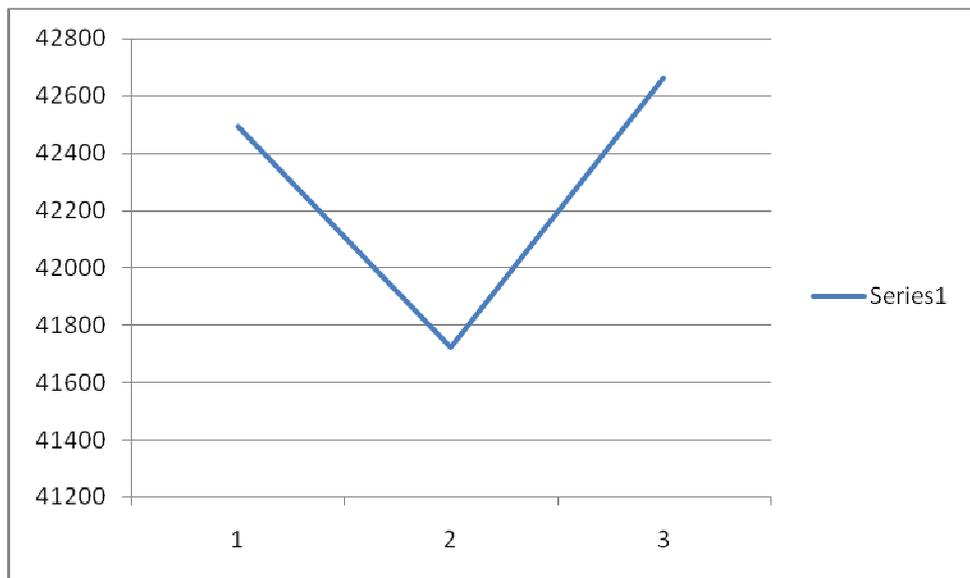


Рисунок 5 –График зависимости критерия эффективности от пропорционального коэффициента управляющего устройства.

В результате проведенного имитационного моделирования системы управления процессом ректификации бутилового спирта, был получен результат, который отвечает требованиям критерия эффективности и занесен в таблицу.

Тип регулирования	Значение коэффициента пропорциональности	Значение среднего кв. критерия качества
<i>Система регулирования температуры паров верха колонны путем изменения расхода греющего пара с компенсацией температуры внутри теплообменника.</i>	14	41724

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ПО ТЕСТИРОВАНИЮ ГИДРОЗАЩИТ И ЕГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Медведева Л.И., Корнеев Д.С.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Аннотация. Рассмотрены особенности установки электрических центробежных насосов для подъема пластовых жидкостей из глубины нефтяных скважин; определены основные задачи стенда по тестированию гидрозащит и выявлены проблемы, возникающие при использовании существующего программного обеспечения; предложен ряд усовершенствований.

Ключевые слова: установка электрических центробежных насосов; гидрозащита; погрешность измерительного канала; программное обеспечение.

Установка электрических центробежных насосов (УЭЦН) представляет собой бесштанговую насосную установку лопастного типа, которая состоит из наземной части (повышающий трансформатор, средства управления) и погружной части (электроцентробежные насосы, гидрозащита (протектор) и погружной электродвигатель), соединенных между собой бронированным кабелем.

УЭЦН используются для подъема пластовых жидкостей из глубины нефтяных скважин, когда штанговые насосные установки не справляются. Подъем жидкости происходит в результате вращения электроцентробежного насоса (ЭЦН), приводимого в движение погружным электродвигателем (ПЭД). ПЭД – это маслonaполненный асинхронный трехфазный электродвигатель, масло в котором, исполняет роль смазки и служит для отвода тепла. ЭЦН, в общем случае, представляет собой заключенный в корпус вал с рабочими колесами, имеющими кривые лопасти. Электроцентробежные насосы имеют модульную структуру и устанавливаются последовательно друг за другом (погружная часть УЭЦН, при этом, может достигать 50 метров). Момент от ПЭД к ЭЦН передает гидрозащита. Погружная часть УЭЦН собирается непосредственно на месторождении, опускание ее в скважину, осуществляется в следующей последовательности:

- во-первых, опускается ПЭД;
- во-вторых, к нему крепится гидрозащита;

- в-третьих, модули ЭЦН, количество которых зависит от глубины скважины, необходимой производительности и напора.

Корпуса всех модулей, представляют собой трубы, с фланцевым соединением, для крепления друг к другу [1, с. 48].

Кроме передачи момента гидрозащиты служат для защиты двигателя от попадания в него пластовой жидкости, и компенсации температурного расширения масла внутри ПЭД, а так же принимают на себя вес секций ЭЦН. Таким образом, гидрозащита является одной из самых важных частей УЭЦН, на которую ложится ответственность за сохранность двигателя насоса и долговечность его работы [2, с. 256].

Ввиду того, что процесс спуска и подъема УЭЦН очень дорогостоящий, а простой нефтедобывающей установки недопустим, то каждый модуль УЭЦН подвергается тщательной проверке и тестированию на стенде. Этим занимаются специализированные предприятия, которые предоставляют с каждым модулем протокол его испытания.

Основными задачами стенда по тестированию гидрозащит являются:

- проверка давления открытия и закрытия клапанов;
- проверка на вибрацию и нагрев при вращении под нагрузкой и без нагрузки;
- обеспечение базы данных всех существующих гидрозащит, с возможностью добавления новых;
- генерация протоколов испытаний и их хранение на неограниченный срок.

Анализ этих задач приводит к пониманию основных проблем, которые возникают при работе с программным обеспечением по испытанию гидрозащит, используемым в настоящий момент:

- 1) момент открытия клапана легко перепутать с погрешностью измерительного канала от датчика давления;
- 2) проблема хранения протоколов испытания;
- 3) возможность подтасовки результатов.

В соответствии с указанными проблемами при разработке программного обеспечения стенда были внесены следующие усовершенствования.

Пересмотрен принцип определения тестирования клапанов. Ранее открытие клапана определялось по крайне небольшому скачку сигнала от одного датчика давления. Теперь момент открытия определяется по разнице показаний между двумя датчиками давления, расположенными сразу за насосом и перед клапаном. Такой дифференциальный метод определения момента открытия клапана снижает влияние погрешности измерительного канала.

Протоколы испытаний решено хранить в разделенной форме. Табличные данные и метки времени графиков хранятся в базе данных, а сами графики в трех архивах. Это также частично решает проблему корректировки результатов оператором, который мог увидеть протокол испытания только после его автоматической печати. Применено также разделение прав доступа на оператора (пользователя) и администратора.

Для контроллера в качестве среды разработки ПО используется программа CoDeSysv2.3, а для автоматизированного рабочего места применяется SCADA-система TraceMode 6.

Предложенные в работе усовершенствования программного обеспечения для стенда по испытанию гидрозащит позволяют сделать процесс их тестирования более качественным и исключить возможность подтасовки результатов.

Литература

1. Кагарманов И.И. Особенности эксплуатации УЭЦН. Учебное пособие. Самара: 2005. 48 с.
2. Установки погружных центробежных насосов для добычи нефти. В. Н. Ивановский, С. С. Пекин, А. А. Сабиров. М.: Издательство «Нефть и газ». 2002. 256 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ОПРОСА БЕСПРОВОДНЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ УМНОГО ДОМА

Силаев А.А, Матрохин А.Е.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В настоящее время в секторе ЖКХ наиболее актуальной темой является экономия электроэнергии. Каждый год происходит рост населения, улучшение его благосостояния и повышение использования электроприборов, что приводит к увеличению потребления энергоресурсов. Поэтому все чаще встает вопрос о сокращении финансовых затрат на оплату коммунальных услуг при сохранении уровня комфорта в домах. Одним из современных решений данной проблемы стала система «Умный дом».

Умный дом – это здание, использующее разработки в области электронной техники и микропроцессоров, соединяющие в себе системы управления и обслуживания [2]. Данная система позволяет при помощи контроллера, обеспечить удобное управление домом, давая возможность контролировать несколько беспроводных устройств одновременно [1]. Цена контроллеров и датчиков для технологии «умный дом» довольно высока, но комплексный подход оптимизации энергоресурсов может решить проблему больших финансовых затрат и стать рациональным решением. Чем больше функций будет подключено к системе управления, тем меньше энергозатрат для дома, что приводит к быстрой окупаемости оборудования. Однако беспроводные датчики работают на батареях, которые имеют свой срок службы. Поэтому для функционирования системы «умный дом» возникла необходимость разработки алгоритмов опроса датчиков. Основной целью работы стало исследование алгоритмов опроса датчиков «умного дома».

Сети беспроводных технологий могут характеризоваться различным способом. Всего существует 3 основных архитектуры расположения датчиков: «звезда», шинная топология, сотовая топология. По схеме «звезда» все данные с датчиков передаются в одну точку. Шинная топология подразумевает, что сигналы с датчиков передаются в точку сбора данных по общей линии. Данные топологии более удобны для проводного типа связи. Сотовая топология позволяет вести обмен данных в такой сети, где датчики могут обмениваться и ретранслировать сообщения друг с другом. Центральная точка приема данных является просто одним из узлов сети, задачей которого является сбор данных, проходящих по сети. Данная архитектура позволяет обходить главную станцию и отсылать данные только в те узлы, где используются передаваемые данные, благодаря чему уменьшается передача ненужной информации. Данная топология наиболее удобна для беспроводной связи.

Исследование структуры «умного дома», а также его достоинств и недостатков позволяет сделать вывод, что данная технология дает возможность решить проблему энергопотребления при помощи автоматизированных систем управления, регулирующих энергопотребление в доме и объединенных в единое целое. Также стоит отметить, что главной составляющей системой управления умными домами, являются беспроводные датчики, которые необходимо обеспечивать автономным бесперебойным электропитанием на длительный период времени. Поэтому дальнейшее исследование энергосберегающих технологий для электропитания беспроводных датчиков, а также алгоритмов их опроса является важной задачей развития технологии «умный дом».

Список литературы

1. Булатова В.А. Интеллектуальная автоматизированная система энергосбережения «Умный дом» // Эпоха науки. 2015. № 4. С. 111.
2. Петрова З.К. Технологии «умного дома» и энергоэффективная малоэтажная жилая застройка // Architecture and Modern Information Technologies. 2010. № 2 (11). С. 25-34.

РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В СИСТЕМАХ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ПОЛИВА

Островский А.А., Савчиц А.В., Костин В.Е., Соколова Н.А.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Организация рациональной системы полива промышленного сада позволяет значительно повысить урожайность при минимально возможных затратах водных и энергетических ресурсов, снизить себестоимость продукции, а соответственно повысить ее конкурентоспособность.

Основным показателем качества увлажнения является влагосодержание почвы. Постоянный контроль этого показателя и автоматизированное управление поливом позволяет добиться требуемого качества полива при использовании ресурсосберегающих устройств внутрипочвенного полива и автономного энергообеспечения системы автоматического управления.

Ключевые слова: автоматическая система полива, датчик влажности, внутрипочвенный полив.

INSULATION SYSTEM AND REALIZATION OF FEEDBACK

Ostrovskiy A.A., Savchits A.V., Kostin V.E., Sokolova N.A.

The organization of a rational irrigation system of an industrial garden can significantly increase the yield with the minimum possible costs of water and energy resources, reduce the cost of production, and therefore increase its competitiveness.

The main indicator of the quality of moistening is the moisture content of the soil. Constant monitoring of this indicator and automated management of irrigation allows achieving the required quality of watering when using resource-saving devices for subsurface irrigation and autonomous power supply of the automatic control system.

Keywords: automatic irrigation system, moisture sensor, subsurface irrigation.

Правильная организация полива в промышленном садоводстве позволяет значительно увеличить урожайность плодовых деревьев, а также рационально использовать водные ресурсы. В настоящее время наиболее распространенными являются следующие способы полива в промышленном садоводстве:

- сплошной по полосам или бороздам;
- по чашам или кольцам;
- дождевание;
- капельный полив.

Из перечисленных способов – капельный полив наиболее экономичный с точки зрения сбережения водных ресурсов, но и он может быть не всегда эффективен, особенно в условиях жаркого засушливого климата Нижнего Поволжья.

На рисунке 1 приведен тренд средних максимум температур летнего периода Нижнего Поволжья за последние 17 лет [1].

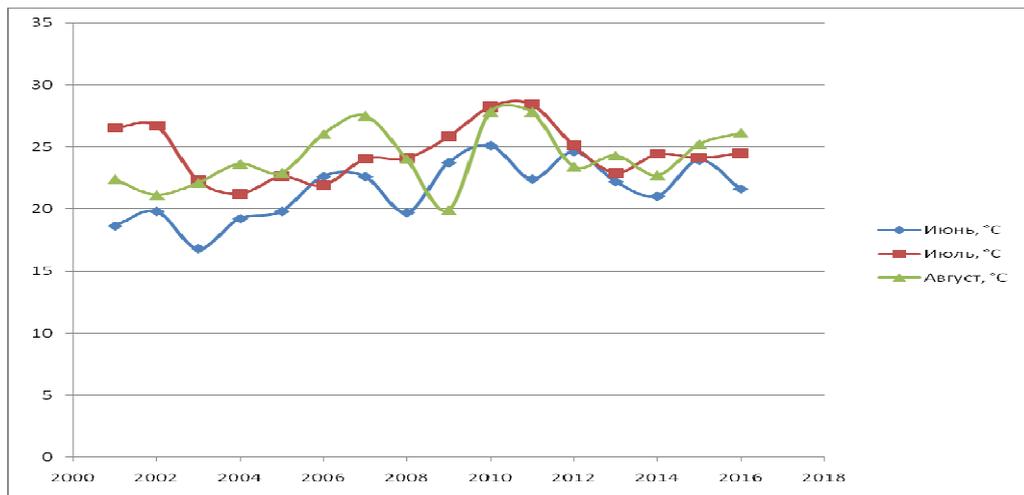


Рисунок 1 – тренд средних максимумов температуры в Нижнем Поволжье в летнее время

Как видно из рисунка наблюдается отчетливый тренд к повышению средних максимумов температур и, в связи с этим актуальной становится задача обеспечения оптимального ресурсосберегающего полива.

Применение современных достижений в развитии поливных технологий, объединяющих ресурсосберегающие устройства внутрипочвенного полива [2] с автоматизированной системой управления, позволяет осуществлять полив с учетом индивидуальных особенностей сада без вмешательства человека в процесс, а использование солнечной энергетической установки обеспечивает полную автономность системы в течение всего поливного сезона.

Устройство внутрипочвенного полива устанавливается в прикорневой лунке дерева таким образом, что над поверхностью почвы 3 остается только крышка 6 (рис. 2). Работа устройства осуществляется следующим образом: вода под давлением из трубопровода 1 подается в тангенциальное сопло 7, где закручивается и инжектирует воздух из окружающей среды через отверстия в верхней крышке корпуса 5, которая, с одной стороны, беспрепятственно пропускает воздух для аэрации воды и прикорневой зоны, а с другой, предотвращает попадание инородных тел в систему полива за счет перфорированной конической вставки 6.

Аэрированная вода распыляется на стенки корпуса 2, откуда стекает вниз стакана корпуса, частично впитываясь в почву через перфорацию корпуса.

Если количество поступающей воды превышает её количество, уходящее в почву через отверстия в корпусе, то вода, поднявшись до верхней части стакана 8, начинает поступать внутрь стакана. При поступлении воды внутрь стакана поплавков штока 9 поднимается вверх и конус 10 перекрывает отверстие сопла 11, при этом поступление воды прекращается.

По мере впитывания воды в почву её уровень в области между корпусом штока и внешней стенкой корпуса понижается, а внутри корпуса штока уровень воды остается на прежнем уровне, что обеспечивает перекрытие поступления воды через сопло. При достижении определенного уровня воды в межстеночном пространстве поплавков обратного клапана 16 опускается и открывается обратный клапан 15, установленный в нижней части корпуса штока. Уровень воды в корпусе штока и в межстеночном пространстве выравнивается. Шток 10 перемещается вниз и подача воды через сопло 7 возобновляется.

Обратная связь в автоматизированной системе управления поливом осуществляется управляющим сигналом от датчиков влажности почвы. Как показали исследования, в автоматизированных системах полива целесообразно использовать емкостные датчики влажности почвы. Они обеспечивают высокую точность, широкий диапазон измерений и стойкость к внешним воздействиям. Использование в системе определения влажности почвы

вместе с датчиком современной микроконтроллерной техники, позволит в автоматизированном режиме проводить тарировку датчика и выдавать унифицированный сигнал на выходе.

Для сравнения качества выходного сигнала емкостного датчика были протестированы сторонние средства измерения влажности, основанные на различных типах измерений. На трендах представлены результаты тестирования датчиков влажности. Емкостной датчик влажности представлен на тренде «б».

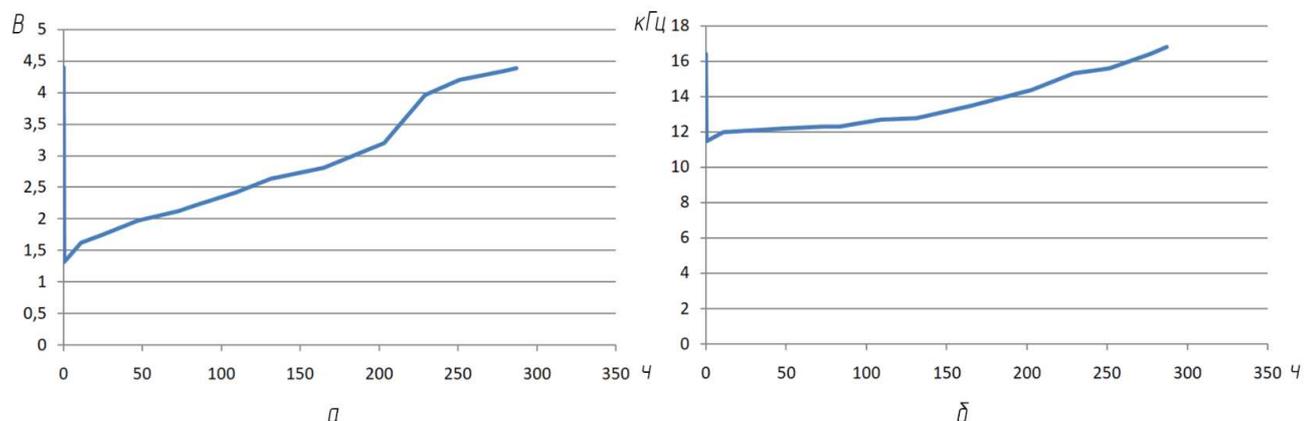


Рисунок 3 – структурная схема работы датчика влажности и устройства прикорневого полива

Таким образом, система сама может настраиваться на характерный для орошаемого сада тип почвы с учетом ее гранулометрического состава.

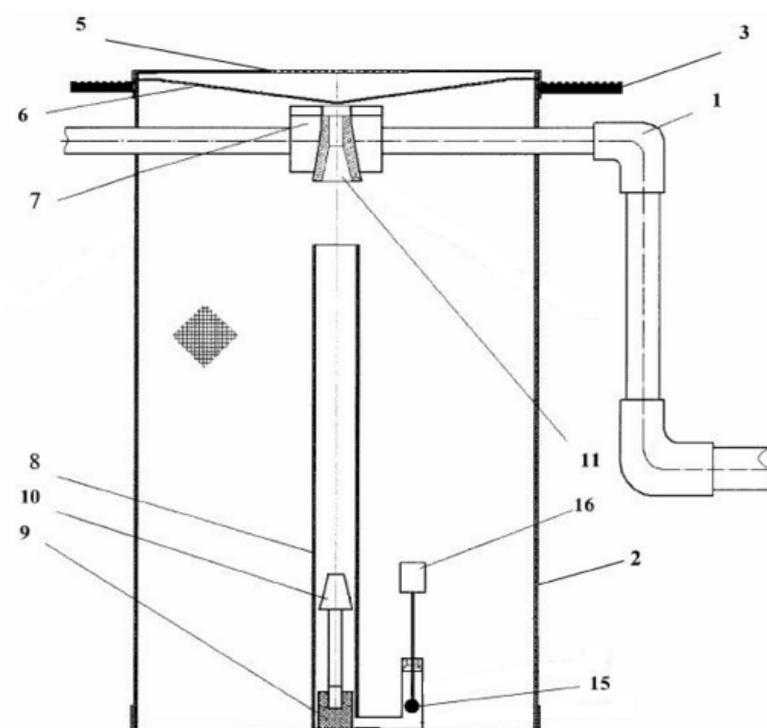


Рисунок 2. Устройство внутрипочвенного полива

В состав системы управления также включается электронный расходомер. Доступ к управлению системой обеспечивается в удаленном режиме с персонального компьютера, что позволяет с помощью специального программного обеспечения изменять в процессе

эксплуатации параметры полива, отображать показания датчиков установленных в системе, управлять поливом в ручном или автоматическом режиме.

Устройство внутрипочвенного полива управляемое автоматизированной системой обеспечивает качественный ресурсосберегающий полив прикорневой зоны с учетом погодных условий и типа почвы.

Энергообеспечение системы автоматизированного полива, в том числе электромагнитных клапанов, датчиков влажности и контроллера, может быть обеспечено фотоэлектрической панелью. Фотоэлектрическая панель в течение светового дня заряжает через контроллер заряда аккумуляторную батарею. Система управления поливом получает электрическую энергию от аккумуляторной батареи. Современные автономные системы энергообеспечения на фотоэлектрических панелях очень надежны и могут при качественном своевременном обслуживании без дополнительных эксплуатационных затрат работать 5-10 поливных сезонов.

На рисунке 4 представлена схема работы датчика влажности в автоматической системе полива.

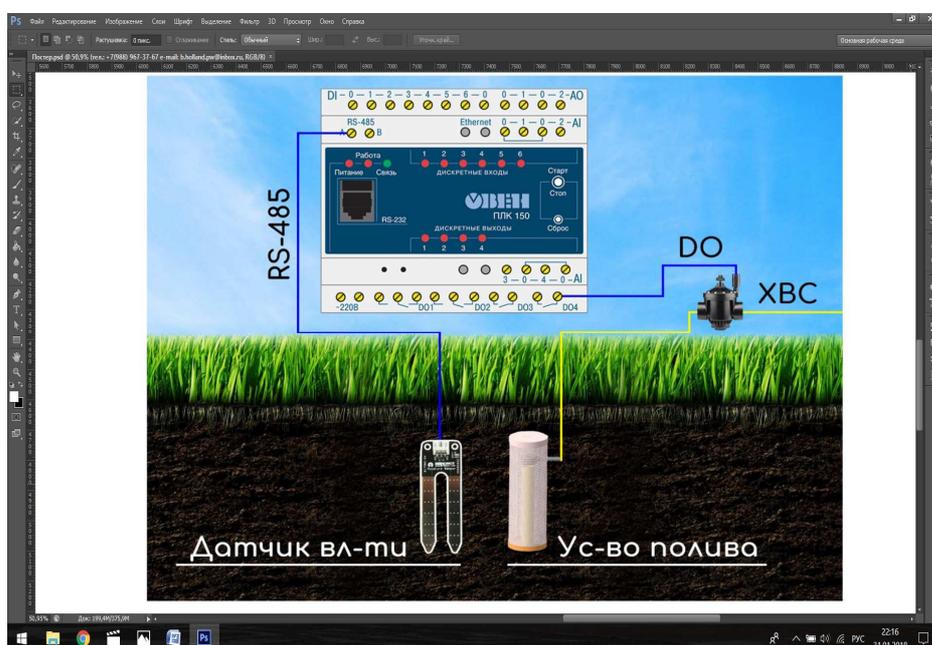


Рисунок 4 – структурная схема работы датчика влажности и устройства прикорневого полива

Список литературы:

1. Архив погоды [Электронный ресурс] погода и климат, 2017. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=34560/> (Дата обращения 08.02.2017)
2. [Устройство внутрипочвенного орошения](#) Суркаев А.Л., Костин В.Е., Саразов А.В., Благинин С.И. патент на полезную модель RUS 159390 08.10.2015

КОМБИНИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ

Севастьянов Б.Г.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Под системой автоматического регулирования (САР) будем понимать различные регуляторы. Программная реализация ПИ-регулятора представлена на рис.1.

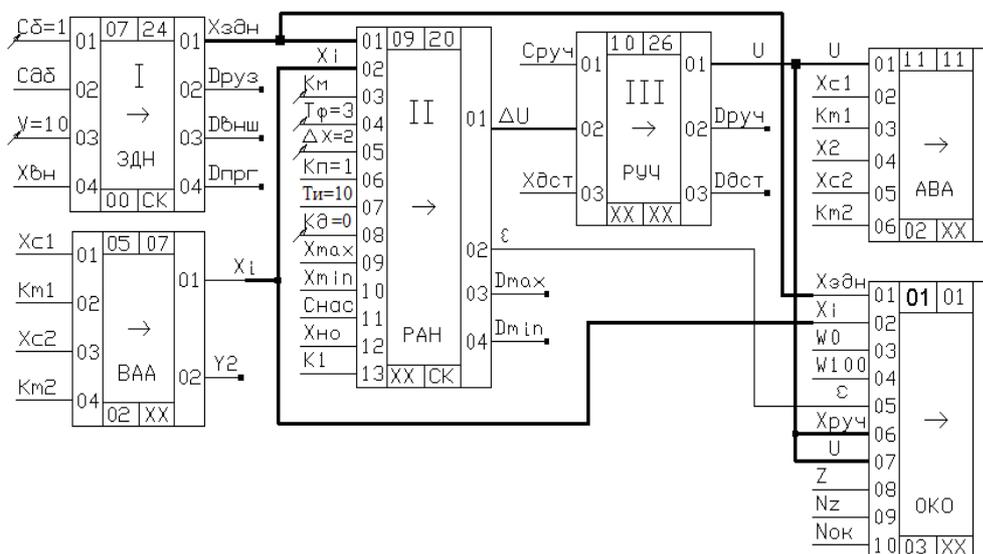


Рис.1 Программа ПИ-регулятора на языке FBD

АВА – алгоритм ввода регулируемой переменной по измерительному каналу; ЗДН – задание; РАН – регулятор аналоговый стандартный; РУЧ – ручное управление; АВА – аналоговый вывод сигнала регулирования; ОКО – оперативный контроль информации на лицевой панели контроллера. Римскими цифрами обозначены алгоритмы, составляющие основу регулятора. X_i – значение регулируемой переменной; $X_{здн}$ – задание регулятору; 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; ΔU – выходное значение регулятора (в приращении); U – абсолютное значение сигнала регулирования, выдаваемое с контроллера на исполнительный механизм.

РАН – шифр алгоритма аналогового регулятора, где реализован ПИД-закон регулирования.

ЗДН – алгоритм, формирующий сигнал задания. РУЧ – алгоритм, с помощью которого регулятор отключается. Безударный переход из ручного режима в автоматический. В алгоритме ЗДН включается режим слежения, при котором $X_{здн} = X_i$, то есть сигнал задания отслеживает значение регулируемой переменной, и в момент переключения в автоматический режим величина рассогласования равна нулю ($\epsilon = X_{здн} - X_i \approx 0$). В данном случае мы имеем процедуру обратного счета [2; 3]. На выходе алгоритма РАН в этот момент сигнал регулирования не изменяется: $\Delta U = 0$. Поэтому положение исполнительного механизма (ИМ) остаётся неизменным. Такой переход с ручного режима на автоматический называют безударным.

¹ Ай, Б.Г. не знает, что сейчас называют АСР. Считаю, что надо сохранить аббревиатуру САР, которая была принята давно. Не следует нарушать принцип единообразия (ГОСТ 7.12-93). Тем более, что АСР ассоциируется с другим смыслом.

При переходе из режима автоматического регулирования на ручное сигнал регулирования на выходе алгоритма РУЧ сохраняется неизменным, следовательно, и положение ИМ сохраняется неизменным, переключение осуществляется тоже безударно. В этом случае безударность обеспечивает алгоритм РУЧ.

В большинстве случаев переход с одного задания на другое должен осуществляться плавно. Для этого в алгоритме ЗДН предусмотрен признак динамической балансировки Сдб. Допустим, задание регулятору уменьшили. Пропорциональная часть регулятора ступенчато уменьшит расход. Вспоминаю, я так и делал, внедрял теоретические абстракции бумажных теоретиков. Сколько было сделано ошибок, следуя гибельным шаблонам. Ведь если так реализовать регулятор, то вероятность гидроудара весьма высока.

Недостатки простого регулятора:

- 1) отсутствует защита информации по измерительному каналу (любой отказ или сбой приведёт к нарушению работы регулятора);
- 2) по каналу ввода задания возможен ввод некорректного задания;
- 3) по каналу регулирования нет проверки отработки сигнала регулирования;
- 4) у регулятора, который работает по отклонению, не учитывается контролируемое возмущение – ниже качество регулирования.

Поэтому комбинированный регулятор с защитами по каналу регулируемой переменной и каналу ввода задания, а также с контролем отработки управляющего воздействия повышает надёжность работы регулятора. Комбинированный регулятор объединяет два принципа регулирования по отклонению и по возмущению [3; 5]. Структура такого регулятора приведена на рис.2. Если ОУ имеет запаздывание, то структуру следует дополнить упредителем Смита [1; 5].

Разработчики контроллеров копируют "запад", в частности, библиотеки алгоритмов, а жаль [4].

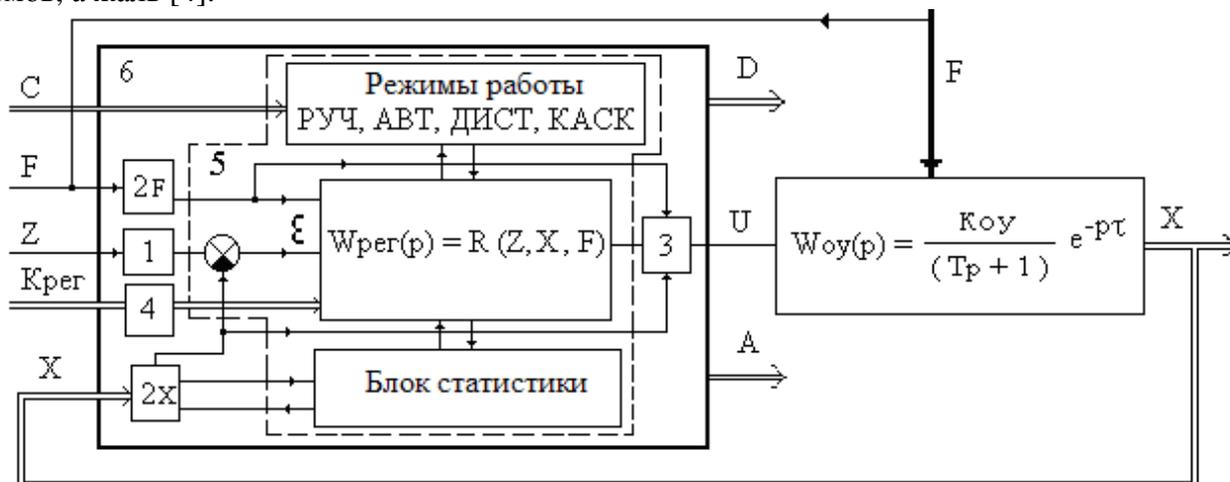


Рис.2 Структура регулятора повышенной надёжности

C – команды переключения режимов; Kper – настройки регулятора; 1 – алгоритм защиты от некорректного ввода информации; 2X – алгоритм проверки на достоверность по каналу обратной связи, то есть по каналу регулируемой величины X; 2F – алгоритм проверки на достоверность по каналу контролируемого возмущения F; Z – задание. 3 – алгоритм контроля отработки управляющего воздействия; 4 – алгоритм контроля корректности задания настроек регулятору; 5 – структура исходного регулятора; 6 – регулятор повышенной надёжности; D – дискретные выходы регулятора (режимы: включен, отключен, режим работы); U – сигнал регулирования; A – сигнализация нарушений и аварийных ситуаций при регулировании; ⇒ – двойной линией обозначается векторная величина.

При этом безударность реализуется и по каналу возмущения (рис.3), на что в большинстве учебников не обращается внимание.

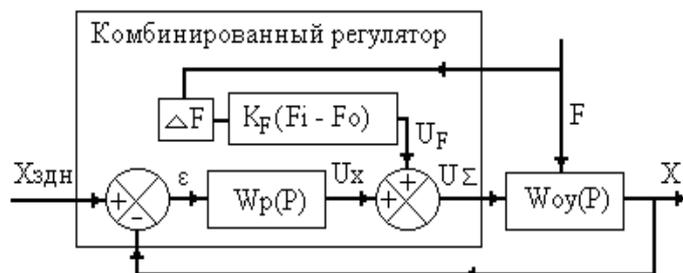


Рис.3 Структура регулятора с безударным подключением канала возмущения

F – возмущение; F_i – текущее значение контролируемого возмущения; F_o – начальное (базовое) значение возмущения, которое формируется в момент включения регулятора или перехода из ручного режима в автоматический; U_x – выход регулятора по отклонению; U_F – выход регулятора по возмущению; U_{Σ} – выход регулятора по отклонению; ΔF – зона нечувствительности по каналу возмущения; K_F – коэффициент компенсации возмущения F ; F_o – начальное (базовое) значение контролируемого возмущения перед переключением регулятора в автоматический режим; X – регулируемая величина; $X_{здн}$ – значение задания регулятору; $W_p(P)$ – передаточная функция регулятора; $W_{ou}(P)$ – передаточная функция объекта управления.

Базовое значение формируется в момент включения регулятора в автоматический режим. Выражение формируемого возмущения будет иметь вид $K(F_i - F_o)$, а не K_F , как обычно приводят в литературе. F_i – величина контролируемого возмущения.

Надёжность программ на языке FBD повышается, если они разрабатываются, опираясь на определённые принципы [6].

Сформулированные предложения и системный подход направлены на разработку надёжных САР. Надёжная САР включает дублирование измерительного канала с автоматическим безударным переключением на резервный канал [7]. Система автоматически выявляет сбои и отказы в измерительном канале, блокирует некорректные действия человека.

1. Догановский С.А. Устройства запаздывания и их применение в автоматических системах / С.А. Догановский, В.А. Иванов // Машиностроение. – 1966. – 280 с.
2. Микропроцессорный контроллер Ремиконт Р-130. – М.: НИИТЕПЛОПРИБОР, 1990. – 330 с.
3. Севастьянов Б.Г. Безударность и надёжность систем автоматического регулирования / Б.Г. Севастьянов // Приборы и системы управления. – 2007. – № 12. – с. 1-4.
4. Севастьянов Б.Г. Повышение качества библиотек промышленных контроллеров// Промышленные АСУ и контроллеры. 2014, № 1.-с.37-46.
5. Севастьянов Б.Г. Реализация законов аналогового регулирования на контроллерах: Учебное пособие / Б.Г. Севастьянов. – Волгоград, 2013. – 171 с.
6. Севастьянов Б.Г., Севастьянов Д. Б. Принципы программирования в АСУ ТП на языке FBD// Промышленные АСУ и контроллеры. 2015.–№ 12.–с.19-24.
7. Севастьянов Б.Г. Реализация на контроллере блока переключения на резервный канал// Промышленные АСУ и контроллеры. 2016, № 11.-с.26-32.

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ГИСТЕРЕЗИСА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ В АСУ ТП ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ НА КОНТРОЛЛЕРАХ

доцент кафедры ВАЭ ВПИ
Севастьянов Б.Г.

В докладе раскрывается важность установки гистерезиса в системах технологической сигнализации [1-4]. Перечислим основные функции технологической сигнализации.

1. Формирование **звуковой и световой** сигнализации в момент нарушения технологической границы контролируемым параметром (аналоговым или дискретным). В момент нарушения технологической границы (верхней или нижней) свет начинает мигать и формируется звуковая сигнализация (сирена гудит).
2. Квитирование (сброс) – сброс звуковой сигнализации (сброс звука). После квитирования звук выключается, а свет перестаёт мигать и переходит на ровное свечение.
3. Если появляется следующее нарушение, то вновь свет начинает мигать и сирена гудеть.
4. Происходит автоматический сброс сигнализации (световой и звуковой) при возвращении значения параметра в рабочий диапазон (нарушение исчезает).
5. По дискретным каналам предусматривается защита от «дребезга» и случайного кратковременного исчезновения сигнала.
6. По аналоговым каналам предусматривается защита от обрыва в измерительной линии, выброса или провала сигнала.
7. Предусмотрена проверка исправности каналов звуковой и световой сигнализации (проба звука и света). Оператор нажал кнопку и должен появиться звук и свет, т.е. должна сработать и звуковая и световая сигнализация. Кратко эту функцию называют пробой звука и света.
8. Прогноз вероятного нарушения.

На рис.1 иллюстрируется работа системы сигнализации без гистерезиса, а на рис.2 - с наличием гистерезиса.

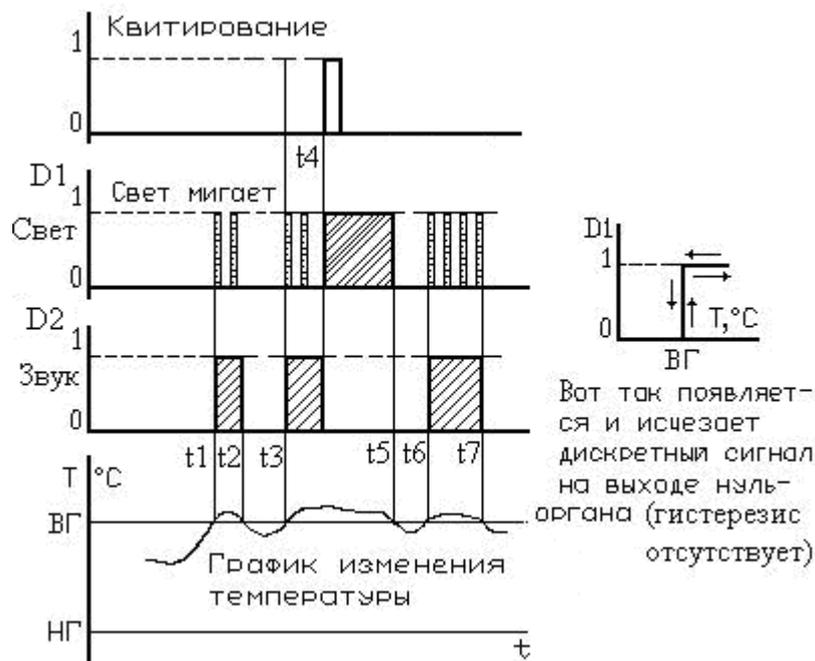


Рисунок 1 – Графики формирования звука и света (без гистерезиса)

t1, t2. ..., t7 – моменты времени. ВГ – верхняя граница. НГ – нижняя граница. D1, D2 – дискретные сигналы (световая и звуковая сигнализация соответственно). T – температура, °C. Квитирование – команда сброса звуковой сигнализации (сброс звука).

Дорогие мои², из этих функций остановимся на одной маленькой, но очень важной детали. Имеются более сотни моих публикаций, но, по-прежнему, трудно передать на бумаге, что получается у меня в лаборатории автоматизации на "живых" контроллерах. К счастью, в лаборатории удаётся окунуться в атмосферу удивительных достижений отечественных специалистов и русского духа. Как хочется всю эту динамику событий, реальных ситуаций оживить и передать на бумаге.

Допустим, контролируется температура, на примере которой раскрывается работа сигнализации. Сигнал приходит на контроллер с помехами, квантованный по амплитуде и времени. Если посмотреть на цифровой индикатор на лицевой панели контроллера, вы увидите, как сигнал «дышит», хотя, казалось бы, ничего не меняется. Поэтому на границе сигнализация будет то срабатывать, то пропадать. Таких параметров на объекте может быть десятки. Оператор технологического процесса будет в постоянном напряжении, в большинстве случаев не имея новой информации по данному параметру. В качестве подтверждения на цифровом индикаторе контроллера видим, как периодически изменяются сотые, а иногда и десятые доли сигнала. На рис. 2 показана структура алгоритма нуля-органа, который является основным по аналоговому каналу.

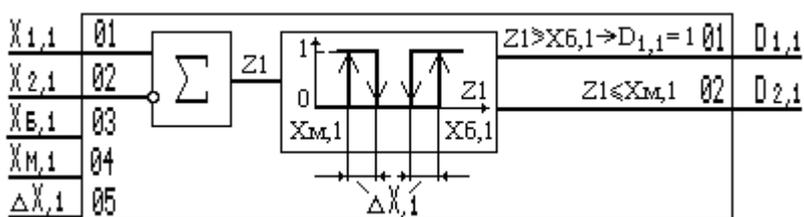


Рисунок 2 Структура алгоритма нуля-органа

Алгоритм нуля-органа (НОР) используется в блоке сигнализации. В качестве XБ принимают (задают) верхнюю технологическую границу (ВГ). XМ соответствует нижней технологической границе (НГ). ΔX – величина гистерезиса задаётся исходя из погрешности измерительного канала.

На рис. 3 показана работа сигнализации при наличии гистерезиса в алгоритме нуля-органа.

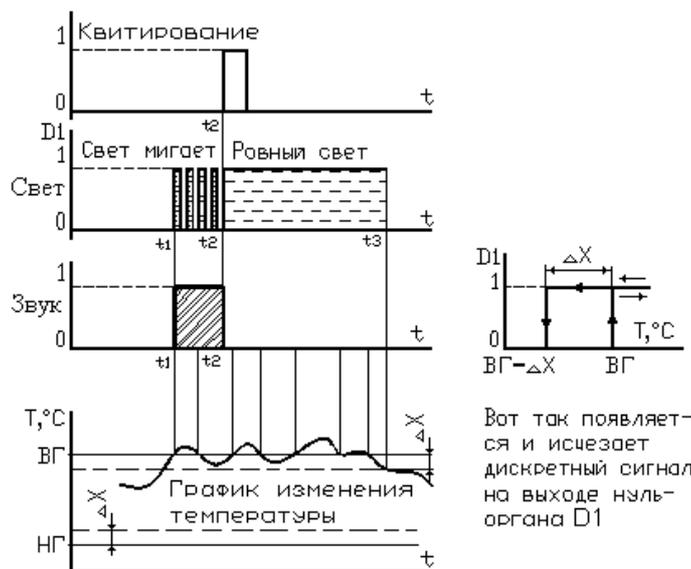


Рисунок 3 - Сигнализация при наличии гистерезиса

² Слышу, что так нельзя писать: всё надо от третьего лица: выкинуть душу, переживания, представить специалиста бесчувственным роботом. Но даже робота наделяют чувствами: он потеет, когда напрягается.

Посмотрите, насколько стабильнее появляется и сбрасывается свет и звук с правильно рассчитанной и установленной в НОРе величиной гистерезиса.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ГИСТЕРЕЗИСА

Первый случай. До испытания блока (до внедрения системы). Просматриваются метрологические характеристики каждого элемента измерительного канала. Если контролируется температура, то измерительный канал включает несколько элементов: термопару, нормирующий преобразователь, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), программное получение вещественного числа. Погрешности каждого элемента цепи случайны и независимы. Из паспорта на термопару берём предельную относительную погрешность термопары, которая будет 0.5%. То есть $\sigma_1=0.5\%$. Допустим, погрешность нормирующего преобразователя равна 0.5%. То есть $\sigma_2=0.5\%$. Погрешность АЦП равна 0.3%, т.е. $\sigma_3=0.3\%$. Методическая ошибка специального программного обеспечения равна 0.2% ($\sigma_4=0.2\%$). Суммарная погрешность измерительного канала для независимых случайных величин равна

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2}.$$

Величина гистерезиса зависит от погрешности измерительного канала и может быть оценена по формуле: $\Delta X \approx 3\sigma_x$, где σ_x - погрешность измерительного канала регулируемой переменной.

Второй случай. Можно среднеквадратическое отклонение оценить по статистике измерительного канала. Оценивают математическое ожидание (вычисляют среднее значение параметра, исключая ложные значения). Оценивают дисперсию. Корень квадратный из оценки дисперсии даёт среднеквадратическое отклонение (σ). Для нормального закона справедливо правило 3-х сигм. Поэтому величину гистерезиса ΔX можно принять примерно 3σ или 4σ .

В режиме реального времени среднеквадратические отклонения можно оценивать по рекуррентным формулам с периодическим «обнулением» счётчика N.

$$y_x^2 = S_x^2 = \frac{N-1}{N} y_{n-1}^2 + \frac{N-1}{N^2} (X_n - \bar{X}_{n-1})^2$$

$$\bar{X}_{n+1} = \frac{N}{N+1} * \bar{X}_n + \frac{1}{N+1} X_{n+1},$$

где X_n – контролируемая переменная. \bar{X} – среднее значение переменной. Y_2 – оценка дисперсии переменной X. N- очередной шаг расчёта (счётчик).

Литература

1. Севастьянов Б. Г. Программная реализация технологической сигнализации на промышленных контроллерах// Промышленные АСУ и контроллеры. 2012, № 8.-с.50-57.
2. Севастьянов Б.Г., Бурцев А:Г., Силаев А.А. Реализация технологической сигнализации на контроллерах : учеб. пособ.(гриф) . доп. УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) / Б.Г.Севастьянов, А:Г. Бурцев, А.А. Силаев ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2015. -131с.
3. Севастьянов Б.Г. Программная реализация блока сигнализации на микропроцессорной технике // Нефтепереработка и нефтехимия.- 2007, №10.-с.43-45.
4. Парр Э. Программируемые контроллеры. Руководство для инженера.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007.-с.180-185.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ СИСТЕМЫ ОЦЕНОЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И СТАЖИРОВОК ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

А. А. Рыбанов, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Подготовка квалифицированных сотрудников ВПИ (филиал) ВолгГТУ представляет собой ряд мероприятий, которые направлены на систематическое получение и повышение квалификации, отвечающей текущим и перспективным целям института и обеспечивающей соответствие требованиям Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (закон устанавливает периодичность повышения квалификации – не реже, чем 1 раз в 3 года). Лишь регулярно повышая квалификацию, можно успешно адаптироваться к изменениям в учебных дисциплинах, овладеть современными методическими приёмами и успешно применять полученную информацию на практике.

Главными функциями системы повышения квалификации являются: учет ППС; учет повышения квалификации и стажировок ППС; учет внедрения результатов повышения квалификации; учет планирования повышения квалификации ППС; контроль выполнения плана повышения квалификации.

В ВПИ (филиал) ВолгГТУ до сих пор ведется бумажный учет документов, планов и отчетов, связанный с процедурами повышения квалификации. Достижение эффективности процесса повышения квалификации неразрывно связано с разработкой и внедрением мониторинга и оценки его результатов, поэтому автоматизация учета процессов повышения квалификации и профессиональной переподготовки, стажировки штатных педагогических работников и внутренних совместителей ВПИ (филиал) ВолгГТУ является актуальной задачей.

Цель работы: повышение эффективности системы учета, планирования и контроля повышения квалификации сотрудников Волжского политехнического института.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих *исследовательских задач*:

1) Разработка математического описания системы оценочных индикаторов эффективности процесса повышения квалификации и стажировок педагогических работников, подлежащих мониторинговому отслеживанию;

2) Разработка информационной модели базы данных программной системы, содержащей информацию об основных информационных объектах процессов повышения квалификации и стажировок, являющихся исходными данными для получения оценочных индикаторов эффективности;

3) Разработка программно-инструментального обеспечения для сбора входных данных, связанных с процедурами повышения квалификации и стажировками педагогических работников;

4) Разработка программного обеспечения для обработки данных мониторинга с целью продуцирования показателей эффективности процесса повышения квалификации и стажировок педагогических работников;

5) Экспериментальная оценка качества программной системы мониторинга и контроля за системой оценочных индикаторов эффективности процесса повышения квалификации и стажировок педагогических работников.

На основании анализа информационных потоков, связанных с документооборотом процедур повышения квалификации и стажировок были выделены входная, выходная информация и функции системы. Таким образом, информационная система учета, планирования и контроля ПК сотрудников кафедры ИС должна реализовывать следующие

функции: 1) учет повышения квалификации и стажировок сотрудников; 2) учет внедрения результатов повышения квалификации; 3) планирование повышения квалификации; 4) контроль выполнения плана повышения квалификации.

Входными документами программного модуля для мониторинга и контроля системы оценочных индикаторов эффективности процесса повышения квалификации и стажировок педагогических работников являются:

- информация о сотрудниках;
- информация о видах ПК (повышения квалификации);
- информация о местах прохождения;
- заявка в план ПК;
- отчет о ПК;
- документы о ПК;
- отчет о внедрении результатов ПК;
- экспертные оценки критериев внутренних факторов;
- экспертные оценки критериев внешних факторов.

Выходными документами программного модуля, генерируемыми в автоматическом режиме, являются:

- 1) Отчет кафедр о ПК за текущий год – позволяет получать данные о ПК сотрудников кафедр;
- 2) Отчет о внедрении КПК – формируется отчет о внедрении результатов ПК;
- 3) Отчет по контролю КПК – выводится контроль по выполнению планирования ПК;
- 4) Отчет КПК – позволяет увидеть планирование ПК на текущий год;
- 5) Отчет «Мониторинг сроков ПК» – позволяет получать информацию о сроках ПК сотрудников.

Потенциальными пользователями программного модуля являются: директор, зам. директора по учебной работе; зам. директора по научной работе; заведующие кафедрами.

Работа с автоматизированной информационной системой будет осуществляться удаленно, через интернет. Специального программного обеспечения для установки на компьютер не потребуется.

Способом решения проблем, связанных с учетом повышения квалификации и стажировок ППС, внедрением результатов повышения квалификации и учетом планирования повышения квалификации ППС с последующим контролем плана повышения квалификации, является разработка программно-информационной системы, основанной на реляционной базе данных документов (MySQL), которая автоматически поддерживает логические связи и целостность данных, что существенно снижает вероятность ошибок при анализе и поиске информации, содержащейся в документах и разработке новых документов на основе имеющейся информации.

Основными объектами базы данных являются следующие информационные структуры: сотрудники; информация о курсах повышения квалификации и стажировках; заявки в план повышения квалификации и стажировок; типы документов; места прохождения квалификации и стажировок; приказы; планирование повышения квалификации и стажировок; отчеты по результатам повышения квалификации и стажировок; места внедрения результатов прохождения квалификации и стажировок.

Основные преимущества внедрения программного модуля для мониторинга и контроля системы оценочных индикаторов эффективности процесса повышения квалификации и стажировок педагогических работников являются:

- сокращение избыточности хранимых данных;
- уменьшение затрат на многократные операции обновления избыточных копий;
- устранение возможности возникновения противоречий из-за хранения в разных местах сведений об одном и том же объекте;

- увеличение степени достоверности информации;
- увеличение скорости обработки информации;
- сокращение излишнего количества внутренних промежуточных документов, различных журналов и папок, нет необходимости повторного внесения одной и той же информации в различные промежуточные отчеты;
- внутренний учет повышения квалификации (стажировок) педагогических работников на соответствие формируемых профессиональных компетенций по читаемым профессиональным модулям и междисциплинарным курсам.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ТРЕБУЕМЫХ (ПО ФГОС ВО) ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ООП В ВОЛЖСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ (ФИЛИАЛ) ВОЛГГТУ

А. А. Рыбанов, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Особое место в управлении качеством реализации образовательной программы занимает мониторинг, который обеспечивает успешность ее реализации.

Непрерывный мониторинг ООП (основной образовательной программы) направлен на выявление сильных и слабых сторон образовательной программы, разработку и реализацию мер по ее совершенствованию.

Одной из основных задач мониторинга и оценки ООП является оценка фактических значений показателей кадрового обеспечения ООП и степени их соответствия требованиям ФГОС ВО.

Поэтому разработка качественного научно-методического инструментария и автоматизация процессов обработки и анализа данных мониторинга за показателями кадрового обеспечения ООП является актуальной задачей.

Цель работы: повышение эффективности мониторинга и снижение трудоемкости контроля за выполнением требуемых (по ФГОС ВО) показателей кадрового обеспечения ООП.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих *исследовательских задач*:

- 1) Разработка математического описания системы показателей для оценки качества и последующей корректировки кадрового обеспечения ООП.
- 2) Разработка информационной модели базы данных мониторинга за показателями кадрового обеспечения ООП.
- 3) Разработка программно-инструментального обеспечения для сбора входных данных автоматизированной информационной системы мониторинга и контроля (рабочих учебных планов, информации о ППС и т.д.);
- 4) Разработка программного обеспечения для обработки данных мониторинга за показателями кадрового обеспечения ООП;
- 5) Экспериментальная оценка качества автоматизированной информационной системы мониторинга и контроля за выполнением требуемых (по ФГОС ВО) показателей кадрового обеспечения ООП (его надежности и валидности).

Мониторинг численных значений установленных показателей кадрового обеспечения учебного процесса осуществляется на стадии планирования учебных поручений (до составления расписания) на очередной учебный год.

Автоматизированная информационная система должна определять численные значения показателей, требуемых ФГОС ВО относительно кадрового состава ППС ООП:

- 1) Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным

значениям ставок) от общего количества научно-педагогических работников, реализующих ООП;

2) Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ООП;

3) Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ООП;

4) Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих ООП.

Концептуальная схема автоматизированной информационной системы мониторинга и контроля за выполнением требуемых по ФГОС ВО показателей кадрового обеспечения основной образовательной программы показана на *рис. 1*.

Потенциальными пользователями автоматизированной информационной системы являются:

- администратор автоматизированной информационной системы;
- директор;
- заведующие кафедрами;
- деканы;
- зам. директора по учебной работе;
- начальник УМО.

Работа с автоматизированной информационной системой осуществляется удаленно, через интернет. Специального программного обеспечения для установки на компьютер не требуется.

Алгоритм работы автоматизированной информационной системы может быть описан следующими этапами:

Этап. 1. Заведующие выпускающих кафедр, используя "Модуль сбора входных данных", вводят в базу данных мониторинга учебные планы, закрепленных за ними направлений обучения и требования ФГОС ВО к кадровому обеспечению.

Этап. 2. Заведующие всех кафедр, после предварительного распределения нагрузки, вводят в базу данных мониторинга информацию о ППС и о закреплении контактных часов по учебным дисциплинам, закрепленным за кафедрой.

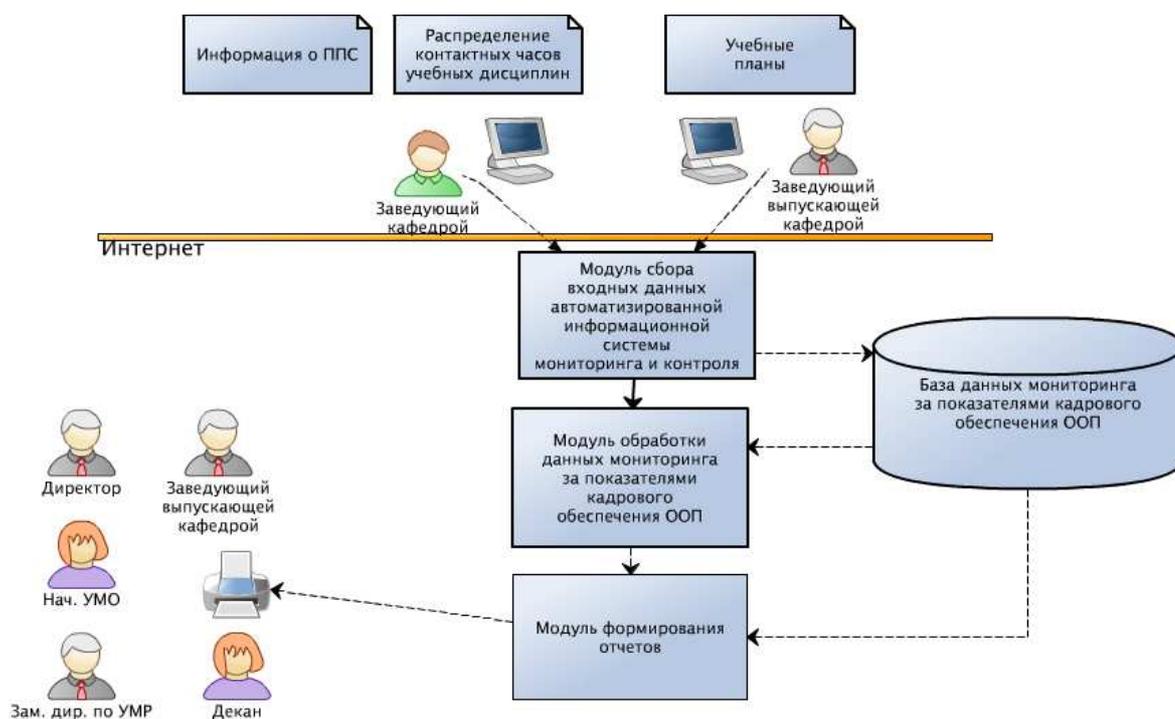


Рис. 1. Концептуальная схема автоматизированной информационной системы мониторинга и контроля за выполнением требуемых по ФГОС ВО показателей кадрового обеспечения основной образовательной программы показана

Этап 3. При наличии в базе мониторинга информации по всем годам обучения в рамках каждого из учебных планов, модуль обработки данных мониторинга за показателями кадрового обеспечения ППС осуществляет расчет показателей для оценки качества и последующей корректировки кадрового обеспечения ООП.

Этап 4. Формирование отчетов по результатам мониторинга и контроля за выполнением требуемых (по ФГОС ВО) показателей кадрового обеспечения ООП.

Этап 5. В случае несоответствия показателей кадрового обеспечения ООП требованиям ФГОС ВО заведующие кафедр осуществляют процедуру согласованной корректировки выбора преподавателей, привлекаемых к выполнению учебных поручений по соответствующим направлениям подготовки ООП.

Автоматизированная информационная система может быть использована в Волжском политехническом институте (филиал) ВолгГТУ для периодической оценки, мониторинга и контроля за выполнением требуемых (по ФГОС ВО) показателей кадрового обеспечения ООП.

РАЗРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО АМПЕРМЕТРА

Авторы: А.Ф. Торрес Лабрада, А.В. Савчиц

Измерения силы тока на предприятиях важный параметр, который позволяет вести мониторинг важных участков цепи в технологическом процессе.

Современные приборы для измерения силы тока оснащаются микроконтроллерами, датчиками, которые имеют минимальную сопротивляемость и высокую точность. Существует несколько методов для измерения силы тока, рассмотрим некоторые из них.

Амперметры также различаются и по методу измерения тока [1]:

- Измерительный шунт
- Измерительный трансформатор тока
- Датчики тока на эффекте Холла

Измерительный шунт – самый простой и самый точный способ измерения тока. Как известно, при протекании тока через активное сопротивление, на нем происходит падение напряжения, пропорциональное измеряемому току. [2]

Измерительный трансформатор тока – представляет собой трансформатор, первичная обмотка которого подключается к источнику тока, а вторичная замыкается на измерительные приборы или устройства защитной автоматики. Трансформаторы тока используются для измерения токов в силовых цепях, зачастую с высоким потенциалом. Например, нам захотелось измерить ток в сети 10кВ. Либо мы хотим получить простой и относительно дешевый способ гальванической развязки измеряемой цепи тока нашего устройства на 220В. Основная проблема трансформаторов тока заключается в том, что они умеют измерять только переменное напряжение.

Трансформатор тока всегда нагружается. Если вторичная обмотка трансформатора тока окажется разомкнутой, то на ней возникнет потенциал в пару тысяч киловольт, который покалечит персонал и выведет из строя прибор, пробив его изоляцию. [2]

Датчики тока на эффекте Холла имеет щелевую конструкцию. С одной стороны щели расположен полупроводник, по которому при включенном зажигании протекает ток, а с другой стороны – постоянный магнит. В магнитном поле на движущиеся электроны действует сила. Вектор силы перпендикулярен направлению как магнитной, так и электрической составляющих поля. Если внести в магнитное поле с индукцией B полупроводниковую пластинку (например, из арсенида индия или антимонида индия), через которую протекает электрический ток, то на боковых сторонах, перпендикулярно направлению тока, возникает разность потенциалов. Напряжение Холла (ЭДС Холла) пропорционально току и магнитной индукции. Между пластинкой и магнитом имеется зазор. В зазоре датчика находится стальной экран. Когда в зазоре нет экрана, то на пластинку полупроводника действует магнитное поле и с нее снимается разность потенциалов. Если же в зазоре находится экран, то магнитные силовые линии замыкаются через экран и на пластинку не действует, в этом случае разность потенциалов на пластинке не возникает. Интегральная микросхема преобразует разность потенциалов, создающуюся на пластинке, в отрицательные импульсы напряжения определенной величины на выходе датчика. Когда экран находится в зазоре датчика, то на его выходе будет напряжение, если же в зазоре датчика экрана нет, то напряжение на выходе датчика близкое к нулю.[2]

Различаются и конструктивное исполнение:

- щитовые
- переносные
- стационарные

В настоящее время измерение многоканальных цифровых амперметров основаны на измерительном шунте и трансформаторе тока. Рассмотрим некоторые из них.

Амперметры цифровые многоканальные ТТ16 торгового дома «СпецТехноРесурс»

Амперметры цифровые многоканальные ТТ16 обеспечивают определение силы тока в 16 измерительных каналах посредством измерения падения напряжения на образцовых резисторах, значение сопротивления которых зависит от модификации (ТТ16-01 или ТТ16-02). Последовательно с образцовыми резисторами в измерительные цепи включены дополнительные резисторы для защиты от перегрузки входным напряжением. Гальваническая развязка входных электрических цепей осуществляется за счет использования независимых преобразователей «напряжение-частота» в каждом измерительном канале. [3].

Амперметры цифровые многоканальные ТТ16 представляют собой сборную конструкцию в пластмассовом корпусе с закрепленными внутри печатными платами. На лицевой панели расположены разъемы для подключения входных сигналов, кнопка выбора

номера измерительного канала и цифровой светодиодный индикатор, отображающий значение силы тока, измеренное в выбранном канале. [3].

Трехфазные многоканальные цифровые амперметры серии DA компании МатикЭлектро»

Трехфазный цифровой амперметр серии DA предназначен для индикации и контроля среднеквадратичного значения тока. Используются в электроустановках с 1, 3 или 5 независимыми токовыми входами для контроля токовых цепей. Имеет возможность защиты и индикации максимального тока, минимального тока, асимметрии токов. Амперметры обладают двумя релейными выходами для программирования, а также выходом PC-CONNECT для связи с компьютером, через соединительный кабель. Обладают преимуществами: могут заменить сразу несколько аналоговых или цифровых амперметров до 5, в зависимости от количества токовых точность и надежность измерений в различных условиях, приведет к уменьшению затрат на приобретение дополнительных измерительных приборов. [4].

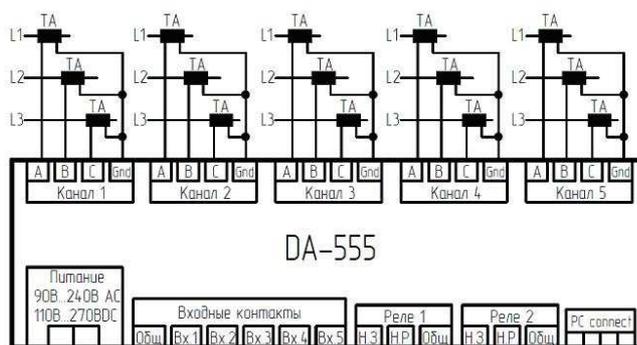


Рисунок 1 – Схема подключения амперметра DA

На данный момент амперметры, измерение которых основано на эффекте Холла, не производятся.

Более актуально разработать и внедрить в производство амперметры, основанные на эффекте Холла, так как при их применении не требуется врезаться в измеряемую сеть.

Предполагается разработать цифровой амперметр на эффекте Холла как щитовой, стационарный, так и переносной. Амперметр на эффекте Холла будет состоять из микроконтроллера, который будет обрабатывать сигнал от датчика Холла, ЖК-дисплея, выводит текущие значения тока, датчика Холла, измеряет величину тока, блок питания на 1А. Датчики Холла работают при напряжении +5В и потребляют от 6-10мА. Микроконтроллер работает при напряжении 1,5-5,5В в зависимости от марка и модели. [2]

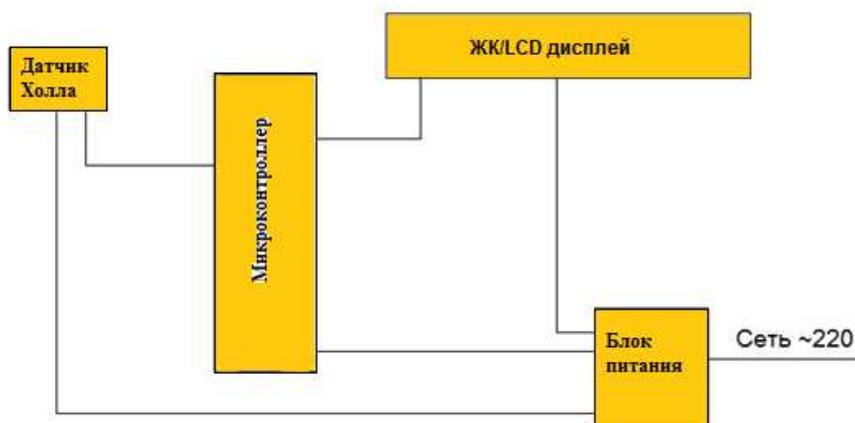


Рисунок 2 – Схема разрабатываемого цифрового амперметра на эффекте Холла

Амперметр будет разрабатываться с несколькими датчиками Холла. Для выбора каналов просмотра на ЖК-дисплее, надо будет добавить кнопку и программу для смены каналов на ЖК-дисплее.

Разрабатываемый амперметр будет с выходом на реле или сигнальную аппаратуру. При его разработке, надо будет задавать уставку на срабатывания выходного сигнала. Чтобы задавать уставку, надо добавить кнопки и запрограммировать их на задание численного значения уставки.

ЖК-дисплей можно заменить на программируемый сенсорный дисплей. Удобство работы с сенсорным дисплеем заключается в визуализации показаний амперметра, задачи уставки. На сенсорном дисплее можно реализовать визуализации процесса, с местами измерениями тока.

Разрабатываемый амперметр будет многоканальным, цифровым, программируемым, с выходом на реле или сигнальную аппаратуру.

В качестве датчика для измерения силы тока был выбран датчик Холла ACS758-LCB-050B

ACS758LCB-050B-PFF-T является полностью интегрированным датчиком линейного тока на эффекте Холла в 5-выводном корпусе CB с формой выводов PFF. Он обеспечивает экономичное и точное решение для измерения AC или DC токов. Он состоит из прецизионной линейной схемы с замкнутым контуром и медным проводящим контуром, расположенным вблизи матрицы. Ток, протекающий через этот медный контур, генерирует магнитное поле, которое микросхема преобразует в пропорциональное напряжение. Точность устройства оптимизирована за счет непосредственной близости магнитного сигнала к датчику. Точное выходное напряжение обеспечивается низким смещением, стабилизированной микросхемой BiCMOS с заводскими настройками точности. Высокая устойчивость к dV/dt и блуждающим электрическим полям, предлагаемые фирменной технологией Allegro, обеспечивает низкую пульсацию выходного напряжения и низкий дрейф смещения в приложениях высокого напряжения и высокой стороны. Данное устройство одобрено CB, UL E316429, CE и TUV

- Первичный ток (I_p) $\pm 50A$
- Чувствительность 40мВ/А
- Двухнаправленный ток
- Соответствует автомобильному классу АЕС Q-100
- Очень низкий уровень потери мощности, сопротивление внутреннего проводника 100мкОм
- Работа от одного источника питания: 3В - 5.5В
- Типичное значение полосы пропускания 120кГц
- Время нарастания выходного сигнала 3мкс в ответ на шаг входного тока
- Выходное напряжение пропорционально AC или DC токам
- Диапазон рабочей температуры от -40°C до 85°C



Рисунок 3 – Внешний вид ACS758-LCB-050B

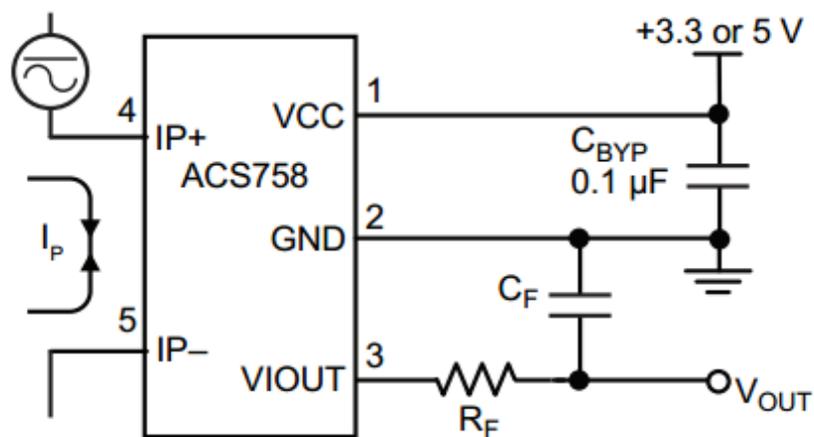


Рисунок 4 – Схема подключения ACS758-LCB-050B

В качестве микроконтроллера для управления амперметра выбран микроконтроллер STM32F103C6T6.

STM32F103CBT7 – это линейка производительности средней плотности. STM32 F1 32-разрядный микроконтроллер включает в себя высокопроизводительное ядро ARM Cortex-M3 RISC, работающее на частоте 72 МГц, высокоскоростных встроенных памяти (флэш-память до 128 КБ и SRAM до 20 КБ) и широкий диапазон расширенных периферийных устройств и входов / выходов, подключенных к двум шинам APB. Это устройство предлагает два 12-разрядных АЦП, три 16-разрядных таймера общего назначения плюс один таймер PWM, а также стандартные коммуникационные интерфейсы – до двух I²C, два SPI, три USART, USB и CAN.

Множественное циклическое умножение и аппаратное разделение. Клавиатура, сброс и управление питанием. POR, PDR и программируемый детектор напряжения (PVD) .4 до 16MHz Кристальный осциллятор. RC.Internal 40 кГц RC.PLL для CPU clock.32kHz Осциллятор для RTC с калибровкой. Режимы ожидания, остановки и ожидания. Питание VBAT для RTC и резервных регистров. Интерфейс отладки (SWD) и JTAG для последовательного интерфейса. 7-канальный контроллер DMA.2 x Watchdog таймеры (независимый и оконный) .SysTickTimer.CAN интерфейс (2.0V Active) .USB 2.0 полноскоростной интерфейс.96-бит уникальный идентификатор

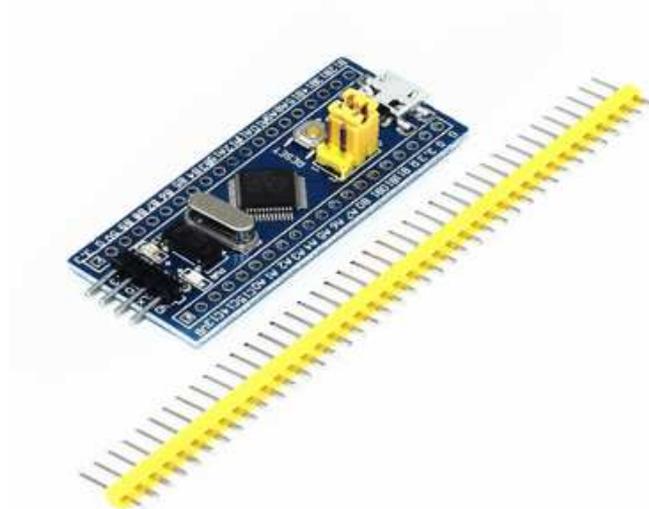


Рисунок 5 – Внешний вид STM32F103C6T6

В качестве блока питания выбираем HLK-PM01

- Компактный AC/DC преобразователь в одном корпусе.
- Низкий уровень пульсации и низкий уровень шума
 - Выходная защита от перегрузки и короткого замыкания
 - Высокая эффективность
 - Низкое потребление энергии, без нагрузки потери <0.1W
 - Относительная влажность: 5-95%
 - Максимальный входной ток: $\leq 0.2A$
 - Входной импульсный ток: <10A
 - Краткосрочный максимальный выходной ток: 1000mA



Рисунок 6 – Внешний вид HLK-PM01

Библиографический список

1. <https://geektimes.ru/post/255126/>
2. <http://robocraft.ru/blog/electronics/594.html>
3. <http://td-str.ru/file.aspx?id=1995>
4. <http://www.matic.ru/accessories/digital-ammeters-da/>

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ДОКОРМА И ЗАЩИТЫ РЫБЫ В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Костин В.Е., Савчиц А.В., Корнеев А.С., Ким В.А.

Рыбоводное хозяйство – эта отрасль является самой быстро растущей в сельскохозяйственном секторе. Мировые тенденции развития товарного рыбопроизводства связаны с постоянным ростом производства. В связи с этим, данная отрасль нуждается в эффективном управлении, а значит и в применении современных технологий.

От параметров воды, ее температуры, кислотности, содержания растворенного кислорода и т.п. зависит рост рыбы в прудах. Поэтому в рыбоводных хозяйствах существует необходимость контроля качества воды.

Для осуществления правильного нормирования кормов и установления оптимального режима кормления необходимы систематические наблюдения за температурой воды и концентрацией растворенного в ней кислорода. Измерения целесообразно проводить в

утренние часы на кормовых местах один раз в трое суток. Но в основной период кормления (июль-август), который характеризуется устойчиво высокими температурами и накоплением значительных количеств органики, замер уровня растворенного кислорода необходимо проводить ежесуточно [1].

При закислении донного грунта ($pH < 8,0$) пруды необходимо известковать гашеной или негашеной известью [2].

На данный момент большинство рыбоводных хозяйств контролирует указанные параметры качества воды в прудах, путем периодического отбора проб и анализа воды в специализированных лабораториях, которые далеко не всегда имеются на территории рыбоводного хозяйства. Такой подход создает определенные сложности, так как требуется проезд специалистов на прудовое хозяйство, отбор проб по основным показателям и их доставка в лабораторию, проведение анализов и доведение результатов анализов до специалистов хозяйства. Очевидно, что такая система не обеспечивает оперативного поступления информации и затрудняет управление качеством воды по основным параметрам.

Поэтому для оперативного управления ситуацией по качеству параметров воды в прудовых хозяйствах, предлагается внедрить автоматизированную систему управления многофункциональными устройствами докорма и защиты рыбы, оснащенных датчиками контроля параметров воды. При этом возникает задача в оптимальной установке датчиков по акватории пруда.

Показатели качества воды могут варьироваться в разных точках водоёма, поэтому необходимо производить измерения в нескольких контрольных точках. Примерное расположение измерительных устройств показано на рисунке 1.

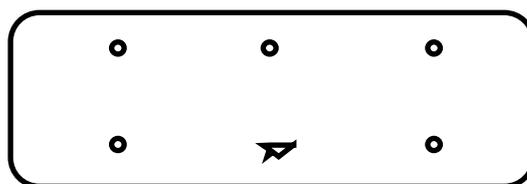


Рис.1. Расположение датчиков на водоёме

Кружками отмечены стойки с необходимым оборудованием (рис.1). Для работы системы требуются не только измерительные устройства, но и контроллер, управляющий работой датчиков. Поскольку конструкция находится на водоёме, подводить электричество к каждой стойке нецелесообразно. Поэтому для электрификации каждой конкретной установки используются фотоэлектрические преобразователи и аккумуляторы. Во время светлого времени суток происходит подзарядка аккумулятора, система работает за счёт электроэнергии с солнечной батареи; в тёмное время суток система работает за счёт накопленной аккумулятором энергии. Кроме того, каждое устройство снабжено радиопередатчиком, который передаёт информацию об измерении на основное устройство (на рис. 1 оно отмечено звёздочкой). Оно принимает данные со всех измерительных станций, обрабатывает и архивирует их. Одновременно с этим оно отправляет обработанную информацию в интернет, для этого на нём имеется специальный модуль. Информацию со всех измерительных приборов можно как усреднить, получив среднее значение измеряемой величины по водоёму, так и рассматривать отдельно показания с каждого из датчиков. В этом случае можно более детально судить о проблемах качества воды в конкретной зоне пруда.

На головном устройстве также могут располагаться измерительные датчики. Питание системы происходит по принципу, описанному выше.

Вся система будет работать по принципу указанному на структурной схеме (рис.2).

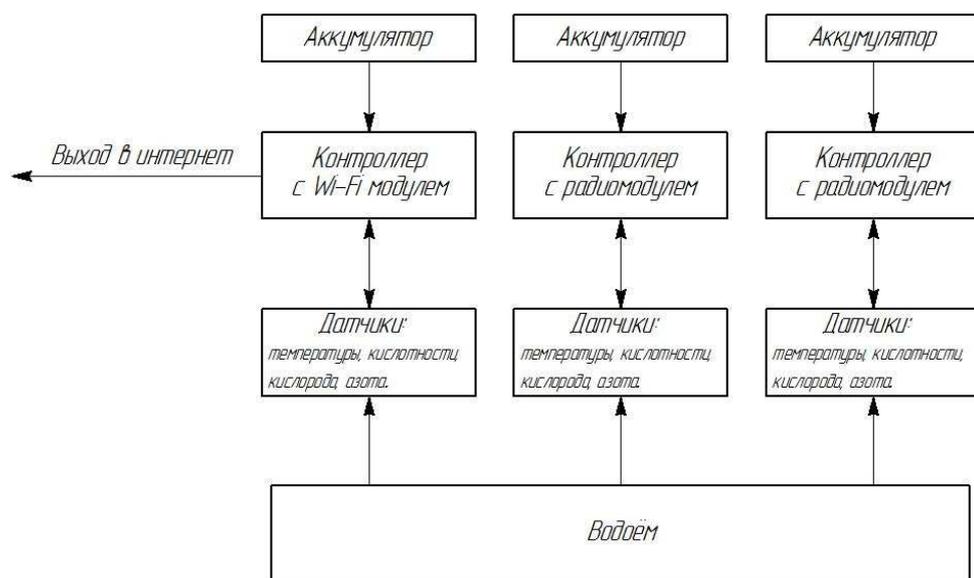


Рис.2.

Что касается докорма рыбы, то в настоящее время известны несколько способов дополнительной подкормки рыбы с помощью источников светового излучения. Большинство этих способов связано с привлечением насекомых к источнику света, их уничтожением тем, или иным способом и последующим скормливанием. Данные конструкции также будут располагаться на стойках с оборудованием.

Такая система мониторинга качества воды является наиболее эффективной, поскольку полученная информация содержит наибольшее число параметров и может быть оперативно обработана, а на ее основе скорректированы программы кормления и приняты решения об известковании прудов и внесения удобрений.

Список используемых источников

1. Антипова, Л. В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах / Л.В. Антипова, О. П. Дворянинова, О. А, Василенко, М. М. Данылив - Лань , 2013 г. - 420 с.
2. Гришин В.Н. Современные проблемы пресноводной аквакультуры: Учеб.пособие. – М.: РУДН, 2008. – 138 с.: ил.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕВОДА ПОНТОНОВ-КОРМОРАЗДАТЧИКОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ТЯГУ

Костин В.Е., Савчиц А.В., Корнеев А.С., Новгородов К.И., Поспеев Ю.М.

В настоящее время в России получили распространение три основных направления пресноводной аквакультуры – прудовое, промышленное и пастбищное [1]. Прудовое рыбоводство наиболее развитая отрасль аквакультуры, за счёт которой получают наибольший объём продукции пресноводной аквакультуры. Основной товарной рыбой в рыбоводных хозяйствах России является карп. Выращивание карпа в тепловодных неполносистемных рыбоводных хозяйствах осуществляется в цикле с двухлетним оборотом и интенсивной формой ведения рыбоводства.

В таком цикле выращивание карпа в первый год реализуется в выростных прудах, а на второй год в нагульных прудах.

Выростные пруды – предназначены для выращивания молоди (сеголетков) до массы 25–50 г. Площадь выростных прудов обычно составляет 10–15 га, а средняя глубина воды 1,0 м (0,5–1,5 м). Принятый норматив при выращивании карпа в прудах при плотности посадки сеголетков 60—80 тыс. шт/га, выход сеголетков осенью должен составлять не менее 65%.

Нагульные пруды используются для выращивания товарной рыбы могут иметь площадь 50-150 га, в среднем около 100 га [2].

При большой плотности посадки применение полноценного кормления – важнейшее условие успешного выращивания рыбы. При этом на каждом этапе должна выдерживаться технология кормления. В начальный период корм задают один раз в день, затем по мере повышения температуры воды – не менее двух раз в день. Корм нужно задавать на определенные кормовые места и в одно и то же время. Расчет необходимого количества корма производится в зависимости от температуры воды, а размер гранул – от массы карпа [3].

Число кормовых мест обычно определяют, исходя из приблизительного расчета одно место на 10-20 тыс. сеголетков и 1-2 тыс. двухлетков. Таким образом, кормовых мест приходится от 3 до 8 на 1 га.

На каждое кормовое место корма из кормораздатчика вносится порционно и кучно или прерывистой кормовой дорожкой из расчета не более 100 кг на га в сутки.

Доставка корма на кормовые места осуществляется с помощью самоходного понтона-кормораздатчика.

Тяжелые водоизмещающие плавсредства, к которым относится понтон-кормораздатчик, развивают скорость не более 9 - 10 км/ч и оснащаются бензиновыми подвесными двухтактными лодочными моторами мощностью 1,5-3 лошадиные силы лодочного мотора на 1 тонну водоизмещения. Таким образом, для понтона-кормораздатчика, водоизмещение которого составляет около 3 т, а длина составляет 6-7 м, понадобится мотор на 5-9 л.с., который создаст резерв мощности в случае, если он станет плохо управляемым из-за сильного ветра и волнения на водоеме.

Марки характеристики и стоимость наиболее распространенных лодочных моторов приведена в таблице 1.

Таблица 1. Моторы лодочные бензиновые двухтактные

Модель	Мощность ь, л/с	Бензин/ма сло	Цена, руб
Sea-Pro T5S	5	92/TCW3	37300
Sea-Pro T9.8S	9,8	92/TCW3	56441
Tohatsu M 5 BD-S	5	92/TCW3	57950
Yamaha 5CMHS	5	92/TCW3	80100
Yamaha 9.9GMHS	9,9	92/TCW3	111000
Mikatsu M 5 FHS	5	92/TCW3	51500
Mikatsu M9.9FHS	9,9	92/TCW3	86300
NSMarine NM 5 B DS	5	92/TCW3	57521
NS Marine NM 9.8 B	9,8	92/TCW3	81900
S			
HDX T 5 BMS	5	92/TCW3	45900
HDX T 9.8 BMS	9,8	92/TCW3	60800

Следует отметить, что указанная производителем мощность лодочного мотора достигается на максимальных числах оборотов, то есть 4000-5000 об/мин. Это следует из формулы для определения мощности:

$$P = T \cdot n \quad (1)$$

где T – крутящий момент двигателя, n – число об/мин.

Моторная лодка, для которой эти двигатели и предназначены, на таких оборотах двигателя набирает скорость выходит на режим глиссирования, испытывая минимальное сопротивление воды. Понтон-кормораздатчик – водоизмещающее плавсредство, которое движется с относительно небольшими скоростями 5-10 км/ч, при этом сопротивление воды движению плавсредства прямо пропорционально скорости движения в третьей степени!

где ρ - плотность воды, A – площадь поперечного сечения погруженной части понтона.

Несложный расчет показывает, что для движения понтона-кормораздатчика со скоростью 5-7 км/ч, действительно достаточно мощности мотора в 3,5-3,6 кВт, (5 л.с.), но следует отметить, что, во-первых, лодочный мотор работает на предельных режимах, и его ресурс при этом сильно снижается, расход топливной смеси максимален, причем он будет выше указанного производителем, так как в паспорте расход указывается для режима глиссирования лодки, во-вторых, в расчетах не учитываются другие факторы, такие как ветер и волнение, сопротивление которых при движении также необходимо преодолевать. Поэтому для повышения ресурса двигателя необходимо, либо уменьшить число оборотов, снизив тем самым мощность, но тогда ее может быть недостаточно для нормальной работы кормораздатчика, либо использовать более мощный двигатель. Оптимальным в данном случае мог бы быть двигатель мощностью порядка 7-8 кВт (10 л.с.).

В качестве топлива в 2-х тактных бензиновых двигателях применяется смесь бензина и масла в следующих пропорциях: на 1 л бензина 0,02 л масла.

По паспортным данным лодочных моторов расход топливной смеси составляет, в зависимости от мощности мотора, 2,5 л/час при мощности 5л.с. и 5л/час при мощности 9,9 л.с.

Так как кормление рыбы производится периодически, то и эксплуатация катамарана тоже носит периодический характер. При таком режиме эксплуатации применение электродвигателя в качестве основной силовой установки вполне оправдано. Во время работы аккумулятор (АКБ) питает электродвигатель и разряжается, но так как кормление осуществляется в светлое время суток, при технологическом простое АКБ подзаряжается от фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), установленных на понтоне-кормораздатчике.

Теоретически при использовании тяговой АКБ емкостью 200 Ач, длительная эксплуатация АКБ, при максимальном разряде 20%, обеспечивается в течение минимум 1000-1400 циклов заряд-разряд. То есть не менее 2-х сезонов эксплуатации.

Затраты, необходимые для оснащения и эксплуатации одного понтона-кормораздатчика при комплектации его бензиновым мотором и электрическими двигателями с системой зарядки АКБ от ФЭП за один рыболовный сезон для 5-й рыболовной зоны (135 суток), приведены в таблице 2.

Таблица 2. Затраты на оснащение и эксплуатацию понтона-кормораздатчика при комплектации его бензиновым мотором и электрическими двигателями

Тип двигателя	Электрический	ДВС 5л.с.	ДВС 9,9 л.с.
Стоимость оборудования		55000*	79288*
АКБ (тяговая) - DeKa 8C12(1 шт.)	18850		
Фотоэлектрическая панели: Exmork ФСМ-100П (4 шт.)	17400		
Контроллер заряда EPSolar VS3024A (1 шт.)	2700		
Электромотор Flover F 55 TG (2 шт.)	39000		
Ящик для аккумулятора 470x340x460 (1 шт.)	5900		
КабельHELUKABELSOLARF LEXPV1-16 кв.мм. (16 м)	3250		
Текущие эксплуатационные расходы (ГСМ)	-	21870**	43740**
Расходы на монтаж оборудования	10000	-	-
Итого	97100	76870	123028

* Указана средняя стоимость лодочного мотора по данным таблицы 1.

** В расчетах принято: стоимость 1 л АИ92 – 40 руб. стоимость масла 1 л ТСW3 – 600 руб.

Применение электрических моторов имеет следующие преимущества: экологичность, бесшумность, простота управления и высокая маневренность.

Расчеты показывают, что для выростного пруда площадью 10 га при равномерном распределении кормовых площадок на удалении от берега 10-20м по периметру и скорости понтона – кормораздатчика на электрической тяге 5 км/ч, путь, который проходит понтон при одном кормлении, составляет 1,5 км и на это потребуется 0,3 часа, т.е. 20 минут. С учетом отчаливания и швартовки, принимаем время одного кормления 0,5 часа (30 мин). При 4-х разовом режиме кормления, интервал между операциями по внесению корма составляет 2,5 -3 часа.

Разряд АКБ понтона-кормораздатчика при работе электромоторов на полной мощности за время кормления составит: $2 \times 50 \times 0,3 = 30$ Ач.

Разряд АКБ при этом не превысит 15%. За время межоперационной стоянки от ФЭП при их эффективности 50% от номинальной ток заряда составит 11,5 А, тогда за 2,6 часа заряд АКБ восстанавливается полностью.

Сравнение вариантов оснащения понтона-кормораздатчика электрическим и бензиновым двигателями показывает, что срок окупаемости электрических моторов и сопутствующего оборудования по отношению к бензиновому мотору мощностью 5 л.с. составляет 1,26 года (2 рыболовных сезона), а по отношению к бензиновому мотору мощностью 9,9 л.с. – менее 1 года (0,79 рыболовных сезона).

Список, используемых источников

1. Значение прудового рыбоводства в аквакультуре России. Багров А.М. Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2015. № 6. С. 5-13.
2. Гришин В.Н. Современные проблемы пресноводной аквакультуры: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 138 с.: ил.
3. Пономарев, С.В. Корма и кормление рыб в аквакультуре. Учебник / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева - М.: Изд. «Моркнига», 2013 -417 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМ ВЫСЕВОМ СЕМЯН

Силаев А.А., Кречетова Е.В.

Автоматизация сельского хозяйства является одной из приоритетных задач развития экономики, так как позволяет существенно снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции. Одной из важных задач является автоматизация процесса высева семян.

На данный момент существует большое количество разновидностей сельскохозяйственных машин для посева. Классификация и разновидность сеялки зависит в первую очередь от способа посева. Это может быть как рядовые, узкорядовые так и квадратнорядовые. Так же устройство сеялки зависит от типа высеивающих аппаратов, от условий применения так же от назначения. Наиболее важным критерием является тип высеивающего аппарата.

Рассмотрим типовую схему высеивающего аппарата, которая включает в себя определенное количество контролирующих датчиков, блок преобразования и усиления сигналов, полученных от датчиков, и монитор для контроля процесса. В качестве контролирующих датчиков используют фотоэлектрические датчики (фотодатчики).

Устройство отслеживания прохождения семян содержит до двенадцати каналов обработки сигналов, идущих от датчиков. В каждом канале приема сигнала от фотодатчика стоят специальные устройства, позволяющие преобразовать сигналы. В их число входят усилитель, емкость, электронный ключ, светодиод.

Семя, поступая из земного бункера, проходит через фотодатчик, где само семя прерывает световой поток. Данное событие регистрирует фотодиод, вырабатывая на выходе импульс. Данный импульс идет на усилитель, после усиления он попадает на емкостной электронный ключ. Если же конденсатор успевает зарядиться до того, как поступят следующие импульсы, то электронный ключ открывается и соответствующий индикатор загорается. Для того чтобы скапливание семян не происходило, необходимо постоянное встряхивание зернового бункера. Благодаря встряхиванию, зерна будут находиться в постоянном движении, что позволит не застаиваться зёрнам в узких местах бункера.

Следующие датчики в системе автоматизированного управления отвечают за наполнение зернового материала в зерновом бункере для предотвращения застоя зёрен.

Таким образом, система управления высевом семян состоит из двух главных контуров управления:

контур слежения за прохождением семян через высевной аппарат;

контур слежения за уровнем семян в зерновом бункере, в котором необходимо следить за количеством семян.

При этом высевные аппараты могут быть полностью или частично автоматизированы.

Список литературы

1. Пятаев М. В. Изучение процесса движения частиц посевного материала по направителю в распределителе пневматической зерновой сеялки // Вестник КрасГАУ. 2011. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-protsesssa-dvizheniya-chastits-posevnogo-materiala-po-napravitelyu-v-raspredelitele-pnevmaticheskoy-zernovoy-seyalki> (дата обращения: 28.02.2018).

2. Бекетов В. Г. Повышение урожайности яровой пшеницы с применением ресурсосберегающей сеялки-культиватора точного посева // Вестник АГАУ. 2013. №5 (103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-urozhaynosti-yarovoy-pshenitsy-s-primeneniem-resusosberegayuschey-seyalki-kultivatora-tochnogo-vyseva> (дата обращения: 28.02.2018).

3. Зубрилина Е.М., Маркво И.А., Минеев А.А., Новиков В.И., Тимолянов К.А. Обзор применяемых первичных преобразователей в системах контроля посева семян пропашных сеялок // Символ науки. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-primenyaemyh-pervichnyh-preobrazovateley-v-sistemah-kontrolya-vyseva-semyan-propashnyh-seyalok> (дата обращения: 28.02.2018).

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ВОЗМУЩЕНИЙ

Шевчук В.П., д.т.н., профессор

Покусаева Е.В., магистрант

ВПИ (филиал)

Современная теория автоматического регулирования является основной частью теории управления. Система автоматического регулирования состоит из регулируемого объекта и элементов управления, которые воздействуют на объект при изменении одной или нескольких регулируемых переменных. Цель регулирования состоит в том, чтобы под влиянием входных сигналов и возмущающего воздействия система оставалась устойчивой. Однако устойчивость является необходимым, но не достаточным условием технической пригодности системы

регулирования. Помимо устойчивости, к переходному процессу предъявляются требования, обуславливающие его, так называемые, качественные показатели [1]. Качество систем управления на прямую зависит от свойств системы, которые должны удовлетворять поставленным техническим требованиям при заданной эффективности.

Целью данного исследования является повышение качества регулирования влажности системы автоматического полива зеленых насаждений с компенсацией по температуре. При этом необходимо решение следующих задач: установление оптимальных конструкций увлажнительной и разводящей сети; изучение эксплуатационных особенностей работы датчиков влажности в зависимости от условий работы и таких факторов, как продолжительность их эксплуатации, конструкция, напор воды, температуры окружающей среды; установление оптимальных элементов техники внутрпочвенного орошения (расстояние между датчиками влажности, их длина, диаметр, уклон, количество).

Для моделирования системы автоматического полива зеленых насаждений произведен подбор оборудования: контроллер (ОВЕН ПЛК73), датчик влажности почвы (FC-28), датчик относительной влажности и температуры (ДВТ-03.ТЭ), датчик расхода воды (ДАТЧИК РАСХОДА ВОДЫ КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ДРК-3), датчик уровня воды в емкости (магниточувствительный датчик DUG1-140-1), электромагнитные клапаны (PGV-101-GB), автоматические распылители.

Для исследования качества работы системы управления разработана виртуальная экспериментальная установка автоматического полива зеленых насаждений, в которой для создания условий оптимального регулирования влажности почвы используется принцип компенсации возмущений [2]. В нашем случае принцип заключается в открывании датчиком влажности, $Y_B(t)$, линии возмущающего воздействия по температуре, $X_B(t)$.

Изменения температуры, $X_B(t)$, действует на влажность почвы по двум каналам:

1. через слой почвы, W_B ;
2. через регулятор температуры, W_{KB} , подключенный в задание регулятора влажности,

W_P .

Допустим, что распространение влажности в почве теплицы описывается линейным интегральным уравнением первого порядка, передаточная функция которого имеет вид:

(1)

Допустим, также, что распространения температуры в теплице описывается линейным однородным дифференциальным уравнением первого порядка с передаточной функцией:

$$W_B(P) = \frac{K_B}{T_B \cdot p + 1} \quad (2)$$

Согласно принципу инвариантности, уравнение передаточной функции регулятора температуры примет вид:

(3)

Анализ модели (3) показывает, что регулятор температуры является реальным дифференцирующим элементом системы управления и имеет два настроечных коэффициента. Так как система управления находится в разработке, то настроечные коэффициенты могут быть

получены только методом имитационного моделирования на виртуальной экспериментальной установке в среде VisSim.

Программа виртуальной экспериментальной представлена на рисунке 1.

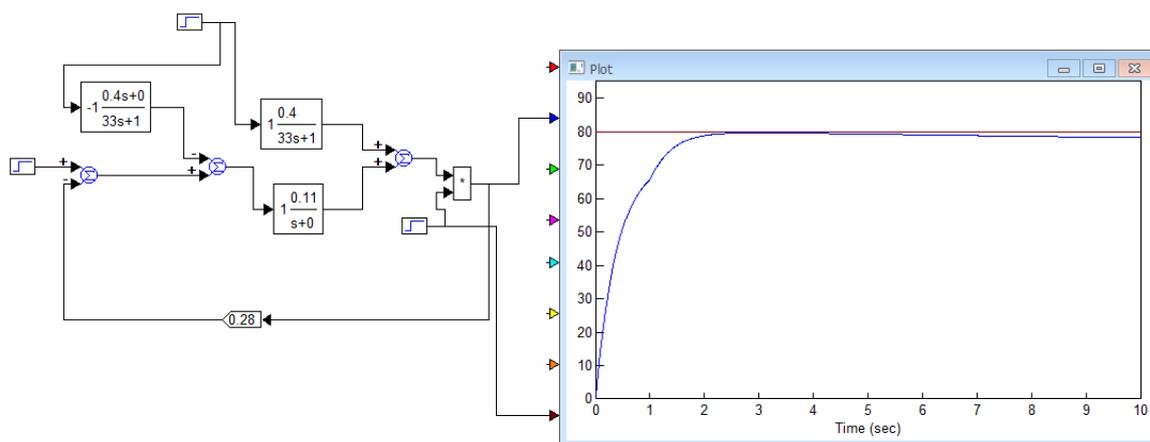


Рис. 1. Система регулирования с компенсацией возмущений

Из показаний вторичного прибора виртуальной экспериментальной установки (см. рис.1) видно, что экспериментальная установка работоспособна, так как регулирование влажности происходит в заданных пределах от 75% до 80% при температуре 20°C и не превышает максимального значения.

Таким образом, в настоящей работе на основе анализа литературных источников [3] была поставлена и решена задача создания виртуальной экспериментальной установки для исследования системы оптимального управления процессом полива зелёных насаждений в замкнутом помещении.

Литература:

1. Васильев С.И., Машков С.В., Фатхутдинов М.Р. Измерение влажности почвы в СВЧ диапазоне электромагнитных волн /Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: сборник научных трудов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2015. с.57-63.
2. Ермакова, С.О. Системы полива сада, огорода, теплиц, парников своими руками. -М.: РИПОЛ классик, 2011.-154с.
3. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМАТИКИ И АНАЛИЗ МЕТОДОВ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ЦЕЛИ И ТЕМАТИКИ ВЕБ-ПОРТАЛА

Абрамова О. Ф., Краскин П. М.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Необходимость передачи конфиденциальной информации от пользователя на различные веб-ресурсы узкой направленности ставит перед разработчиками таких ресурсов серьезную задачу по защите пользовательских данных. И предлагать решение этой задачи надо, начиная

уже с первого этапа взаимодействия пользователя и веб-ресурса – с регистрации. Аутентификация – это некий алгоритм действий для проверки того, что действительно ли пользователь, выполняющий вход в систему, является тем, за кого себя выдает.

В настоящее время существует довольно большой перечень протоколов аутентификации, позволяющих защищать как персональные данные, так и конфиденциальную информацию.

В зависимости от типа ресурса для организации доступа к нему могут применяться различные методы аутентификации:

1. В случае реализации аутентификации для доступа к системам, содержащим информацию, публикация которой не приведёт к существенным последствиям, рекомендуется следовать минимальным требованиям с использованием многоразовых паролей;

2. В случае реализации аутентификации для доступа к системам, содержащим информацию, публикация и модификация которой приведёт к значительному ущербу, рекомендуется использовать строгую аутентификацию в совокупности с одноразовыми паролями.

3. В случае реализации аутентификации для доступа к системам, содержащим конфиденциальную информацию, рекомендуется использовать строгую аутентификацию.

В современных системах используются и более сложные системы аутентификации, ключевыми из которых являются:

- Базовая аутентификация – имя пользователя и пароль включаются в HTTP запросы типа POST и GET.

- Двухфакторная аутентификация - пользователем предоставляются данные для входа двух типов.

- HTTPS аутентификация – позволяет шифровать все данные, передаваемые между браузером пользователя и сервером.

- OAuth аутентификация – организует доступ к персональным данным интернет ресурса другому интернет ресурсу.

Базовый метод представляет собой аутентификацию пользователя в систему с помощью пользовательского идентификатора в виде логина и пароля. Эталонные значения пользовательского идентификатора хранятся в базе данных в открытом или зашифрованном виде.

Процесс аутентификации пользователя имеет следующий алгоритм:

1. Пользователь запрашивает доступ в систему, вводя личные конфиденциальные данные. В идеале при передаче данные должны шифроваться;

2. Введенные данные передаются на сервер приложения и сравниваются с эталонными значениями;

3. При совпадении введенных данных с эталонными, аутентификация считается успешной и пользователю предоставляется доступ, в обратном случае пользователь возвращается на первый шаг.

В базовом методе аутентификации логин и пароль могут передаваться от браузера к веб-серверу следующими способами:

1. Basic – идентификационные данные передаются в заголовке Authorization в незашифрованном виде;

2. Digest – сервер передает хэш, по которому будут шифроваться данные, а браузер передает зашифрованные идентификационные данные в MD5 данные с использованием этого хэша;

3. NTLM – пароль не передается в чистом виде. Технология преимущественно используется для аутентификации в веб-порталах пользователей WindowsActiveDirectory.

4. Kerberos – функционал системы WindowsActiveDirectory, основанный на принципе SingleSing-On, позволяющий проходить аутентификацию пользователям в веб-систему, находясь с ней в одном домене.

Недостатком базовой аутентификации является взлом пароля путем его подбора, перехвата и подмены.

В двухфакторной аутентификации пользователю для входа необходимо предоставить данные двух типов – известную пользователю информацию и то, что находится непосредственно у него (например, мобильное устройство с установленным генератором одноразовых паролей).

Распространенным методом предоставления генерируемых данных является передача через SMS или POP3/IMAP.

Двухфакторная аутентификация позволяет значительно увеличить уровень безопасности.

HTTPS протокол реализует шифрование всех данных, передаваемых между браузером и веб-сервером с помощью цифрового сертификата, представляемого в виде набора атрибутов, подписанного центром сертификации. Центр сертификации выступает с роли посредника, который гарантирует достоверность сертификата.

Сертификат связан с закрытым ключом, который хранится у владельца сертификата, позволяющий безукоризненно подтвердить владение сертификатом.

Протокол HTTPS необходимо использовать в случаях, когда пользователи должны вводить личные данные, публикация которых приведёт к значительному ущербу для пользователя.

Использование данного протокола заметно замедляет работу веб-сервиса.

OAuth предоставляет возможность выполнения аутентификации в веб-сервисе за счёт системы, в которой уже выполнена авторизация.

Процесс аутентификации происходит в несколько этапов:

1. Пользователь предоставляет доступ приложению к определенному ресурсу
2. Разрешенное приложение обращается к серверу аутентификации и получает ключ доступа.
3. Приложение использует полученный ключ для получения данных от сервиса с необходимыми ресурсами.

Данный стандарт не определяет формат токена, а позволяет получить только доступ к ресурсам. В случае, когда веб-приложению требуется получить достоверную информацию о пользователе, то используются следующие варианты:

1. Использование API сервера, предоставляющего информацию о пользователе. Примером могут выступать API социальных сетей.

2. Стандарт OpenIDconnect, выступающий в виде слоя для OAuth.

Все вышеупомянутые протоколы аутентификации удовлетворяют минимальным требованиям, но не обеспечивают полную защиту информации.

Для реализации максимально защищенного веб-ресурса с уникальным контентом необходимо организовать комплекс современных протоколов.

Примером такого специализированного веб-ресурса может выступить система проведения олимпиад в дистанционном формате, которая должна обеспечить сохранность данных участников, в которых могут содержаться не только паспортные данные, но и информация о платёжных картах, уникальный графический и мультимедийный контент. Чтобы обеспечить безопасность данных в такой системе, необходимо реализовать использование HTTPS протокола, что позволит защитить передачу данных между сервером и браузером пользователя, сделает безопасной оплату услуг и даст гарантию пользователям в достоверности источника. Добавив к HTTPS протоколу двухфакторную аутентификацию, получится организовать достаточно устойчивый к фишинговым атакам ресурс, регистрацию на котором смогут выполнить только проверенные пользователи. Ограничение просмотра контента незарегистрированным пользователям даст гарантию того, что интеллектуальная собственность зарегистрированных пользователей не сможет быть украдена.

Библиографические источники:

1. Гладких А. А., Дементьев В. Е. Базовые принципы информационной безопасности вычислительных сетей.. — Ульяновск: УлГТУ, 2009. — С. 156.
 2. Шаньгин В. Ф. Ш20 Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учеб.пособие. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011. — 416 с.: ил. — (Профессиональное образование).
 3. Шелупанова А. А., Груздева С. Л., Нахаева Ю. С.. Аутентификация. Теория и практика обеспечения доступа к информационным ресурсам. = Authentication. Theoryandpracticeofensuringaccesstoinformationresources.. — М.:Горячаялиния – Телеком, 2009. — С. 552. — ISBN 978-5-9912-0110-0
 4. Гончар А.А., Абрамова О. Ф. Исследование предметной области и анализ осуществимости разработки коммуникационной программной системы для вуза [Электронный ресурс] / А.А. Гончар, О.Ф. Абрамова // Форум молодых учёных : электрон.науч. журнал. - 2017. - № 6 (10). - 16 с. - Режим доступа : http://forum-nauka.ru/domains_data/files/10/Gonchar%20A.%20A.pdf.
 5. Борзин Р.Ю., Абрамова О. Ф., Лясин Д. Н. Исследование предметной области и анализ осуществимости разработки программной системы для автоматизации проведения видеотрансляций [Электронный ресурс] / Р.Ю. Борзин, О.Ф. Абрамова, Д. Н. Лясин // Форум молодых учёных : электрон.науч. журнал. - 2017. - № 6 (10). - 26 с. - Режим доступа : http://forum-nauka.ru/domains_data/files/10/BORZIN%20R.Yu..pdf.
 6. Кащенко Я.В., Абрамова О. Ф., Рыбанов А. А. Исследование предметной области и анализ осуществимости разработки программной системы для учёта учебных и научных достижений студента вуза [Электронный ресурс] / Я.В. Кащенко, О.Ф. Абрамова, А.А. Рыбанов // Форум молодых учёных : электрон.науч. журнал. - 2017. - № 6 (10). - 17 с. - Режим доступа : http://forum-nauka.ru/domains_data/files/10/Kashenko%20Ya.V..pdf.
 7. Абрамова О.Ф., Александрина А. Ю. Анализ методов организации и проведения внеучебных конкурсных мероприятий в дистанционном формате / О.Ф. Абрамова, А.Ю. Александрина // Открытое и дистанционное образование. - 2017. - № 2 (66). - С. 14-25
 8. Абрамова О.Ф., Круподеров Д.Д. Обзор web-систем для проведения олимпиад в дистанционном формате [Электронный ресурс] // Novainfo.Ru : электронный журнал. – 2016 г. – № 47; URL: <http://novainfo.ru/article/6794>
 9. Круподеров Д.Д., Абрамова О.Ф. Анализ проблематики проведения web-олимпиад // Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» URL: www.scienceforum.ru/2016/1378/18758 (дата обращения: 17.12.2016).
 10. Абрамова О.Ф. Анализ проблем и автоматизация процедуры оценивания конкурсных работ в дистанционном формате [Электронный ресурс] / О.Ф. Абрамова // NovaInfo.Ru : электрон.журнал. - 2016. - № 57, т. 1. - Режим доступа : <http://novainfo.ru/article/9574>.
- Абрамова О.Ф. Программная реализация веб-системы для проведения дистанционных конкурсов с мультимедийным контентом / О.Ф. Абрамова // Актуальные вопросы профессионального образования (АВПО). - 2017. - № 4 (9) Декабрь. - С. 25-39.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ НЕФТИ ПТБ-10АЭ.

Силаев А.А., Семёнов А.В. ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Известно, что для улучшения реологических свойств и снижения вязкости нефти необходимо её подогревать. Это позволяет быстрее вести процесс разделения нефти на

фракции. Кроме того, при транспортировке нефти по трубопроводам уменьшение вязкости снижает себестоимость транспортировки. Нагрев нефти происходит в специальных печах, называемых подогревателями, до температуры 40-85°С.

Подогреватель ПТБ-10 состоит из нескольких основных блоков:

теплообменная камера,
блок основания печи,
блок подачи воздуха,
система пожаротушения.

В теплообменной камере происходит равномерный нагрев нефти.

Блок основания представляет собой четыре камеры сгорания газа.

Блок подачи воздуха предусмотрен для принудительной вентиляции воздуха к камерам сгорания.

Для регулирования температурой нефти на выходе из подогревателя необходимо разработать автоматизированную систему управления процессом подогрева нефти.

В результате анализа работы подогревателя нефти были выделены основные параметры и возмущающие воздействия. К входным параметрам относятся:

- дозрывоопасная концентрация;
- наличие пламени запальных горелок;
- температура нефти на входе;
- давление воздуха и газа;
- давление нефти до и после подогрева.

Возмущающие воздействия:

- температура воздуха и газа;
- расход нефти и газа;
- состав нефти.

Выходной параметр системы управления – это температура подогретой нефти.

Таким образом, основным контуром управления температурой нефти на выходе из подогревателя является контур, обеспечивающий соотношение расходов газ / воздух в зависимости от возмущающих параметров и температуры нефти. При этом необходимо обеспечить пожаробезопасность системы в целом. Расход газа определяется общей производительностью печи и температурами основных компонент на входе в печь. Соотношение газ / воздух поддерживается с помощью блока подачи воздуха. Такой принцип управления обеспечивает наилучшее качество процесса подогрева нефти.

Список литературы

1. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф., Коршак А.А., Шаммазов А.М. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Учебное пособие для ВУЗов. - Уфа: Дизайнполиграфсервис, 2002. - 658 с.

2. Волков, Д. А. Автоматизация процесса подогрева нефти в печи трубчатой блочной птб-10э // Молодёжь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвященной 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012. — Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section18.html>.

МОДЕЛИ ДЛЯ ИМИТАЦИИ КОТЛОАГРЕГАТА

Шевчук В.П., Еремина Е.Л.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Для паровых барабанных котлоагрегатов наиболее ценным, с точки зрения экономичности и оптимальности работы объекта в целом, является обобщенный показатель

эффективности. Структурная модель котлоагрегата, для решения поставленной задачи, имеет вид.

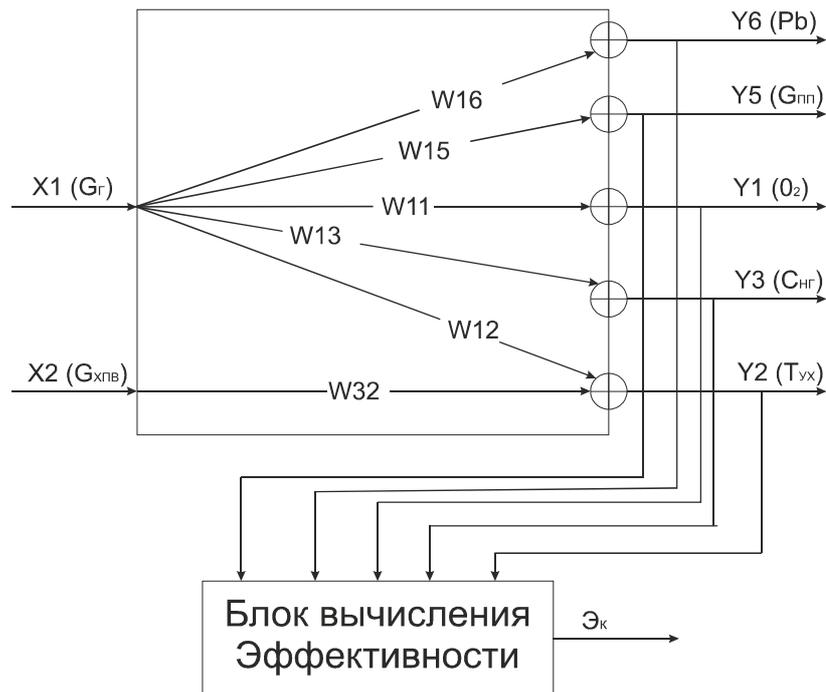


Рисунок 1 - Основные входные и выходные параметры котлоагрегата необходимые расчета эффективности котла.

Способ автоматического управления эффективностью функционирования котлоагрегатом, включающий робастную стабилизацию расхода перегретого пара в зависимости от давления в барабане, адаптивное управление температурой перегретого пара путем изменения расхода конденсата, робастную стабилизацию соотношения газ/воздух в топливе, робастную стабилизацию уровня в барабане, путем изменения расхода питательной воды, робастную стабилизацию расхода топлива в зависимости от эффективности работы котлоагрегата, отличающийся тем, что расход топлива изменяют в зависимости от текущей эффективности работы котлоагрегата, определяемой по уравнению измерения:

$$\mathcal{E}_K(k \cdot T_S) = \frac{Y_1(jT_S) \cdot Y_5(jT_S) \cdot \text{int}(Y_6(jT_S)) - R1 \cdot Y_3(k \cdot T_y) - R2 \cdot Y_2(jT_S)}{\sum_{j=0}^N X_1(jT_S) h_{15}((j-k)T_S) \cdot \sum_{j=0}^N X_2(jT_S) h_{21}((j-k)T_S) \cdot \text{int}(Y_6(iT_S))},$$

где: $X_1(j \cdot T_s)$ – текущее значение расхода перегретого пара;

$X_2(j \cdot T_s)$ – текущее значение расхода питательной воды;

$Y_1(j \cdot T_s)$ – концентрация кислорода;

$Y_2(j \cdot T_s)$ – текущее значение температуры дымовых газов;

$Y_3(k \cdot T_y)$ – концентрация кислорода в дымовых газах;

$Y_5(j \cdot T_s)$ – расход перегретого пара;

$Y_6(j \cdot T_s)$ – текущее значение давления в барабане котлоагрегата ;

N – длина массива накапливаемой информации;

T_s – период опроса датчиков, мин;

T_y – длина циклограммы газоанализатора, мин;

k – порядковый номер циклограммы газоанализатора;

j – порядковый номер измерения в массиве;

$h_{15}(t)$ – динамическая характеристика котлоагрегата по каналу расход топлива – температура перегретого пара;

$h_{21}(t)$ – динамическая характеристика котлоагрегата по каналу расход воды – расход перегретого пара;

$int(Y_6(jT_S))$ – энтальпия котлоагрегата при текущем значении давления;

$K=jN$ – реализация одного измерения в кислородомере;

$R1, R2$ - поправочные коэффициенты.

Все модели объектов управления по каналам эффективности получены экспериментально.

Список литературы:

1. Теория информационных каналов систем управления. Часть 3. Математические основы описания линейных и не линейных программно аппаратных каналов обработки информации: Учебное пособие / В.П. Шевчук. - Волгоград: Волгоград гос. Техн. Ун-т, 1993. - 128с.

2. В.П. ШЕВЧУК, Д.С. ГАЙДЕРЖИЙ. Адаптивное управление эффективностью работы энергоблока.// ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ. УПРАВЛЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА. 2013. № 12. URL: <http://pribor.tgizd.ru/ru/arhiv/12370>

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Силаев А.А., Шиповаленко Е.П., Корнеев А.С.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Развитие науки и техники в настоящее время стоит на пороге новой индустриальной революции, получившей название Индустрия 4.0. Одной из главной особенности данной технологии состоит в создании «умных вещей», которые будут во всём помогать людям и создать комфортные условия жизни [3]. Примерами таких устройств являются: роботы-пылесосы, умные холодильники, SMART-TV и многие другие. Основой подобных устройств являются программируемые встраиваемые системы на микроконтроллерах [1]. Поэтому в настоящее время потребность в специалистах, которые смогут разрабатывать и обслуживать подобные системы, постоянно растёт. А значит, обучение студентов программированию систем управления является важной и актуальной задачей.

Целью работы является разработка лабораторного стенда по изучению программируемых встраиваемых систем.

Был проведен анализ литературных источников, на основе которого были выделены основные функции лабораторного стенда и разработана его структура [2].

Основные блоки лабораторного стенда.

Микроконтроллер Arduino UNO – данный контроллер широко применяется в образовательных целях для изучения основ электроники, прикладного программирования и робототехники. Является основным устройством стенда.

Макетная плата – предназначена быстрого сбора прототипов электронных устройств.

Жидкокристаллический дисплей – предназначен для местной индикации.

Модуль дискретных и аналоговых входов и выходов – модуль для подключения датчиков, исполнительных механизмов и индикации.

Модуль датчиков и исполнительных механизмов – основные устройства для взаимодействия с окружающей средой и человеком.

Модуль связи с ЭВМ и беспроводной модуль связи – предназначен для программирования микроконтроллера и обмена информацией с другими цифровыми устройствами.

На базе лабораторного стенда можно реализовать набор лабораторных и практических занятий:

Изучение структуры программы для платформы Arduino;

Работа с дискретными входами и выходами;

Работа с жидкокристаллическим дисплеем;

Подключение ультразвукового датчика;

Исследование беспроводных технологий.

На базе стенда можно реализовать и другие лабораторные работы.

Таким образом, с помощью данного стенда студенты могут получить практические навыки по программированию микропроцессорных систем и конструированию электронных устройств. А, следовательно, это поможет решить проблему подготовки специалистов по программированию встраиваемых систем.

Литература

1. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - М.: КноРус, 2013. - 800 с.

2. Зурбаев Б.Ш., Лобода Ю.О., Глебов А.А., Семенов С.К., Гоголицина О.А. Электронный образовательный набор // Гуманитарная информатика. 2016. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnyy-obrazovatelnyy-nabor> (дата обращения: 10.01.2018).

3. Юдина, М. А. Индустрия 4.0: перспективы и вызовы для общества // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. №60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-perspektivy-i-vyzovy-dlya-obschestva> (дата обращения: 09.01.2018).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ, ГЕНЕРИРУЕМОЙ ЭВП В РАЗРЯДНОЙ КАМЕРЕ СО ЩЕЛЕВЫМ СОПЛОМ

Благинин С.И., Суркаев А.Л., Кумыш М.М., Усачев В.И.

Электрический взрыв проводника является предметом как фундаментальных научных исследований, так и предметом решения прикладных технических и технологических задач по созданию и изучению мощных импульсных воздействий на объекты [1].

Целью работы является экспериментальное исследование давления и скорости распространения воздушной ударной волны, генерируемой электрическим взрывом металлического проводника, выполненного в виде медной проволоки диаметром 0,9 мм, в цилиндрической разрядной камере со щелевым соплом.

На рис. 1 представлен внешний вид разрядной камеры со щелевидным соплом. Места крепления болтов на корпусе камеры указывают непосредственные места крепления измерительных датчиков.

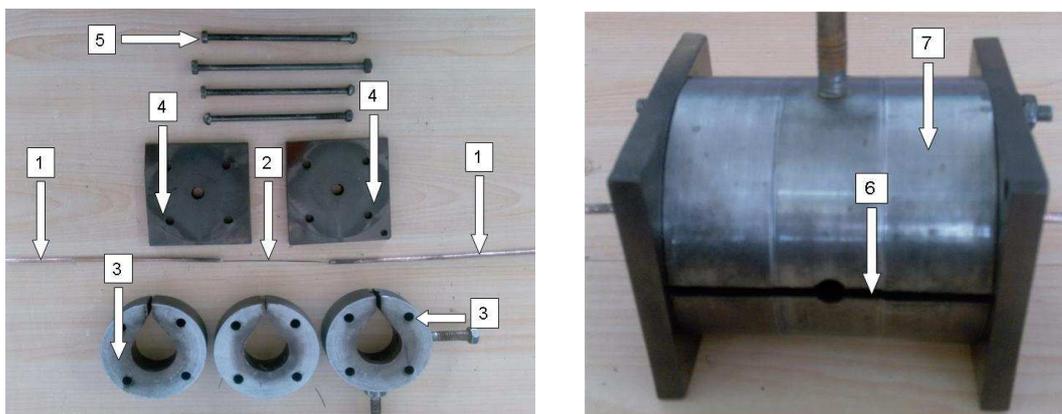


Рисунок 1. - Внешний вид разрядной камеры: стержневые электроды – 1; медная проволочка – 2; элементы камеры – 3; текстолитовые боковые крышки – 4; стяжки на резьбовых соединениях – 5; щелевидное сопло – 6; разрядная камера в сборе - 7

Для обеспечения полноты получаемой информации при определении давления ударной волны во время ЭВП проводника первоначально было предложено исследовать деформацию цилиндра из алюминиевого сплава на установке, представленной на рис. 2. Электрическим проводником здесь также являлась медная проволочка диаметром 0,9 мм.

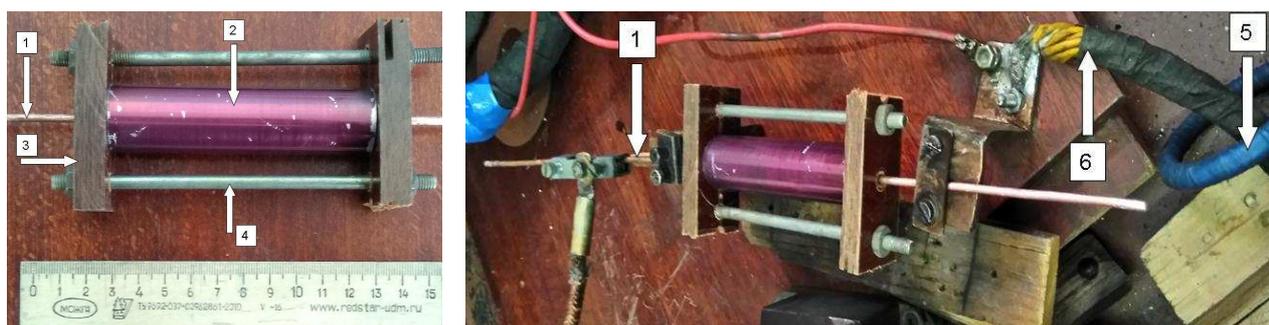


Рисунок 2. - Внешний вид алюминиевой (цилиндрической) разрядной камеры: стержневые электроды – 1; алюминиевая камера (цилиндр) – 2; текстолитовые боковые крышки – 3; стяжки на резьбовых соединениях – 4; катушка Роговского – 5; высоковольтный провод – 6.

Структурная схема установки (рис. 2.) по исследованию поля давления волны при ЭВП (в качестве проводника используется медная проволочка), основными элементами которой являются: запоминающий многоканальный осциллограф GDS-810S, ПЭВМ (для сбора и обработки информации, ведения базы данных экспериментальных исследований), электронные схемы ограничения напряжения (ОН), показана на рис. 3.a. На рис. 3.b. представлены вид осциллограммы, полученный в результате исследования поля давления ударно-акустической волны, генерируемой ЭВП при взрыве медной проволочки диаметром 0,9 мм при электрическом разряде 2,5 кВ.

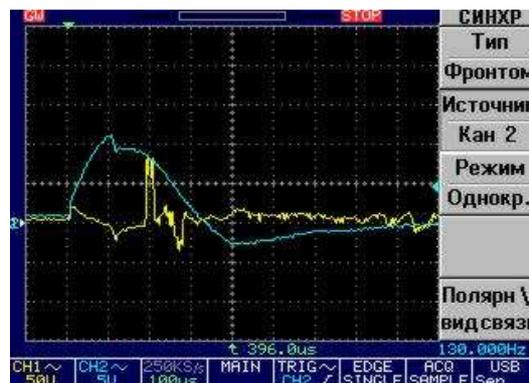
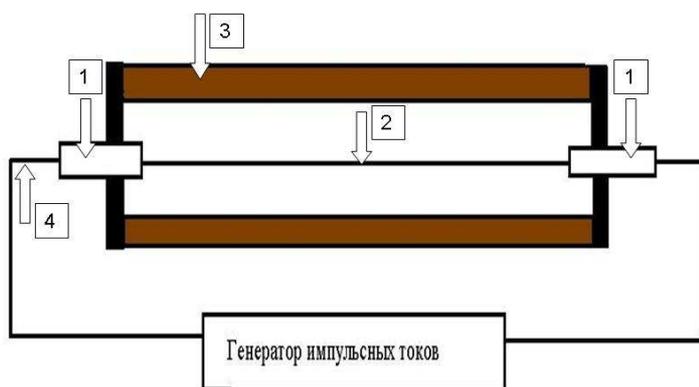


Рисунок 3. – а) Схема установки для эксперимента с алюминиевой (цилиндрической) разрядной камерой: стержневые электроды – 1; взрывающаяся медная проволочка – 2; алюминиевая камера (цилиндр) – 3; высоковольтный провод – 4; б) Полученная осциллограмма зависимости тока и напряжения от времени медного ЭВП в разрядной камере.

Список литературы:

1. D. C. Bian, D. Yan, J. C. Zhao, and S. Q. Niu, «Experimental Study of Pulsed Discharge Underwater Shock-Related Properties in Pressurized Liquid Water,» *Advances in Materials Science and Engineering*, vol. 2018, Article ID 8025708, 12 pages, 2018. doi:10.1155/2018/8025708

АРХИТЕКТУРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ WEB-РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МЕТРИК КОДА

Лясин Д.Н., доцент кафедры ВИТ
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Эволюция протоколов, языков описания и представления данных, средств разработки, используемых в процессе создания и функционирования Web-приложения, подготовила для современного разработчика большой выбор альтернатив, ориентироваться в котором порой бывает весьма непросто. Порой архитектура Web-приложения жестко диктуется используемым фреймворком или CMS, однако существует возможность выбора как самого инструмента, так и деталей реализации приложения в плане конфигурации модулей, структуры классов, перераспределения функционала между клиентской и серверной сторонами Web-приложения, выбора формата передаваемых данных и т.п. В этой связи встает проблема определения критериев выбора того или иного решения с учетом условий решаемой задачи, условий эксплуатации Web-приложения, возможностей дальнейшего масштабирования получаемого продукта, а также перспектив повторного использования артефактов результирующего продукта (готовые содули, алгоритмы, проектные модели).

Рассмотрим, как можно формализовать оценку качества проектирования и реализации Web-приложения на примере популярной на сегодня архитектуры MVC (Model-View-Controller). Обобщенно эта архитектура приведена на рис. 1.

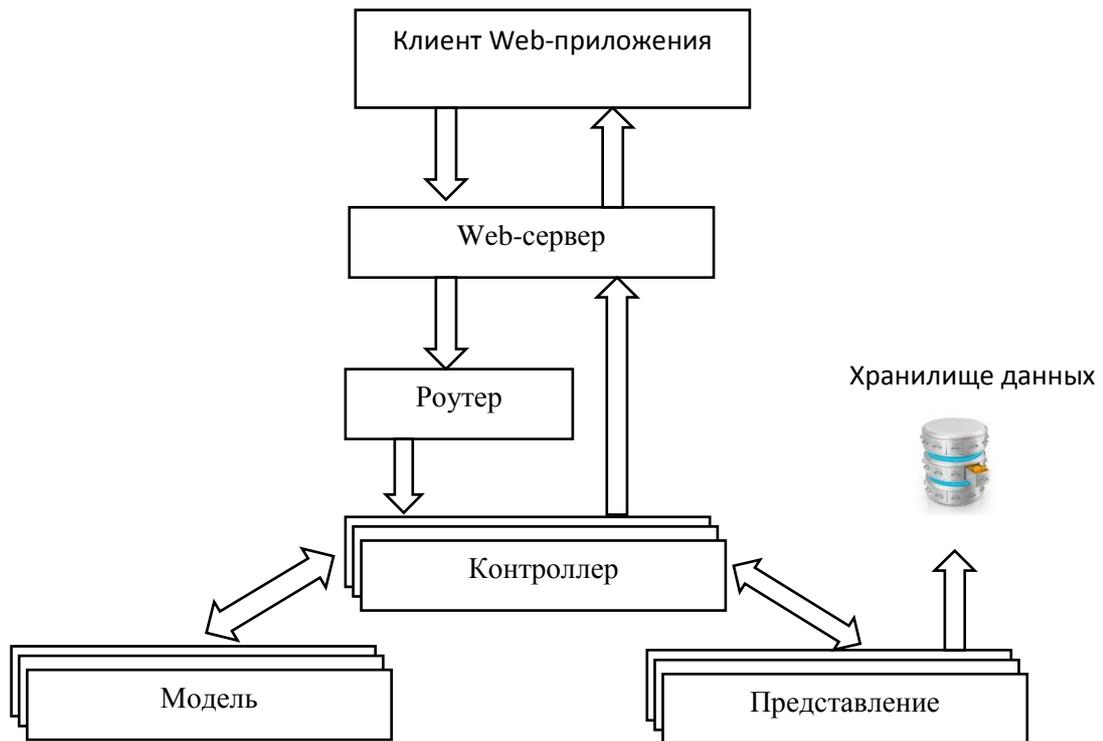


Рисунок 1. MVC-архитектура построения серверной части Web-приложения

Подобная архитектура Web-приложения позволяет определять сервисы (группы сервисов) приложения в виде модулей-триад:

$$Module_i = \{\bar{C}_i, \bar{M}_i, \bar{V}_i\},$$

где $\bar{C}_i = \{C_1^i, C_2^i, \dots, C_N^i\}$, $\bar{M}_i = \{M_1^i, M_2^i, \dots, M_L^i\}$, $\bar{V}_i = \{V_1^i, V_2^i, \dots, V_K^i\}$ - совокупность контроллеров, моделей и представлений каждого из модулей. Для обеспечения слабой внешней связности модулей и возможности их повторного использования в других проектах необходимо обеспечить непересекаемость модулей по используемым моделям и представлениям:

$$\{A_{\bar{C}_i} : \exists M_k^j \in A_{\bar{C}_i}^o \vee \exists V_l^j \in A_{\bar{C}_i}^o, \text{ при } i \neq j\} = \{\},$$

где $A_{\bar{C}_i}$ - множество всех действий (actions) контроллера i , а $A_{\bar{C}_i}^o$ - множество всех объектов, которыми они оперируют.

В качестве параметров оптимизации структуры и архитектуры Web-приложения могут быть использованы различные метрики объектного и структурного подходов.

Метрики размера кода

- NOP (Number Of Packets) – число пакетов (модулей);
- NOC (NumberOfClasses) – число классов, вычисляемое как число классов в пакете;
- NOM (NumberOfMethods) – вычисляется как число методов в классе;
- LOC (LinesOfCode) – число строк в коде;
- IOvar = IOp + IOg – суммарное количество объектов (локальных, полей класса, глобальных), которыми оперирует метод;

Метрики оценки иерархии

- ANDC (AverageNumberOfDerivedClasses) – среднее число наследующих классов;

- АНН (AverageHierarchyHeight) – средняя высота иерархии классов проекта/модели;
- MIF (MethodInheritanceFactor), вычисляемая как частное от числа унаследованных, но не перезаписанных методов к общему числу методов. Метрика характеризует степень абстракции или специализации класса (рекомендуемые значения от 0.2 до 0.5);
- PF (PolymorphismFactor) – фактор полиморфного наследования, характеризует насколько интенсивно потомки полиморфно переопределяют поведения родителя;
- NOO (NumberOfOperationsOverriddenbyaSubclass) – число переопределенных в дочерних классах методов родителей. Иллюстрирует, насколько дочерний класс поддерживает абстракцию родителя, но при этом проявляет собственную индивидуальность поведения;
- NOA (NumberOfOperationsAddedby a Subclass) – число новых методов, объявляемых в дереве наследования классов.

Метрики сложности

- CF (Couplingfactor) – фактор связанности двух классов, который фиксирует наличие между классами отношения «клиент-поставщик». Сцепление увеличивает сложность системы, отрицательно влияет на инкапсуляцию, уменьшает потенциал повторного использования, усложняет сопровождение ПО.
- CALLS – число вызовов методов;
- FANOUT – для классов: количество классов, на которые ссылается данный, для методов: количество методов, которые вызываются из данного;
- CC (CyclomaticComplexity) - цикломатическая сложность, вычисляемая как частное отчисло решений / число строк.

Учитывая широкие возможности языка PHP по рефлексии кода, задача подсчета перечисленных выше метрик для программ на этом языке может быть решена достаточно эффективно. Язык предоставляет, например, следующие средства для анализа метрик наследования:

- class_exists() проверяет, является ли класс и был определен
- get_class() – возвращает имя класса объекта
- get_parent_class() – возвращает имя класса родительского класса объекта
- is_subclass_of() – проверяет, является ли объект данный родительский класс

Еще более высокий уровень абстракции для саморефлексии кода предоставляет Reflection API с его методами getMethods(), GetInterfaceNames(), GetName(). Однако, более разумным представляется использование уже готовых решений по подсчету метрик кода (PHPMetrics, PHPDepend, SonarPHP). Так, например, модуль PHPDepend выдает отчет по рассчитанным метрикам в виде пирамиды, цветовая дифференциация в которой сразу сообщает о проблемных позициях проекта.

По итогам анализа значений метрик кода выполняется рефакторинг внутренней структуры Web-приложения, заключающийся в перераспределении функционала между модулями системы, декомпозиции сложных классов, модернизации алгоритмов взаимодействия методов составных компонент приложения. Критерием оптимальности архитектуры должно стать достижение приемлемых значений метрик кода для всех модулей и компонент приложения.

Результатом исследования является осмысление понятийного аппарата оценки кода в рамках популярных архитектур Web-приложений, а также анализ инструментария оценки эффективности используемых архитектурных и структурных решений при проектировании Web-приложения. Результаты исследования были использованы при разработке портала проектной деятельности ВолгГТУ, вывод которого на этап практической эксплуатации начат в январе 2018г., а также при выполнении хоздоговорных работ на кафедре ВИТ.

Литература:

1. ШАБЛОН ПРОЕКТИРОВАНИЯ MVC КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ. Симонова О.Н., ЛясинД.Н.Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 96-97.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ АДАПТАЦИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ УЧАЩИХСЯ С ОВЗ

Л.А. МАКУШКИНА
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В настоящее время в России насчитывается более 2 млн. детей с ограниченными возможностями (8% всех детей). Образование детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов предусматривает создание для них специальной коррекционно-развивающей среды и обучающих систем, обеспечивающей адекватные условия и равные с обычными детьми возможности для получения образования в пределах специальных образовательных стандартов.

Интеграция детей с особыми образовательными потребностями в общеобразовательную школу предполагает одновременное использование нескольких форм организации образовательного процесса:

- обучение в общеобразовательном интегрированном классе по программам для общеобразовательных и специальных (коррекционных) образовательных учреждений;
- обучение в условиях классов коррекционно-педагогической поддержки по рекомендованным психолого-медико-педагогической комиссией (ПМПк) специальным образовательным программам в соответствии с индивидуальными коррекционно-образовательными маршрутами, разработанными специалистами школьного психолого-медико-педагогического консилиума (ПМПк);
- оказание специальной коррекционной помощи с целью компенсации имеющихся нарушений в развитии ребенка специалистами службы сопровождения;
- развитие и коррекция через систему дополнительного образования

Итак, дистанционное образование становится основной и единственной формой реализации образовательных потребностей детей с ограниченными возможностями.

Для использования информационных технологий в обеспечении возможностей дистанционного обучения лиц с особыми нуждами необходимо выявить требования, которым они должны удовлетворять. Эти требования вытекают из физиологических, психологических, интеллектуальных и педагогических особенностей различных категорий лиц с особыми нуждами.

Систематизируя знания о своеобразии людей с особыми нуждами, были выделены наиболее общие требования, которым должна отвечать информационная технология для их дистанционного обучения. К таким требованиям следует отнести:

- информативность – любой ученик независимо от места жительства при наличии информационного канала связи может получить достаточно полный объем сведений о возможности и технологии получения требуемого ему образования;
- гибкость – обучаемый может избрать для себя доступную программу обучения (учебное заведение формирует для него наиболее оптимальную программу обучения в соответствии с рекомендациями индивидуальной реабилитационной программы и отвечающую требованиям ГОС);

– параллельность – ученик может одновременно обучаться на нескольких электронных курсах;

– охват значительного числа обучаемых. Одновременное обращение ко многим источникам учебной информации (электронным библиотекам, банкам данных, базам знаний и т. д.) большого количества обучающихся; их общение через сети, связь друг с другом и с преподавателями;

– технологичность обеспечения образовательной деятельности. Информационная программа дистанционного обучения технологична и позволяет обучаемому, овладевшему ею, иметь доступ ко всему комплексу необходимой информации учебного и методического характера (может сам записываться на различные образовательные курсы и участвовать в различных школьных событиях);

– доступность получения образования любому человеку, имеющему соответствующую для учебы подготовку и владеющему информационными технологиями на уровне уверенного пользователя ПК, независимо от социального положения, национальной принадлежности, физических возможностей и места жительства;

– адаптивность определяется для каждой категории лиц с особыми нуждами предоставлением перечня технических и методических средств;

– экономичность в расходах на предоставление образования значительному числу обучаемых; дистанционное обучение позволяет наиболее эффективно использовать учебные площади, технические и транспортные средства, представляя обучаемым в концентрированном и унифицированном виде учебную и иную информацию.

Эти требования определяют специфику дистанционной формы обучения. Сюда также следует отнести следующие организационные особенности.

– существование обучающего и обучаемого и, как минимум, наличие договоренности между ними;

– пространственная разделенность обучающего и обучаемого;

– пространственная разделенность обучаемого и учебного заведения;

– двунаправленное взаимодействие обучаемого и обучающего через особую технологию организации учебного процесса;

– подбор материалов, специально предназначенных для дистанционного изучения.

На сегодняшний день большое внимание уделяется процессу создания системы поддержки принятия решений (СППР) для системы сопровождения ребенка-инвалида и детских реабилитационных учреждений. Процессная модель типичной СППР, в состав которой будут входить подсистемы соответствующие каждому этапу процесса реабилитации, представлена на рисунке 1.

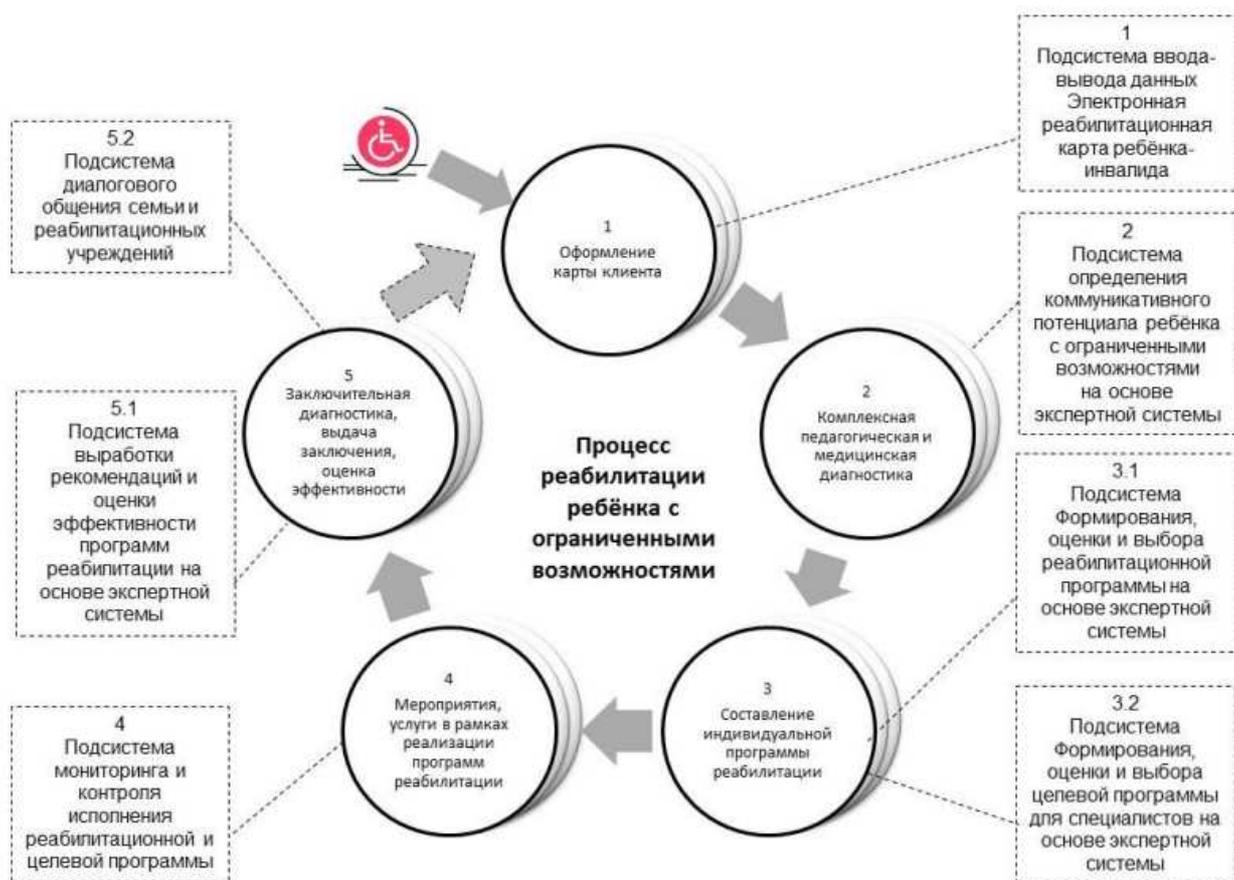


Рисунок 1 - Процессная модель реабилитации ребёнка-инвалида

Подсистема ввода-вывода данных системы поддержки и принятия решений на первом этапе процесса реабилитации «Оформление карты клиента» должна отвечать за реализацию сбора и накопления информации, формируя электронную реабилитационную карту. Данные о ребёнке-инвалиде, о его социальном паспорте (семья, условия проживания и др.), о пройденных им курсах лечения, образовательных курсах и другие данные, необходимые для формирования новой реабилитационной программы, вносятся в карту клиента учреждения.

Подсистему определения коммуникативного потенциала ребёнка с ограниченными возможностями на основе экспертной системы предлагается разработать в реабилитационном центре, реализуя часть функций на втором этапе процесса реабилитации «Диагностика клиента». На этом этапе в состав системы поддержки и принятия решений может входить различное программное обеспечение, используемое реабилитационными центрами для диагностики, или выгрузки результатов из них.

Третья подсистема СППР предполагает составление индивидуальной программы реабилитации для каждого ребёнка, а также целевой программы для учреждений и специалистов, которые являются исполнителями реабилитационной программы. Подсистема должна формировать и оценивать несколько вариантов программ, оформлять предложения по набору услуг и соответствующему расписанию для конкретного случая.

Подсистема мониторинга и контроля, в которую данные должны поступать ото всех объектов системы сопровождения, требуется на четвертом этапе процесса реабилитации, в ходе исполнения индивидуальной программы ребёнка-инвалида.

Подсистема выработки рекомендаций и оценки эффективности программ реабилитации на основе экспертных технологий требуется на заключительном пятом этапе реабилитационного процесса.

Подсистема диалогового общения с семьей должна обеспечивать получение обратной связи от клиентов, воспитывающих ребёнка-инвалида, и учреждений системы сопровождения.

Данный реабилитационный процесс может многократно повторяться для конкретного ребёнка ограниченными возможностями. В схеме на рисунке 2 представлены основные входные/выходные параметры подсистем предлагаемой системы поддержки принятия решений реабилитационного центра.

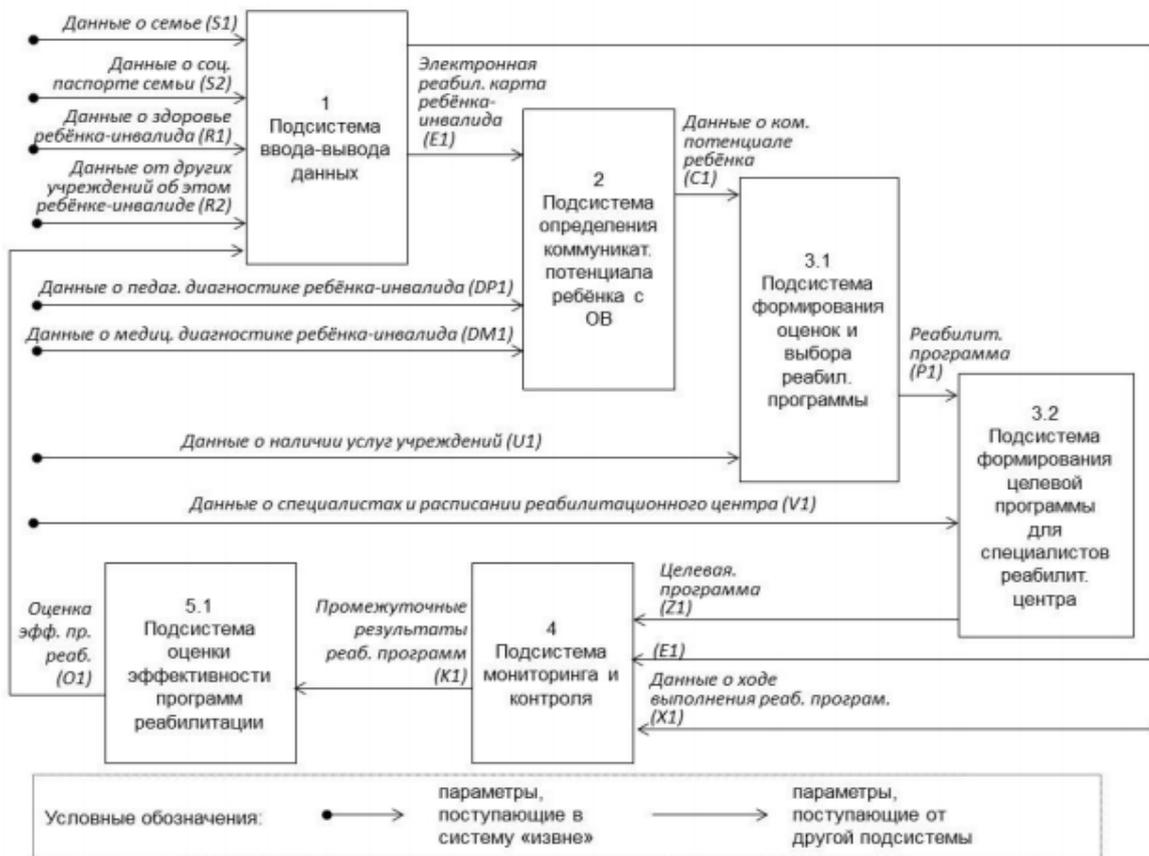


Рисунок 2 - Основные параметры системы поддержки и принятия решения

СТРУКТУРА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ И РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ ПОЛОЖЕНИИ ЗВЕНЬЕВ МАНИПУЛЯТОРА

Авторы: Капля В.И., Савицкий И.В., Мاستиков Д.А.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Введение

Интеллектуальная измерительная система предназначена для осуществления операций первичной обработки информации датчиков и для реализации алгоритмов вторичной обработки, которые могут иметь высокий уровень сложности, включая решение нелинейных уравнений большой размерности. Например, простейший четырехзвенный манипулятор требует решение прямых и обратных задач, имеющих размерность равную 16 [1,2].

Постановка задачи

Управление роботом-манипулятором базируется на математической модели манипулятора, учитывающей состояние манипулятора в текущий момент времени: положение и ориентацию звеньев, скорости и ускорения сочленений звеньев [1,2]. Исходя из плана перемещений захвата (инструмента) управляющий контроллер робота рассчитывает

дальнейшие воздействия на двигатели сочленений. Пример кинематической схемы четырехзвенного манипулятора с вращающимися сочленениями приведен на рис.1.

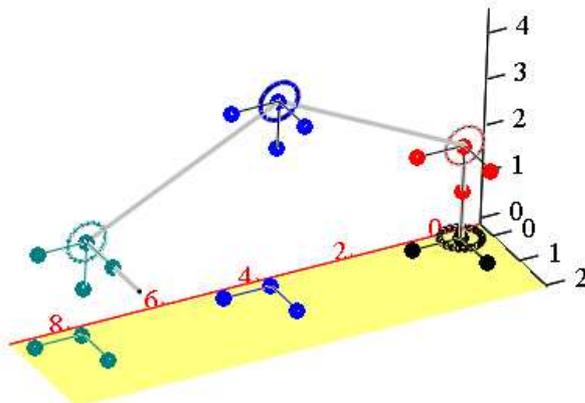


Рис.1. Положение звеньев и локальных систем координат манипулятора в пространстве

Рассматривается случай, когда на каждом звене установлен трехосный датчик ускорений и трехосный гироскоп, что позволяет формировать измерительную информацию в системе координат, связанной с соответствующим звеном. Получение, регистрация и обработка информации от указанных датчиков позволит получать достоверную и качественную информацию о положении в абсолютной системе координат для всех звеньев манипулятора и схвата. Решение перечисленных задач осуществляется **автоматической системой интеллектуальных измерений** (АСИИ)

Решение задачи – структура АСИИ

Состав и конфигурация АСИИ определяются кинематической схемой манипулятора, физической сущностью применяемых датчиков и требуемыми методами обработки измерительной информации. Исходя из этого, можно выделить следующие основные **структурные элементы АСИИ**:

- Данные параметров манипулятора (ДПМ).
- Данные о местах крепления датчиков (МКД).
- Данные о результатах текущих измерений (ДТИ)
- Кинематическая модель манипулятора (КММ).
- Динамическая модель манипулятора (ДММ).
- Алгоритм сопряжения результатов измерений с КММ (АСКМ).
- Алгоритм сопряжения результатов измерений с ДММ (АСДМ).
- Алгоритмы решения прямой и обратной кинематической задачи. (АРПОЗ)

Структура АСИИ, определяющая логические и причинно-следственные связи её элементов приведена на рис.2, в котором использованы введенные выше обозначения.

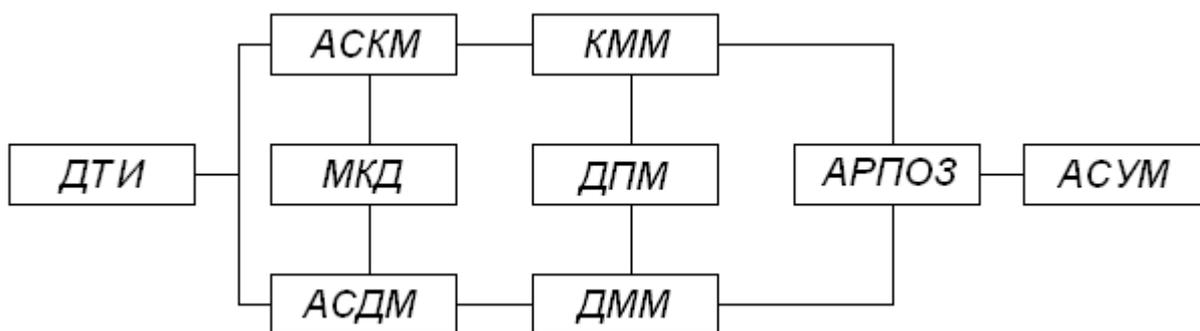


Рис.2. Структура АСИИ

Предложенная структура АСИИ определяет следующие связи:

- Алгоритмы связи текущей измерительной информации с кинематической и динамической моделью манипулятора опираются на информацию и местах крепления датчиков.
- Кинематическая и динамическая модели манипулятора строятся на основе данных о параметрах звеньев и приводов манипулятора.
- Алгоритмы решения прямой и обратной задач кинематики и динамики формируют данные для алгоритмов системы управления манипуляционным роботом.

Особо следует отметить, что данные о результатах текущих измерений должны обрабатываться с учетом воздействия вибраций, создаваемых приводами и инструментом манипулятора. Типичным методом такой обработки является применения фильтра Калмана, учитывающего корреляционные связи информационных сигналов в многомерных измерительных системах.

Выводы

Использование в АСИИ инерционных датчиков позволяет исключить необходимость механического сопряжения датчиков с вращающимися или перемещающимися электромеханическими элементами манипулятора.

Использование инерционных датчиков требует регистрации и непрерывной вторичной обработки получаемой многомерной измерительной информации для обеспечения заданной достоверности и актуальности результатов измерений для формирования управляющих команд манипуляционного робота.

Литература

1. Зенкевич С. Л. Ющенко А. С. Основы управления манипуляционными роботами. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2004. – 480 с.
2. Капля В. И., Бойцов Е. П., Пан А. Г. Оценка динамических параметров движения пера графического манипулятора при аппроксимации траектории низкочастотными дискретными гармониками. // “Научное обозрение” — 10/2015, с.55-60.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ АННОТИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ

Свиридова О.В., к.т.н., доцент
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Аннотация

В данной работе рассматриваются подходы и методы, применяющиеся при решении задачи автоматического аннотирования текста.

Ключевые слова: аннотирование, реферирование, автоматизированная система.

ВВЕДЕНИЕ

Объём научно-технической информации представленной в электронном виде растёт с каждым днём. За несколько лет его количество становится настолько большим, что возникают трудности с поиском нужного материала. Происходит процесс обесценивания информации за счёт большого объёма при поиске. Поисковые системы в сети интернет выдают материал разного рода, основываясь только по вводным словам в строке поиска. Следовательно, множество результатов данного поиска являются не приемлемыми. Узнать, подходит ли найденный материал, - это не малый объём времени и сил, здесь и появляется необходимость в наличии аннотации к любому текстовому материалу. Аннотации присутствуют не у каждого научно-технического материала, и поэтому автоматизированная система аннотирования документов является очень актуальным решением данной проблемы.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Аннотацию от реферата отличает существенно меньший объём. Все методы, применяющиеся в аннотировании текстовых документов, можно разбить на два направления – генерирование рефератов и квазиреферирование. В методах второго направления основой является выделение из текстов документов информации, которая наиболее информативна и с ее помощью производится генерация новых текстов. Многие известные методы реферирования (первое направление) базируются на подходе, предложенном Г. Лунном в 50-х годах прошлого века, который заключается в выделении в тексте частотных слов, вычислении весов предложений с помощью суммирования частот входящих в их состав слов и включения в реферат предложений с наибольшими весами.

Все методы автоматического реферирования и аннотирования делятся на две группы – глубинные и поверхностные. Методы первой группы, развиваемые в последнее время, основываются на внедрении тезаурусов и развитых механизмов синтаксического разбора текста. Методы второй группы базируются на «экстрагировании» текста, т. е. извлечении из него частей текста, которые оцениваются системой как наиболее важные и полученные фрагменты объединяются в аннотацию или реферат.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ АННОТИРОВАНИЯ ДОКУМЕНТОВ

К традиционным системам автоматического реферирования и аннотирования, осуществляющим поверхностные методы, можно отнести:

1. ОРФО 5.0 (разработчик – компания «Информатик»), включающую функцию автоматического аннотирования русских текстов;
2. «Либретто» (разработчик – компания «МедиаЛингва»), обеспечивающую автоматическое аннотирование и реферирование русских и английских текстов (система встраивается в Word);
3. Пакет «МедиаЛингва Аннотатор SDK 1.0», служащий инструментарием для реализации функций автоматического аннотирования и реферирования в прикладных ИАС;
4. Поисковую систему «Следопыт», включающую средства автоматического аннотирования и реферирования документов;
5. Поисковую машину «Золотой ключик» компании Textar, обеспечивающую составление аннотаций и рефератов;

6. Intelligent Text Miner (IBM);
7. Oracle Context;
8. Программные компоненты для разработки систем управления знаниями;
9. Inxight Summarizer фирмы Inxight Software, Inc.

Перечисленные средства обеспечивают выбор оригинальных фрагментов из исходных документов и соединение их в короткий текст.

Выделяют три типа рефератов:

- повествовательные, формирующие общее представление об источнике;
- информационные, заменяющие источник (содержат основную или новую фактическую информацию);
- критические (обзоры), отражающие не только суть источника, но и мнение о нем, т. е. информацию, которой нет в источнике.

Поведем анализ данных программных продуктов (ОРФО 5.0, Либретто, МедиаЛингва Аннотатор SDK 1.0, Intelligent Text Miner, Oracle Context), позволяющих автоматически создавать аннотацию, и определим весовые коэффициенты критериев качества продуктов методом Саати. В качестве анализа потребностей пользователей по отношению к программным средствам, создающим аннотацию, были выбраны перечисленные ниже показатели в качестве критериев для сравнительного анализа программных аналогов:

- A_1 – объем вводимых данных;
- A_2 – количество типов расширения файлов;
- A_3 – количество возможных диапазонов для конвертирования;
- A_4 – количество логического смысла выводимой аннотации;
- A_5 – удобство интерфейса.

Для определения весов критериев воспользуемся аналитической иерархической процедурой Саати. Правила заполнения матрицы парных сравнений представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Значения коэффициентов матрицы парных сравнений

X_{ij}	Значение
1	i-ый и j-ый критерий примерно равноценны
3	i-ый критерий немного предпочтительнее j-го
5	i-ый критерий предпочтительнее j-го
7	i-ый критерий значительно предпочтительнее j-го
9	i-ый критерий явно предпочтительнее j-го

Матрица парных сравнений, средние геометрические и веса критериев представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Матрица парных сравнений, средние геометрические и веса критериев

	A	A	A	A	A	Среднее геометрическое	Веса критериев	
	1	2	3	4	5			
1	A	1	3	5	7	9	3,94	0,50
2	A	/3	1	5	5	7	2,26	0,29
3	A	/5	/5	1	3	5	0,90	0,11
	A	1	1	1	1	7	0,58	0,07

4	/7	/5	/3				
A	1	1	1	1	1		
5	/9	/7	/5	/7		0,21	0,03
Сумма						7,89	1

Диаграмма весовых коэффициентов для критериев А1, А2, А3, А4, А5 представлена на рис. 1.

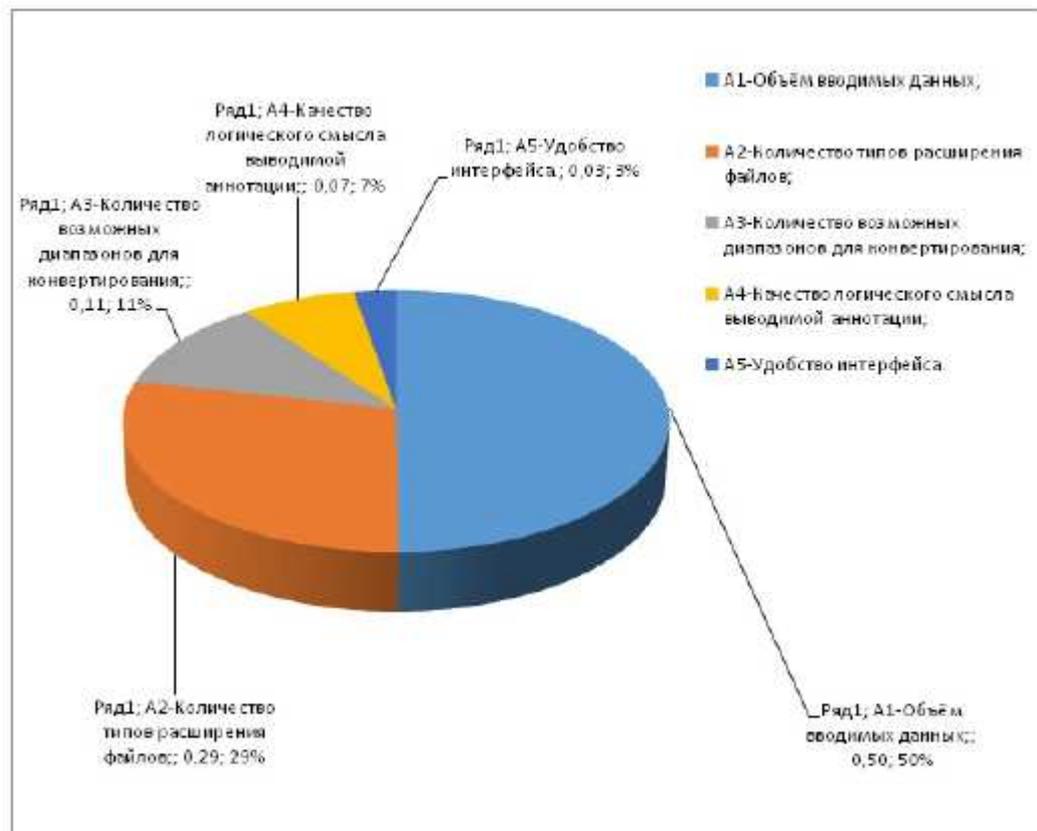


Рисунок 1 - Весовые коэффициенты критериев качества

Выполним проверку матрицы попарных сравнений на непротиворечивость. Рассчитаем суммы столбцов матрицы парных сравнений:

$$R_1=1,79; R_2=4,54; R_3=11,53; R_4=16,14; R_5=29.$$

Путем суммирования произведений сумм столбцов матрицы на весовые коэффициенты альтернатив рассчитывается вспомогательная величина $L = 5,49$. Вычислим индекс согласованности: $ИС = (L-N)/(N-1) = 0,12$.

Величина случайной согласованности для размерности матрицы парных сравнений: $СлС = 1,12$.

Отношение согласованности $ОС=ИС/СлС = 0,11$. не превышает 0,2, поэтому уточнение матрицы парных сравнений не требуется.

Используя полученные коэффициенты, определим интегральный показатель качества для программных следующих продуктов, направленных на аннотирование документов:

- 1) ОРФО 5.0,
- 2) Либретто,
- 3) МедиаЛингва Аннотатор SDK 1.0,
- 4) Intelligent Text Miner,

5) Oracle Context.

Выберем категориальную шкалу от 0 до 7 (где 0 – качество не удовлетворительно, 7 – предельно достижимый уровень качества на современном этапе) для функциональных возможностей программных продуктов.

Значения весовых коэффициентов a_i соответствующие функциональным возможностям продуктов:

- 1) объем вводимых данных: $a_1=0.50$;
- 2) количество типов расширения файлов: $a_2=0.29$;
- 3) количество возможных диапазонов для конвертирования: $a_3=0.11$;
- 4) количество логического смысла выводимой аннотации: $a_4=0.07$;
- 5) удобство интерфейса: $a_5=0.03$,

где $\sum a_i = 1$.

Определим (по введенной шкале) количественные значения функциональных возможностей X_{ij} (таблица 3). Вычислим интегральный показатель качества для каждого программного продукта.

Таблица 3 - Интегральные показатели качества

Критерии	Весовые коэф-ты	Программные продукты					Базовые значения
		OPFO 5.0	Либретто	МедиаЛингва Аннотатор SDK 1.0	Oracle Context	Intelligent Text Miner	
a_1	0,50	7	7	7	7	6	6,8
a_2	0,29	6	6	5	7	5	5,8
a_3	0,11	4	3	3	6	4	4
a_4	0,07	6	5	6	5	6	5,6
a_5	0,03	6	5	5	5	6	5,4
Интегр. показатель качества Q		6,27	6,05	5,84	6,68	5,49	6,07

В таблице 3 $Q_j = \sum a_i * X_{ij}$ – интегральный показатель качества для j-го программного средства.

Построим лепестковую диаграмму интегрального показателя качества каждого программного продукта (рис. 2).

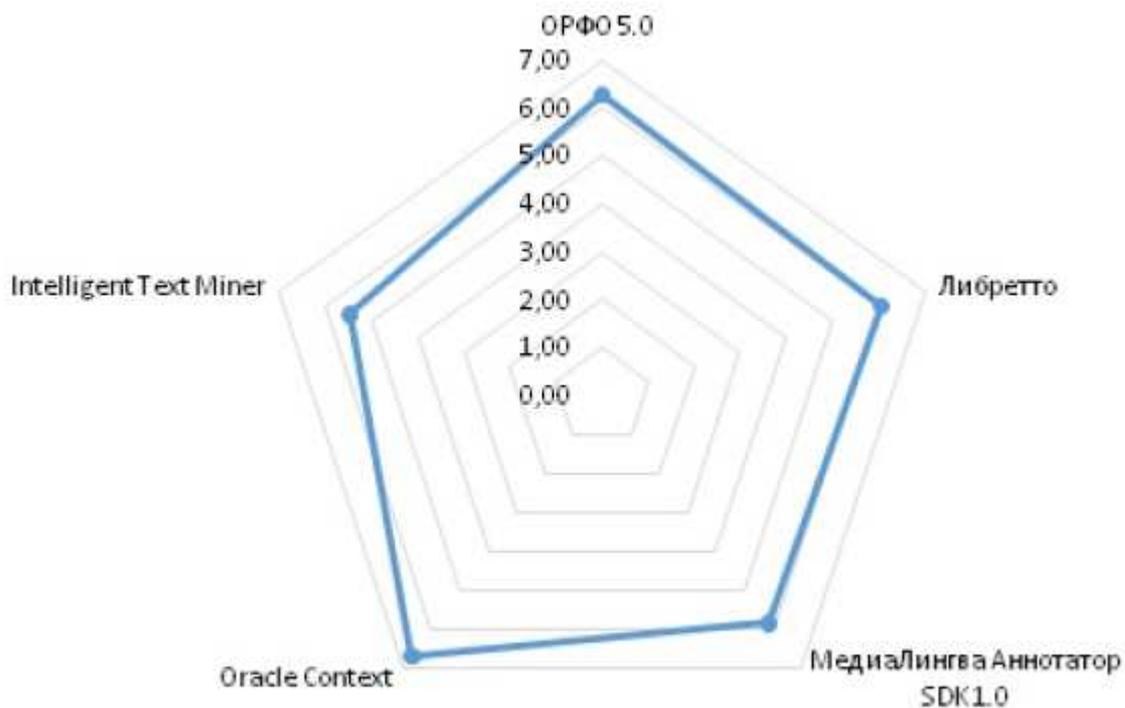


Рис. 2 - Лепестковая диаграмма интегральных показателей качества программ

Лепестковая диаграмма значений характеристик качества функциональных возможностей (критериев) представлена на рисунке 3.

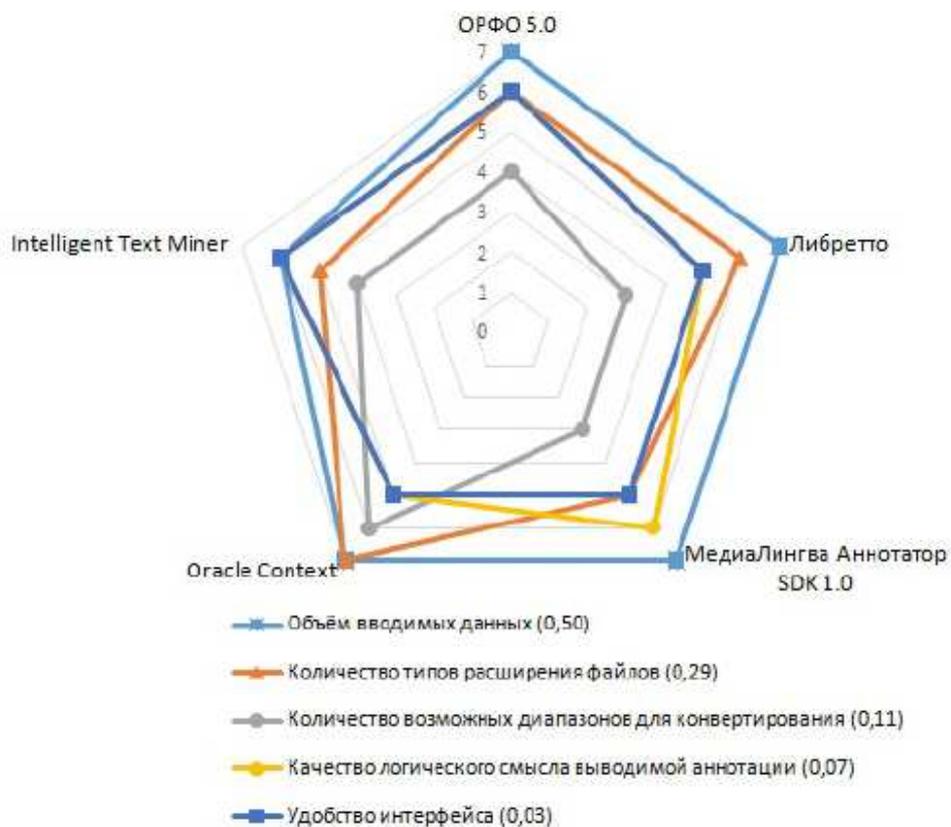


Рис. 3 - Лепестковая диаграмма значений функциональных характеристик

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ программных продуктов показал, что из всех программных аналогов только ОРФО 5.0 и Oracle Context имеют значение интегрального показателя качества, превосходящее базовое, а у остальных программных аналогов показатель оказался ниже базового. Также анализ показал, что для ОРФО 5.0 и Oracle Context надо улучшать показатели по таким критериям, как «Удобство интерфейса» и «Количество возможных диапазонов для конвертирования».

Предлагаемая методика экспертной оценки программных продуктов позволила количественно оценить их качество с точки зрения уровня реализуемых функций и выявила функции, которые необходимо улучшить в некоторых рассматриваемых продуктах.

Библиографический список

1. Малюкова О.И., Свиридова О.В. Исследование и разработка алгоритмов информационной системы обработки статистических данных для медико-коммерческих фирм // Современная техника и технологии. 2016. № 10 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2016/10/10774> (дата обращения: 03.01.2017).
2. Шохина Н.В., Свиридова О.В. Исследование и разработка алгоритмов автоматизированного формирования сопутствующей документации при использовании производственных ресурсов // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2017 г. – № 58; [Электронный ресурс]. URL: <http://novainfo.ru/article/10840> (дата обращения: 03.01.2017).
3. Яцко В.А. // Алгоритмы и программы автоматической обработки текста // Вестник ИГЛУ №1 (17) , 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-i-programmy-avtomaticheskoy-obrabotki-teksta>

УДК 621.9:629.1.037.5

Санинский В.А., Субботин Д. М.,

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ОПРАВКИ ЭЛОНГАТОРА ДЛЯ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ ГИЛЬЗ

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

В презентации представлены результаты исследований, которые указывают на актуальность перспективы повышения износостойкости оправки элонгатора, используемой в трубопрокатном производстве при прошивке заготовок на станах поперечно-винтовой прокатки, с водоохлаждаемыми оправками с отверстиями для отвода воды и пара в носовой части.

Результаты исследований направлены на применение при осуществлении операций металлургического производства толстостенных цельнотянутых обсадных труб в процессе прессования с использованием оправки элонгатора.

Целью исследований является разработка технологии усовершенствования конструкции оправки элонгатора, для повышения износостойкости оправки за счет улучшенного внутреннего охлаждения.

Поставленная цель достигается тем, что в оправке, включающей профильную рабочую часть, присоединенный к ней цилиндрическим участком носик со сфероидальной головкой, имеющей внутреннюю полость, которая радиальными каналами в стенке соединена с наружной поверхностью, имеется второй ряд радиальных каналов, выходящих через стенку носика на

наружную поверхность в месте сопряжения головки с цилиндрическим участком, причем отверстия в одном месте смещены относительно других по дуге на 45-90°.

Во время работы оправки подвергаются длительному циклическому воздействию высоких температур и больших давлений, поэтому материал оправок должен обладать высокой прочностью, термостойкостью и повышенной теплопроводностью. Даже при высокой прочности материала, но при недостаточной его термостойкости и теплопроводности, носок оправки быстро разогревается, теряет форму и оправка выходит из строя. Кроме того, поверхность оправки не должна свариваться с прокатываемым металлом. Это достигается образованием окисной пленки на поверхности оправки при термообработке и при контакте ее во время работы с прокатываемым металлом.

На стойкость оправок оказывает существенное влияние большое количество факторов: химический состав материала и режим термообработки оправок, их калибровка, марка прокатываемой стали, качество нагрева заготовок, режим прокатки, условия охлаждения оправок. В настоящее время в качестве материала оправок широко применяется сталь марки 20ХН4ФА, содержащая 0,17 - 0,24 % С; 0,25 - 0,35 % Мn; 0,17 - 0,37 % Si; 0,7 - 1 % Cr; 3,17 - 4,25 % Ni; 0,15 - 0,30 % V.

Неизбежное при износе ухудшение состояния рабочей поверхности оправки, естественно, оказывает влияние на качество гильз и труб. На прошивном стане 30-102 были проведены исследования по определению влияния износа оправки на качество гильз по состоянию внутренней поверхности. Заготовки диаметром 140 мм из стали 20 прокатывали с торможением в стане на оправках диаметром 102 мм с различной степенью изношенности при угле подачи 15°. После прокатки образцы строгали и шлифовали по диаметральной плоскости, а затем травили в растворе серной кислоты. Для более тщательного контроля качества металла и получаемой гильзы часть заторможенных заготовок-гильз разрезали на поперечные темплеты, с которых делали серные отпечатки.

В результате исследований установлено, что заготовки из стали 20 диаметром 140 мм характеризуются четко выраженным ликвационным квадратом и наличием в центральной части неметаллических включений. Ликвационный квадрат в процессе деформации металла на оправке, однако, не выходит на внутреннюю поверхность гильзы, а как бы растягивается на некотором расстоянии от поверхности, уменьшающемся по мере раскатки гильзы.

Чтобы уменьшить температуру оправки ее охлаждают.

Для обеспечения конструктивной прочности носика в оправке, состоящей из носика, рабочей части, увеличивающейся в поперечном сечении вдоль оси, и цилиндрического калибрующего участка, имеющих внутреннюю полость и систему боковых каналов в стенке, выходящих на поверхность в начале рабочей части, на цилиндрической части носика выполнена кольцевая выемка, в которой подведена дополнительная группа наклонных каналов, соединяющих наружную поверхность с передним торцевым участком полости и повышающие охлаждающую способность оправки.

При этом диаметр переднего участка полости определен по зависимости (1)

$$D_{n \min}^2 = \frac{d_k^2 \cdot n}{k} \quad (1)$$

где d_k диаметр отверстия наклонного канала, мм;

n количество каналов;

k (1,05-1,1) коэффициент перекрытия отверстий каналов металлов при прошивке, определен эмпирически, меньшие значения 1,05 приняты для прошивки тонкостенных гильз, большие 1,1 для прошивки толстостенных гильз;

$D_{n \min}$ диаметр переднего участка полости.

Указанные признаки, отличающие предлагаемое техническое решение от известных, позволяют достичь цель изобретения, повысить износостойкость оправки путем интенсификации внутреннего и наружного охлаждения оправки и улучшить качество труб.

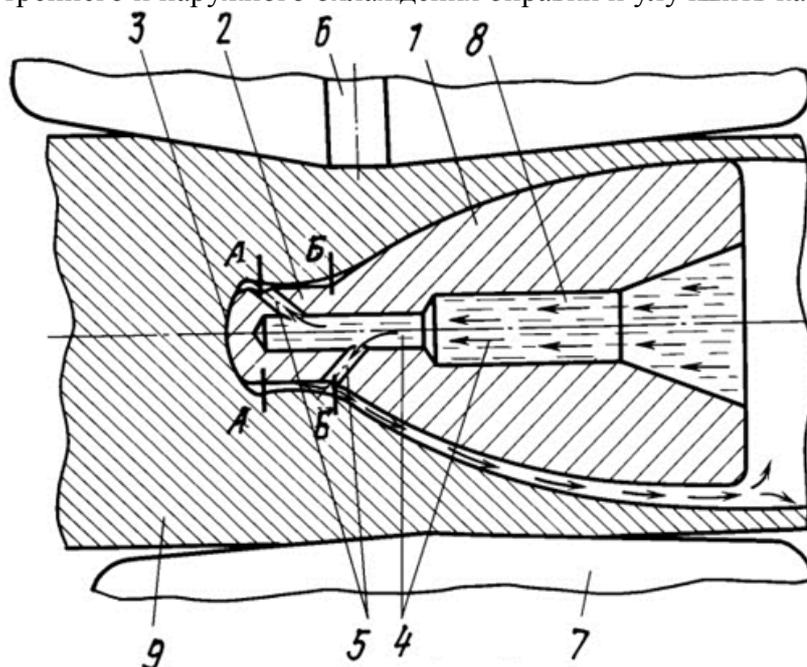


Рис.1. Предлагаемое техническое решение охлаждения оправки элонгатора

Повышение стойкости носика существенно снижает количество закатов оправки в гильзу. Исключение эрозионного износа и улучшение поверхности рабочего конуса способствует уменьшению количества внутренних плен и складок, образующихся в процессе раскатки стенок гильзы.

Предлагаемое техническое решение поясняется рис. 1, на которой изображены конструкции предложенной оправки и механизм ее охлаждения в процессе прошивки к рис. 2, 3, которые иллюстрируют конструктивное расположение отверстий одной группы радиальных каналов относительно другой.

Предложенная оправка (рис. 1) состоит из профильной рабочей части 1, присоединенного к ней цилиндрическим участком носика 2 с торцевой сфероидальной головкой 3, соединенной с цилиндрическим участком носика 2, внутренней полости 4, радиальных каналов 5, отверстия которых в одном ряду смещены относительно других по дуге на 45-90° (рис. 2, 3).

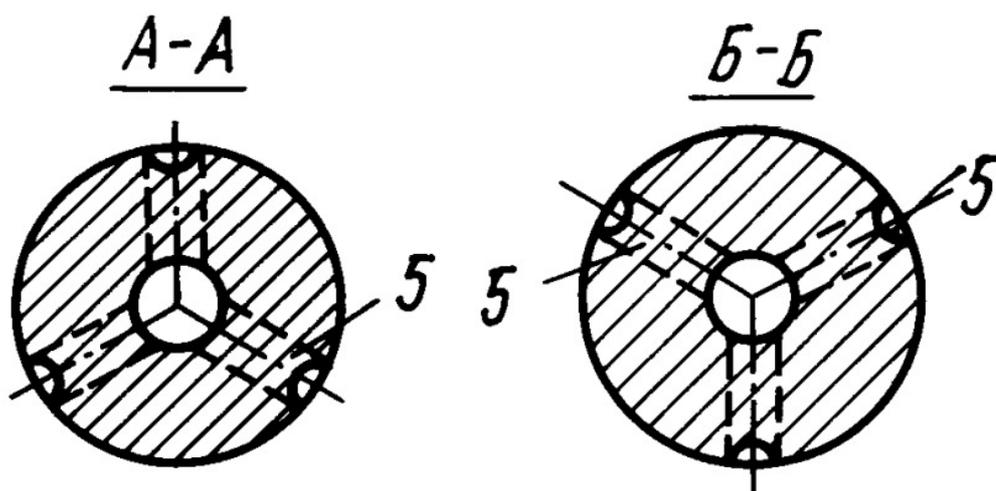


Рис.2,3. Отверстия радиальных каналов оправки элонгатора

В исходном состоянии оправка находится в пространстве, ограниченном валками 6 и линейками 7 прошивного стана и посажена на упорный стержень (на рис. не показан), через который в полость 4 и через каналы 5 поступает охлаждающая жидкость 8 под избыточным давлением 5-18 атм.

Нагретую заготовку 9 задают в калибр, образованный валками 6 и линейками 7, и прошивают на оправке. В процессе прошивки при деформировании металла заготовки на сфероидальной торцовой головке 3 носика в месте сопряжения головки с цилиндрическим телом носика образуется свободная от металла (мертвая) зона, в которую через радиальный канал 5 под избыточным давлением подают охлаждающую жидкость 8 из полости 4. Охлаждающая жидкость 8 попадает из свободной зоны в пространство между поверхностями носика и металла, которое максимально в плоскости линеек и минимально – в плоскости валков. Последняя, превращаясь в пар, отнимает и удаляет тепловую энергию с носового участка. Аналогично происходит наружное охлаждение на участке оправки в области стыка цилиндрического участка 2 носика с профильной рабочей частью оправки (рис. 1), при этом наружному охлаждению подлежит как носовой, так и рабочий профильный участок оправки. Отнятая тепловая энергия непрерывно отводится через передний конец гильзы вместе с паром.

Внутреннее охлаждение осуществляется посредством непрерывной и интенсивной циркуляции охлаждающей жидкости в полости 4 и радиальных каналах 5. Общее количество радиальных каналов составляет 6-8 по 3-4 канала в каждом ряду. Диаметр отверстий каналов составляет 2,5-4 мм. Наклон осей радиальных каналов к оси оправки - 24-40°[4].

Вывод. Таким образом, при прошивке заготовки на оправке предложенной конструкции достигается возможность интенсивно охлаждать наиболее разогреваемый носовой участок оправки, т. е. обеспечивает качественное изменение охлаждения оправки.

Размещение дополнительных каналов на другом участке оправки элонгатора и, следовательно, увеличение общего количества каналов дает возможность интенсифицировать охлаждение оправки в 2; 2,5 раза, а смещение отверстий одного ряда относительно отверстий другого по дуге на 45-90° обеспечивает более равномерное охлаждение поверхности оправки.

Перечисленная совокупность признаков позволяет повысить износостойкость оправки элонгатора и повысить качество труб.

Список литературы

1. Манегин К.В. Оправки из тугоплавких металлов для прошивки высоколегированных сталей и сплавов / Бюл. ЦИИН. 1964. № 13 (729). С. 47 - 49.

2. Потапов И. Н., Иолу хин П. И. Технология винтовой прокатки. 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Металлургия, 1990. — 344 с.
3. Коликов А. П., Данченко В. Н. Технология производства груб : учебник для вузов. — М. : Металлургия, 1994 — 528 с.
4. Ю. М. Матвеев и др. Калибровка прокатного инструмента трубных станов. М., Металлургия, 1970, с. 59.

ВЫБОР ЛЮФТОМЕРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОБУСОВ ВОЛЖАНИИ

Студ. гр. ВАЗ-495 Яковлев К.А., науч. рук., доц. Чернова Г.А.

Для диагностики рулевого управления, измерения суммарного люфта рулевого управления, применяются люфтомеры отечественного производства механический К-524 механический и электронные К-526эл, ИСЛ-401Мэл, ИСЛ-М(МЕТА)эл, ИСЛ-М.01 ГТН МЕТА.

В МУП ВАК №1732 применяется механический люфтомер К-524м. Люфтомером измеряется люфт по усилию на рулевом колесе при собственной массе автомобиля, приходящейся на управляемые колеса, Н (кгс): до 1,6 т - 7,35(0,75), св. 1,6 до 3,86 т - 9,80(1,00), св. 3,86 т - 12,30(1,25).

Электронный люфтомер К-526эл аналогичен люфтомеру К-524 механическому, но выдаёт цифровые показания на приборе.

Принцип действия прибора люфтомера ИСЛ-М.01ГТН основан на измерении угла поворота рулевого колеса трактора (машины), посредством преобразования импульсного сигнала оптико-механического датчика угла поворота, в интервале срабатываний тензометрического измерителя прикладываемого к рулевому колесу усилия при выборе люфта рулевого управления в обоих направлениях вращения руля.

ИСЛ-401М измеряют люфт на рулевом колесе по началу поворота управляемого колеса.

ИСЛ-М МЕТА измеряет суммарный угол люфта рулевого управления под действием нормированных усилий до начала движения управляемых колёс автомобилей всех типов 2-мя методами: - до момента трогания управляемых колёс; - по нормированному усилию на руле: 7,35Н, 9,8Н, 12,3Н.

Принцип действия люфтомера основан на измерении угла поворота рулевого колеса АТС посредством преобразования импульсного сигнала оптико-механического датчика угла поворота в интервале срабатываний датчика движения управляемых колёс при выборе люфта рулевого управления в обоих направлениях вращения руля.

Достоинства люфтомеров ИСЛ-401Мэл, ИСЛ-М(МЕТА)эл, ИСЛ-М.01 ГТН МЕТА заключается в автоматическом расчёте среднего значения люфта по результатам отдельных измерений; сохранения результатов и расчёт среднего значения; хранение конечного результата после отключения питания; ввод регистрационного номера автомобиля; работа в составе автоматизированной линии технического контроля ЛТК; высокая точность и надёжность прибора в результате применения бесконтактного датчика движения управляемых колёс и электронного гироскопического датчика угла поворота.

В результате рекомендуется для использования в МУП ВАК №1732 ИСЛ-М МЕТА, которым можно измерить суммарный люфт рулевого управления 2-мя методами.

Таблица 1 - Усилие на управляемых колёсах автобусов

п/п	Марка автобуса	Нагрузка на переднюю ось, кг	Нагрузка на управляемые колеса, т	Усилие на грузочного устройства, Н (кгс)
	ЛиАЗ-429260	2550	2,55	9,80 (1,00)
	Волжанин-32901	2550	2,55	9,80 (1,00)
	Volgabus-6270	7000	7,0	12,30 (1,25)
	Volgabus-5270	7000	7,0	12,30 (1,25)
	Volgabus-4298G8	3800	3,8	9,80 (1,00)
	Volgabus-5270 G2	7000	7,0	12,30 (1,25)
	Volgabus-5270 GH	7000	7,0	12,30 (1,25)

Технические характеристики люфтомеров представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики люфтомеров.

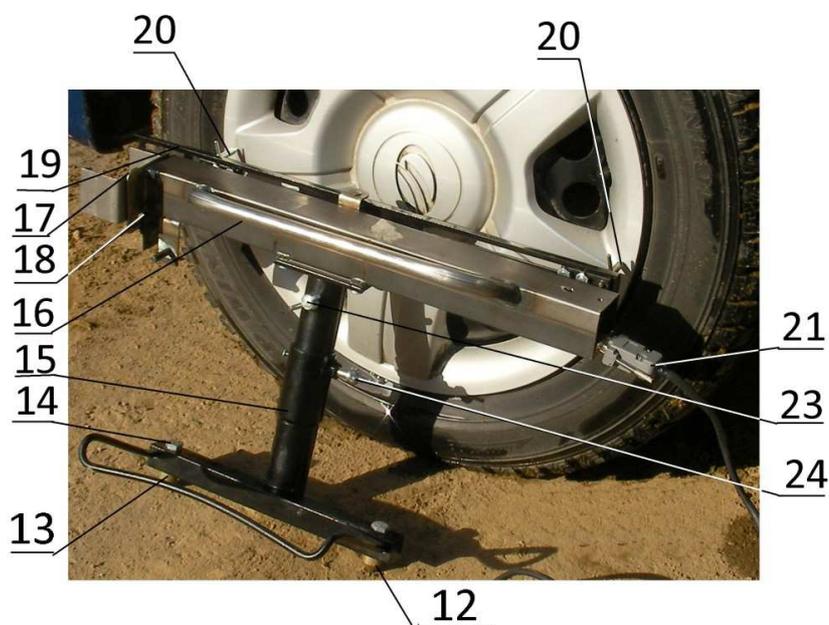
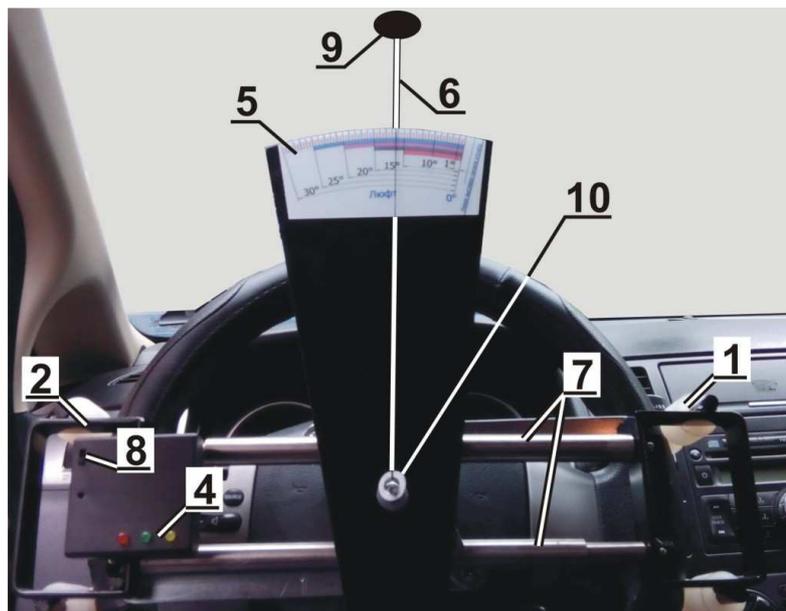
п/п	Параметры	Марка люфтомера					
		ИСЛ-М (МЕТА) эл	ИСЛ-401Мэл	К-526э	К-524м	ИСЛ-М.01 ГТН МЕТА	
	Размеры рулевого колеса, мм	360-550	360-550	360-550	360-550	360-550	
	Диапазон измерения угла поворота РК, °	0-50	0-55	0-40	0-40	0-120	
	Угол регистрации начала поворота УК, °	0,06±0,01					
	Диапазон измерения угла РУ, °, не менее	0-30					
	Погрешность измерения, град.	не более ± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	
	Скорость вращения РК при измерении, об/с	не более 0,1			-	-	не более 0,1
	Количество единичных измерений	от 2 до 9	от 2 до 9	-	-	от 2 до 9	
	Время одного измерения, с	не более 4			10	10	не более 4
	Предельные значения усилий нагрузочного устройства: (Н)	7,35; 9,8; 12,3	-	7,35; 9,8; 12,3		-	
0	Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +40			от +15 до +25		от -10 до +40

Таблица 2 – Рекомендации по выбору люфтомеров

Марка	Функции	Достоинства	Недостатки
Применяемый люфтомер			
К-24М1 Механи- ческий	Измеряют люфт по усилию на РК по положению угломерной шкалы люфтомера относительно указательной нити до момента трогания УК при собственной массе автомобиля, приходящейся на УК, Н (кгс): - до 1,6 т - 7,35(0,75); - св. 1,6 до 3,86 т - 9,80(1,00); св. 3,86 т - 12,30(1,25)	1. Простота конструкции. 2. Лёгкость при диагностировании. 3. Доступная цена 16830 руб.	Необходим второй оператор, который момент начала поворота колеса определяет визуально или с помощью дополнительных средств например, индикатора).
Предлагаемый люфтомер			
ИСЛ-М	2 метода измерения люфта РУ под действием	-Высокая точность	Цена 31500 рублей

<p>МЕТАЭлектронный</p>	<p>нормированных усилий до начала движения УК всех типов: - до момента трогания УК; - по нормированному усилию на руле: 7,35Н, 9,8Н, 12,3Н.</p> <p>Принцип работы основан на измерении угла поворота РК посредством преобразования импульсного сигнала датчика угла поворота в интервале срабатываний датчика движения УК при выборе люфта РУ в обоих направлениях вращения руля.</p>	<p>и надежность прибора; - память результатов; - мощный микропроцессор; -автономное питание от встроенного аккумулятора; - применение компьютера через порт RS232.</p>	
------------------------	---	--	--

Общий вид люфтомера К-524 (Россия)применяемого в МУП ВАК №1732.



1 - фиксаторы на ручках; 2 - раздвижные ручки-фиксаторы; 4 - сигнальные светодиоды; 5 - угломерная шкала; 6 - резиновая указательная нить; 7 - раздвижные рейки; 8 – выключатель; 9 – присос; 10 – ось; 12 – 14 – подставка; 15 – стойка; 16 – корпус; 17 – датчик; 18 – кронштейн; 19 - качающаяся планка; 20 – упоры; 21 – штекер; 23, 24 – фиксирующие винты.

Люфтомер ИСЛ-М (МЕТА)



Литература

1. ГОСТ Р 51709-2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.
2. Люфтомер рулевого управления автомобиля К 524 М1. Руководство по эксплуатации К 524 М1.00,000 РЭ.
3. Прибор для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств. ИСЛ-401М РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИСЛ-401М 0000 00 00 РЭ. 2011. – с. 16.
4. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УГЛА ПОВОРОТА «ИСЛ-М». Руководство по эксплуатации М 036.000.00-02 РЭ. Научно-производственная фирма «МЕТА». – 2012. – с. 17.
5. РД-200-РСФСР-15-0150-81. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ Пассажи́ропото́ков на Улице Мира в Городе Волжском

Студ. гр. ВА3-495 Воронцов А.А., науч. рук. доц. Чернова Г.А.

Особенности организации перевозки пассажиров общественным транспортом в г. Волжском заключается в следующем:

- общественный транспорт города состоит из автобусного и трамвайного парка;
- значительный объём перевозок пассажиров, связанный с подвозом жителей спальных районов к местам учёбы различного направления; к различным учреждениям, расположенным внутри селитебной зоны; к рынкам и торговым центрам; к местам отдыха и т.д. Перевозка пассажиров осуществляется на основных маршрутах муниципальными автобусами особо большой и большой вместимости, а также на вспомогательных маршрутах автобусами малой вместимости ГАЗель вместимостью 13-15 мест;
- увеличение количества коммерческих автобусных маршрутов, использующих парк автобусов малой вместимости ГАЗель до 596 ед. привел к оттоку на него пассажиров с муниципальных маршрутов. Это привело к убыточности муниципальных перевозок и вытеснению с рынка муниципальных перевозчиков (МУП ВАК №1732), ухудшению экологии, перегрузке улично-дорожной сети, существенному снижению безопасности перевозок пассажиров;
- старение основных фондов, изношенность подвижного состава городского

пассажирами общественного транспорта; несоответствие подвижного состава требованиям экологического стандарта ЕВРО-5;

- к промышленным предприятиям города, расположенным вне города подвоз жителей осуществляется специальными рабочими автобусами №7, №8, №11, №21, №12, а также автобусами арендуемыми предприятиями в МУП ВАК№1732. Также перевозка работников предприятий осуществляется собственным транспортом предприятий.

- трамвайный транспорт перевозит жителей города от ЖДВ (старой части города), Рабочего Посёлка (средней части города), от улицы Оломоуцкая (новой части города) в промышленную зону;

- в настоящее время из-за строительства новых микрорайонов в 38, 42 микрорайонов в южной части города жители города не могут воспользоваться услугами трамваев для поездки на работу в промзону, поэтому пользуются услугами маршрутов № 118, №118а, №218 идущими с посёлка Средняя Ахтуба;

- снижение объёма перевозок городским электрическим транспортом за счёт перераспределения пассажиров на автобусы ГАЗель маршрутов №118, №118а, №218 пригородного направления, подвозящих пассажиров из Средней Ахтубы в промышленную зону практически пересекая половину территории города от 38 микрорайона через улицу Дружбу, Оломоуцкую, Мира, Химиков, Автодорогу 6. Они перевозят в основном городских пассажиров;

- из-за значительной загрузки улично-дорожной сети основных улиц города маршрутными такси увеличивается количество дорожно-транспортных происшествий.

Кроме того, в городе имеются улицы, на которых практически отсутствует общественный транспорт, например на улицах 87-й Гвардейской, Карбышева, Дружбе, несмотря на такую же населённость прилегающих микрорайонов как на улице Мира.

Введение в действие ФЗ №220 [4] позволило заказчикам перевозок - Администрации городов осуществлять регулировку количества автобусов на маршрутах и их вместимость согласно пассажиропотокам и вводить новые маршруты.

В связи с большой загрузкой автобусами улицы Мира актуальным является проведение анализа пассажиропотоков, распределение пассажиров и регулирование транспортного спроса путем введения новых маршрутов на улице Дружбы.

Распределение пассажиров по улицам Мира и Дружбы представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение пассажиров по улицам Мира и Дружбы

Бульвар Профсоюзов							Улица Химиков									
М кн/ ко л. жит.	Улица Дружбы						Мкн кол. жит.	Улица Мира						Мкн/ кол. жит.		
	Прямое			Обратное				Прямое			Обратное					
	Вошли	Вышли	П	Вошли	Вышли	П		Вошли	Вышли	П	Вошли	Вышли	П			
12/10431	107	-20		30	-150		11/8 499	2541	-1139		1172	-2327		10/14691		
							Улица Пионерская 1									
							сквер				985	-2297		10/16/321 9		
							Улица Пионерская 2									
19/11355	360	-15		83	-155		18/13992	1551	-409					16/9027		
			ио н			ио н										
	246	-10		40	-200				1344	-484		59	-243			
			9м			9м					ск				р.	
									2671	-1444						
							Улица Нариманова									
								3691	-3177		1633	-2999		17/12855		
							Улица Александрова									
	342	-20		15	-350		23/15996	3921	-1953		874	-2921		21/8636		
			АТ С			ТС				л			л			
	682	-40		30	-600			2518	-2459		727	-1924		22/9030		
			3м			3м			Т			заря				
							Улица Оломоуцкая									
26/9195	1126	-52		25	-1200		25/13448	1987	-236		591	-2692		24/12043		
			бм			бм				5м			5м			
	1	-		1	-			1	-		3	-				

	460	100	в	51	1074	в		156	270	СС	88	1696	СС			
Улица 40 лет Победы																
4209	32/	619	-10	0л	40	-810	0л	125				60	-400	1м	30/11298	
		841	0	2м	0	-1079	2м		1892	-178	Ц	219	-1547	Ц		
Улица 87-я Гвардейская																
								38/11026	1626	0	7м	0	-	1582	7м	37/10415
Улица Медведева																
Всего	5783	-267		414	-5618				24898	-11749		6708	-20628			

Таблица 2 – Регулирование количества маршрутов на УДС

п/п	Название участков УДС	Кол-во маршрутов		Примечание (жирным шрифтом отмечены отменённые маршруты)
		было	тало	
Улица Мира				
	Улица Мира от 87-й Гв. до ул. Оломоуцкой	4		6 15А 8а 11А 14А 24А 33 41А 42А 14 16 24 42 105а
	Улица Мира от ул. Оломоуцкой до ул. Александрова	4	5	6 15А 8а 11А 14А 24А 33 41А 42А 5 5а 15а 16с 17 24а отменить 1к 6а 15 14 16 24 42 105а, перенести 40б
	Улица Мира от ул. Александрова до ул. Пионерской	3	5	6 15А 8а 11А 14А 24А 33 41А 42А 5 5а 6а 15а 17 24а отменить 1к 6а 15 14 24 42 105а, перенести 40б
	Улица Александрова			16, отменить 16с
	Улица Мира от ул. Пионерской до площади Труда	1	4	14А 15А 41А 42А 6 8а 11 33 5 5а 15а 17 24а 21 отменить 1к 6а 15 14 24 42 105а, перенести 40б

		4	5	
Улица Дружбы				
	Улица Дружбы от 87-й Гв. до ул. 40 лет Победы			1А 5а 17 21А <i>отменить 1 11а, добавить 1аА</i>
	Улица Дружбы от ул. 40 лет Победы до ул. Оломоуцкой	5	1	1А 5а 17 21А 5 6а 11 15а 16с 40б <i>отменить 3 1 11а 1к 15, добавить 1аА</i>
	Улица Оломоуцкая	0		3 5 6а 5а 15а 17 <i>отменить 1к 15 16 перенести 40б</i>
	Улица Дружбы от ул. Оломоуцкой до Бульвара Профсоюзов	1		1А 3 21А 11 +24А 27А 15А <i>отменить 1 11а 24 27 добавить 40б 1аА</i>
		5	1	

На улице Дружбы, несмотря на такую же населённость прилегающих микрорайонов, как и на улице Мира, количество вошедших и вышедших пассажиров намного меньше, чем на улице Мира. Объяснить это можно отсутствием маршрутов, соединяющих улицу Дружбы с улицей Химиков, и поэтому пассажиры пользуются маршрутными такси, выезжающими на улицу Мира и затем на улицу Химиков.

В результате анализа определено, что жители 27, 28 и 32 микрорайонов не имеют транспортной доступности в 12, 18, 19 микрорайоны, а также на улицы Химиков, Энгельса и Бульвар Профсоюзов. С целью разгрузки улицы Мира предлагается организовать маршруты на улице Дружбы, соединяющие 27, 28 и 32 микрорайоны с улицей Химиков и Бульваром Профсоюзов, а жители 12, 18 и 19 микрорайонов получать транспортную доступность со старой частью города.

Регулирование количества маршрутов на УДС представлено в таблице 2.

Для привлечения пассажиров 12, 18, 19 предлагается ввести новый маршрут №1аА (рис. 1), соединяющий улицу 87-ю Гвардейскую с улицей Химиков через улицы Карбышева, Александрова и Дружбы с интервалом движения автобусов 5 минут.

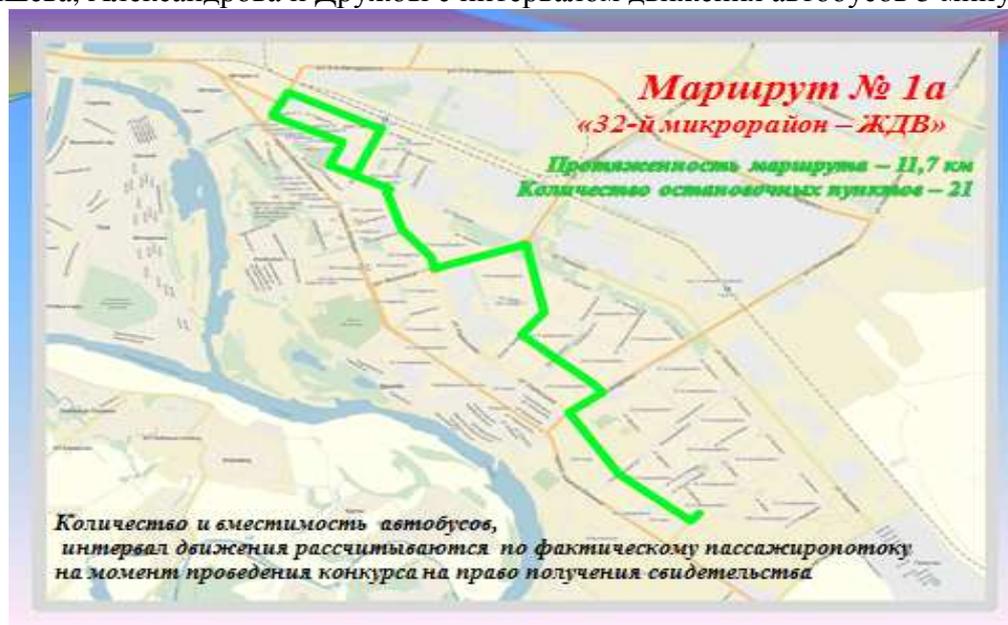


Рис. 1. Маршрут №1аА «Ул. 87-й Гвардейской Дивизии – ЖДВ».

Кроме того, маршрут частных перевозчиков №40б предлагается перевести на улицу Дружбы с улицы Мира.

Муниципальная Волжская автоколонна №1732, осуществляющая перевозку пассажиров общественным транспортом, обеспечивает работоспособность автобусов и безопасную перевозку пассажиров на автобусах средней, большой и особо большой вместимости. Проверки маршрутных такси частных перевозчиков, проводимые УГАДН города Волжского, показали многочисленные нарушения и в организации перевозочного процесса, и в содержании автобусов в исправном состоянии. Для привлечения пассажиров интервал между автобусами должен выдерживаться не более 5 минут.

Для города Волжского актуальным является вопрос по выбору типа и вместимости общественного транспорта, обеспечивающего мотивацию пассажиров (транспортный спрос), качество перевозки пассажиров, надёжность автобусов.

Условия эксплуатации определяются, прежде всего, требованиями наиболее качественного обслуживания пассажиров, а также транспортными, дорожными и климатическими факторами.

На маршруте № 14 используется автобус Сити Ритм-10 (он же VolgaBus 5270GH) представляет собой полунизкопольный автобус большой категории с колесной формулой «4×2» (рис. 2).



Рис. 2. Газовый автобус Сити Ритм-10 (VolgaBus 5270GH) вместимостью до 65 пассажиров (27-29 мест + 1 место для людей с ограниченными возможностями).

Выводы:

1. Загруженность улично-дорожной сети города Волжского приводит не только к ухудшению эксплуатационных характеристик автобусов, но и к увеличению дорожно-транспортных происшествий.
2. В результате оптимизации планируется отмена части маршрутов маршрутных такси.
3. Предлагается организация нового маршрута №1а, проходящий по улице Дружбы.
4. Маршрут на ЛПК 40б маршрутных такси изменить и перенести с улицы Мира на улицу Дружбы. По улице Мира на ЛПК проходит маршрут №11А.
5. Городские автобусы должны обеспечивать перевозки маломобильных групп населения и пассажиров с колясками. Для этого на маршрутах должны работать низкопольные автобусы.
6. Для улучшения экологической ситуации 30% автобусов должны быть оборудованы двигателями на моторном топливе метан.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 13 мая 2013 г. №767-р. «О разработке комплекса мер, направленных на создание условий для доведения к 2020 году в субъектах РФ уровня использования природного газа в качестве моторного топлива на общественном автомобильном транспорте».
2. Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ», утв. Постановление Правительства РФ от 12 октября 2005 года № 609 с изм. от 27 ноября 2006 г., 26 ноября 2009 г., 8 декабря 2010г.
3. Федеральный Закон №181 от 24.11.1995 г. «О социальной защите инвалидов РФ».
4. ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в РФ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» от 13.07.2015 г. №220-ФЗ.

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРАНСМИССИИ ГАЗОВОГО АВТОБУСА «ВОЛЖАНИН-4298G8»

Студ. гр. ВТС-431 Елисеев А.О., науч. рук., доц. Чернова. Г. А.,
вед. инж. ПТО МУП ВАК-1732 Лесных Д.В., доц. Синьков А.В.
Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного политехнического университета.

Для выяснения связи между неисправностями карданных передач, возникающих во время эксплуатации, и показателями вибрационной активности узлов трансмиссии проведена вибрационная диагностика карданной передачи автобуса. Разработана методика проведения измерений с учётом требований техники безопасности. Исследование проводилось на автобусе «Волжанин-4298G8» с помощью прибора виброанализатора «Алгоритм-03».

Виброанализатор «Алгоритм-03» измеряет вибрацию одновременно с тремя профилями настроек. Использование профилей позволяет ввести в прибор три разные, независимые друг от друга, настройки и одновременно измерять один и тот же сигнал с учётом этих настроек. Задачей вибрационных исследований являлось выявление и распознавание опасных колебаний, источников этих колебаний и причин возникновения колебаний.

Измерения проводились в МУП ВАК №1732 г. Волжского на посту в зоне ремонта. Измерения проводились на автобусе «Волжанин-4298G8» гар. № 153 с пробегом 46000 км, работающем на маршруте № 123. В процессе проведения измерений, автобус находился на смотровой яме. В исследовании участвовали 3 человека: водитель, лаборант с прибором и студент-исследователь, участвующий в процессе измерений.

Измерения проводились в четырех контрольных вертикальных точках (с переключением на блоке прибора оси измерения – X, Y, Z). Схема точек крепления датчика при замерах (измерениях) виброускорений представлена на рисунке 1.

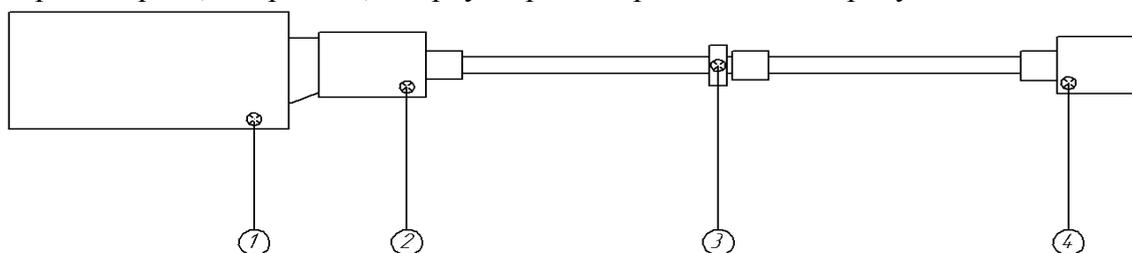


Рис. 1. Схема точек крепления датчика для проведения измерений виброускорений.

При проведении измерений вибродатчик прибора прикреплялся в 4-х точках: в горизонтальной плоскости в контрольных точках (рис. 1) на поддоне двигателя (точка 1) и корпусе КПП (точка 2); в вертикальной плоскости к корпусам подвесного подшипника (точка 3) и главной передачи (точка 4).

Виброускорение измеряется в м/сек^2 и характеризует силовое динамическое взаимодействие элементов внутри агрегата, вызывающая вибрацию. Применение виброускорения теоретически идеально, так как его не нужно специально преобразовывать.

Измерения проводились при поддомкратенных задних колесах для трёх режимов: на второй передаче при оборотах коленчатого вала двигателя $n_{дв} = 900$ об/мин, на второй передаче при $n_{дв} = 2000-2500$ об/мин и на третьей передаче при $n_{дв} = 900$ об/мин. Измерения в каждой контрольной точке проводились по трем осям X, Y,

Z. По оси X прибор фиксирует колебания агрегатов трансмиссии в горизонтальной плоскости параллельно оси автобуса; по оси Y фиксирует колебания параллельно оси колёс; по оси Z фиксирует колебания в вертикальной плоскости, перпендикулярно площадке или дороге. Продолжительность измерений по каждой оси составляло 30 секунд.

Проведённый анализ параметров РР и Мах показал, что наибольшая вибрация имеется на фланце редуктора. На фланце редуктора виброускорение имеет значение $5,821 \text{ м/с}^2$ на 2 передаче при $n_{\text{дв}} = 2000\text{-}2500 \text{ об/мин}$ по оси X, на холостых оборотах $0,115 \text{ м/с}^2$. То есть увеличение виброускорения под нагрузкой возможно при наличии неисправности, возможно ослабления болтов крепления.

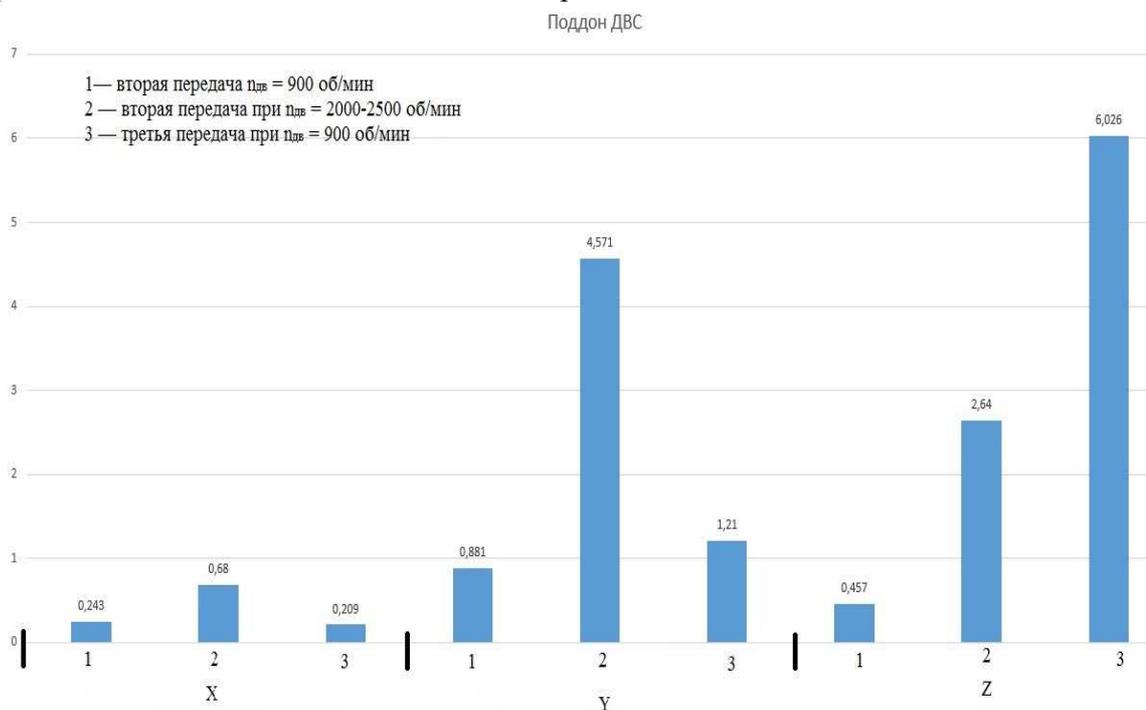


Рис. 2.1. Диаграмма виброускорения по параметру РР, м/с^2 на поддоне двигателя.

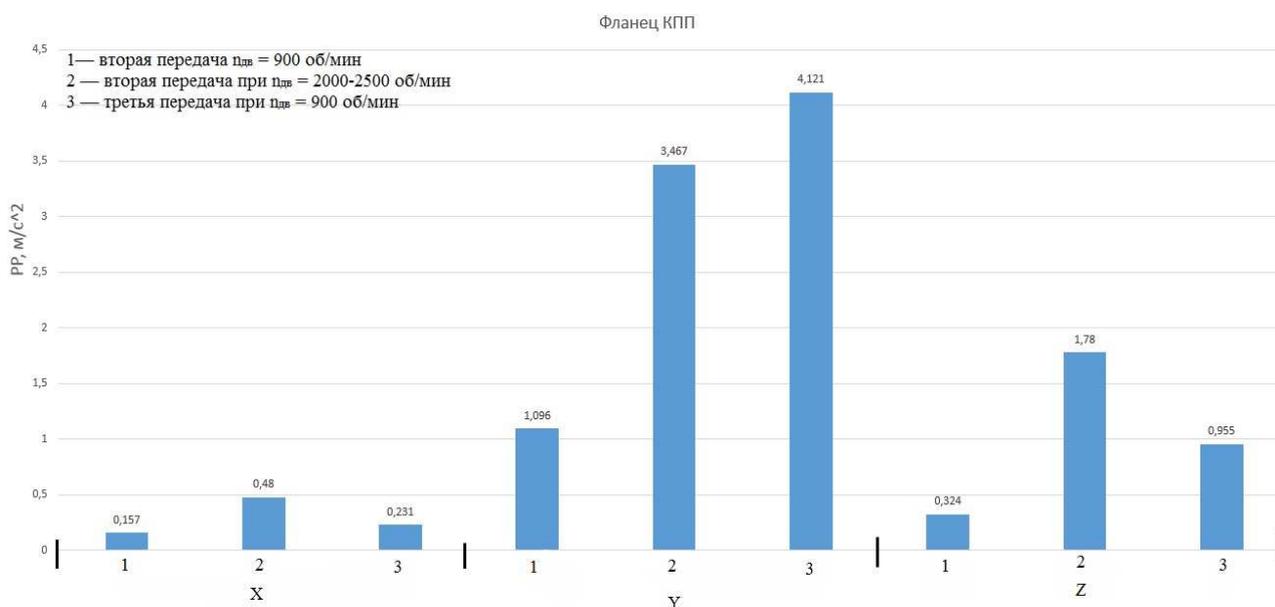


Рис. 2.2. Диаграмма виброускорения по параметру РР, м/с^2 на фланце КПП.

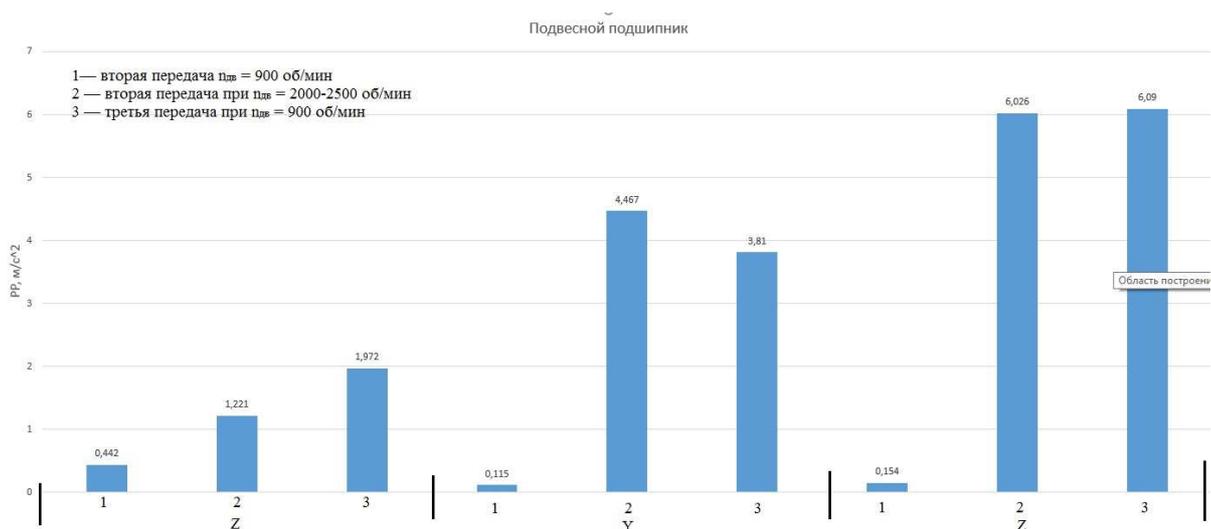


Рис. 2.3. Диаграмма виброускорения по параметру $PP, \text{ м/с}^2$ на подвесном подшипнике.

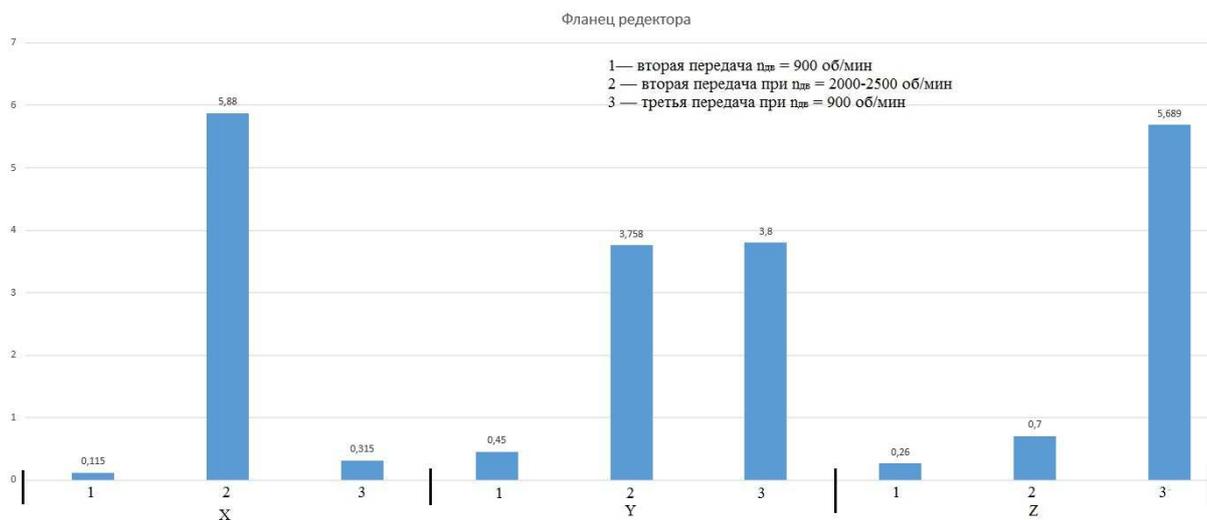


Рис. 2.4. Диаграмма виброускорения по параметру $PP, \text{ м/с}^2$ на фланце редуктора.

Выводы:

1. Целью работы является определение критических значений виброускорений агрегатов трансмиссии автобуса, при которых может при дальнейшей эксплуатации произойти сход с неисправностью.

2. Результаты прошлых исследований виброускорений на автобусах Волжанин-5270 и Волжанин-5270 показали критические значения вибрации равным $40\text{—}50 \text{ м/с}^2$, при которых происходили обрыв болтов крепления фланцев КПП и заднего моста.

3. При замере виброускорения на автобусе Волжанин-4298G8 значения вибрации находятся в пределах $0,01\text{—}7 \text{ м/с}^2$. Проведенные замеры виброускорения

поддона двигателя, фланца КПП, подвесного подшипника, фланца заднего моста позволили выявить минимальную вибрацию трансмиссии.

4. Пробег автобуса за период эксплуатации с 20.08.2015 г. по 19.04.2017 г. составил 46000 км. За время эксплуатации количество сходов — 79. Сходов по трансмиссии не выявлено.

5. Для предупреждения сходов с линии с ремонтом трансмиссии рекомендовано оборудовать диагностическим постом ремонтную зону в МУП ВАК-1732 и при ТО-2 проводить проверку вибрационных характеристик трансмиссии автобусов.

Литература.

1. Руководство по эксплуатации шумомера, анализатора спектра, виброметра Алгоритм-03 (Алгоритм-03-001РЭ) // ЗАО «Алгоритм-Акустика». – Москва.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТ6 ПОСЛЕ ШЛИФОВАНИЯ

Митрофанов А.П., Паршева К.А., Муравьев А.А.

Современное машиностроительное производство предполагает использование конструкционных материалов, обладающих высокими технологическими свойствами. Одними из таких материалов являются сплавы на основе титана, набирающие популярность в таких активно развивающихся отраслях, как, например, металлургия и аэрокосмонавтика. Однако, превосходные технические характеристики одновременно являются и достаточно значимой проблемой при механической обработке таких сплавов резанием, в частности шлифованием. Значительная сложность связана с высокой адгезией материала к абразивному зерну и низкой теплопроводностью. Что негативно сказывается на качестве обработанной поверхности и значительно влияет на износ шлифовального круга. В мировой практике [1-2] имеется опыт повышения эффективности шлифования титановых сплавов за счет применения специальных смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС), транспортируемых в зону резания различными способами, в том числе, посредством импрегнирования абразивного инструмента.

Таким образом, целью данной работы было определить эффективность различных импрегнаторов при шлифовании титанового сплава ВТ6. Сравнивали два состава для пропитки абразивного инструмента: ранее разработанный состав на основе гексахлорпарацилола (Пат. 2532615 РФ [3]) и новый на основе борной кислоты.

Методика исследований. Материалом исследования служил титановый сплав ВТ6. Рабочие поверхности образцов подвергали плоскому врезному шлифованию. Характеристика базового абразивного инструмента – 64CF46K7V. Режимы обработки: скорость круга $v = 30$ м/с; скорость подачи стола $v_s = 12$ м/мин; подача на глубину $t = 0,01$ и $0,02$ мм/дв.ход. Испытания проводились как с использованием СОЖ, так и без него.

В качестве основного критерия оценка эксплуатационных показателей абразивного инструмента принят коэффициент шлифования $K_{ш}$. Износ круга и съем металла измеряли микронным индикатором. Коэффициент шлифования $K_{ш}$ определяли, как отношение объема удаляемого материала к объему изношенного шлифовального круга.

Шероховатость поверхности R_a измеряли непосредственно в рабочей зоне станка профилографом-профилометром «СЕЙТРОНИК ПШ8-4 С.С.» в 20 сечениях по длине образца.

Твердость образцов H после шлифования измеряли с помощью метода инструментального индентирования при диапазоне нагрузки от 20 до 500 мН в 40 точках на микронанотвердомере «Константа МНТ».

Импрегнирование абразивного инструмента осуществляли методом свободного капиллярного поднятия. После процесса естественного высыхания на воздухе, инструмент подвергался термообработке в сушильном шкафу при температуре 160 – 170 °С в течение получаса.

Результаты и их обсуждение. В работе [4] отмечается, что при механической обработке титановых сплавов, с увеличением подачи и глубины резания увеличиваются и значения микротвердости на поверхности заготовки. Результаты, полученные нами при исследовании обработанной поверхности титанового сплава ВТ6, также подтверждают данную зависимость. Во время обработки поверхность и, в особенности, приповерхностные слои материала становятся тверже вследствие механического упрочнения, возникающего за счет значительных механических и тепловых нагрузок на заготовку.

Стоит обратить внимание на тот факт, что использование импрегнатора увеличивает твердость обработанной поверхности. При шлифовании импрегнированным абразивным инструментом, пропитанным составом на основе гексахлорпараксилола, значительно повышается твердость приповерхностных слоев титанового сплава ВТ6 (рис1).

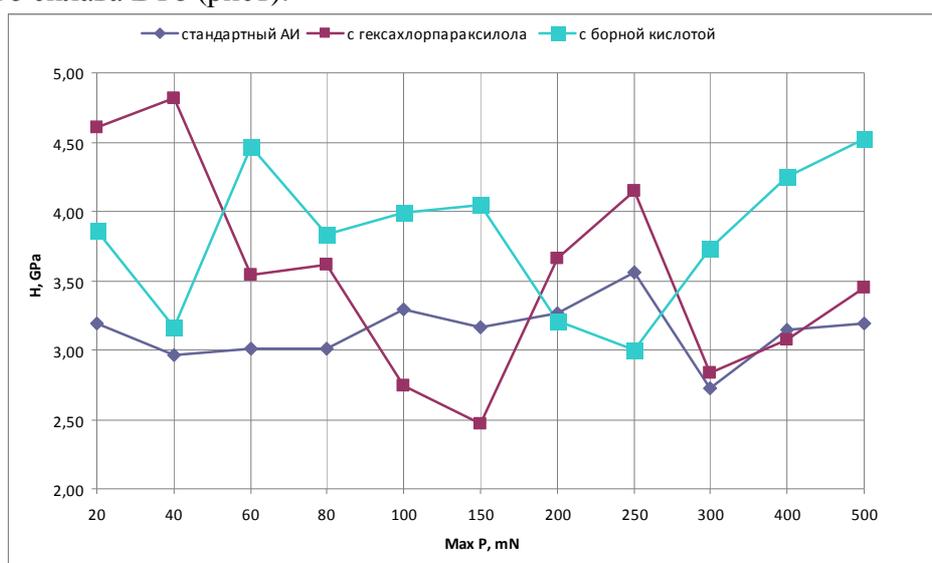


Рисунок 1 – твердость титанового сплава ВТ6 при шлифовании стандартным АИ, пропитанным составом на основе гексахлорпараксилола и пропитанным составом на основе борной кислоты

На рисунке 1 можно увидеть, что при шлифовании чистым АИ твердость по объему сплава не подвергается никаким значительным изменениям. Однако, тенденция поведения твердости обработанной поверхности меняется в зависимости от используемого импрегнатора. При пропитке АИ составом на основе гексахлорпараксилола наблюдается ее постепенное снижение, несмотря на первоначальный скачок полученных значений. При импрегнировании составом на основе борной кислоты ситуация противоположенная, значения твердости увеличиваются.

Влияние на шероховатость обработанной поверхности не однозначно. Высокая температура, возникающая при обработке сплавов титана, является основной причиной высоких значений шероховатости поверхности. Таким образом, с увеличением глубины резания t с 0,01 мм/дв.ход до 0,02 мм/дв.ход наблюдается увеличение шероховатости поверхности (рис.2) титанового сплава ВТ6. При глубине резания $t = 0,02$ мм/дв.ход шероховатость обработанной поверхности ниже на 23%, при шлифовании АИ пропитанным составом на основе борной кислоты, и на 30% ниже, при шлифовании АИ пропитанным составом на основе гексахлорпарацсилола, в сравнении с шероховатостью полученной после шлифовании АИ без пропитки. Уменьшение глубины резания до величины $t = 0,01$ мм/дв.ход приводит к увеличению шероховатости на 16% при шлифовании АИ пропитанным составом на основе борной кислоты, тогда как при шлифовании АИ пропитанным составом на основе гексахлорпарацсилола показатели шероховатости ниже на 20%.

Износостойкость импрегнированного абразивного инструмента вне зависимости от вида импрегнатора существенно не изменилась, с учетом погрешности измерений.

Таким образом, можно констатировать эффективность разработанных импрегнаторов АИ при шлифовании титанового сплава ВТ6, особенно на режимах с малой глубиной резания.

Список используемой литературы

1. Krzysztof Nadolny, Effects of sulfurization of grinding wheels on internal cylindrical grinding of Titanium Grade 2 / K. Nadolny, W. Kapłonek, M. Wojtewicz, W. Sienicki // Indian Journal of Engineering & Materials Sciences Vol. 20, April 2013, pp. 108-124.
2. K. Nadolny, The effect upon the grinding wheel active surface condition when impregnating with non-metallic elements during internal cylindrical grinding of titanium / K. Nadolny, W. Sienicki, M. Wojtewicz // Archives of civil and mechanical engineering Vol. 15, 2015, pp. 71-86.
3. Пат. 2532615 РФ, МПК В24D3/34. Состав для пропитки абразивного инструмента / А.А. Крутикова, В.А. Носенко, О.М. Новопольцева, А.П. Митрофанов; ВолгГТУ. - 2014.
4. Durul Ulutan, Tugrul Ozel //Machining induced surface integrity in titanium and nickel alloys: A review // International Journal of Machine Tools and Manufactures. 2011. Vol.51. p.250-280

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ГЛУБИННОГО ШЛИФОВАНИЯ НА ПЕРЕНОС АБРАЗИВНОГО МАТЕРИАЛА И ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА

В.А. Носенко, Л.Л. Кременецкий

Глубинное шлифование относится к числу наиболее наукоемких и высокопроизводительных процессов абразивной обработки [1]. Основной причиной плохой обрабатываемости титановых сплавов глубинным шлифованием является высокая адгезионная активность титана к абразивному материалу [2], что является причиной налипания обрабатываемого металла на вершины зерен, переноса продуктов износа абразивного инструмента на обработанную поверхность [3]. В качестве мер обеспечения эффективности процесса рассматривают применение высокопористого

абразивного инструмента [4], непрерывную правку [5]. Одним из направлений повышения производительности шлифования так же является увеличение скорости резания. Цель работы: исследование влияния скорости главного движения на морфологию и химический состав обработанной поверхности при глубинном шлифовании титанового сплава.

Методика исследования

Заготовки из титанового сплава Ti6Al4V длиной 40 мм обрабатывали на профилешлифовальном станке-автомате с ЧПУ модели SLS 434 методом врезного шлифования. В качестве абразивного инструмента использовали шлифовальный круг 1 500×16×203 64CF80H12V. Режимы обработки: скорость шлифования v : 20 м/с, 25 м/с и 30 м/с; скорость подачи стола $v_s=100$ мм/мин, направление подачи – встречное; глубина шлифования $t=1$ мм; подача правящего ролика $S_p=0,6$ мкм/об.

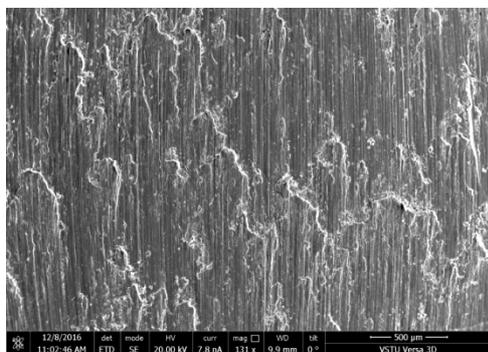
Морфологию и химический состав шлифованной поверхности исследовали на двухлучевом электронном микроскопе Versa 3D. Сканирование осуществляли по длине обработанной поверхности с шагом 4,2 мм.

Шероховатость поверхности измеряли профилографом-профилометром Mitutoyo Surftest SJ-410. Шероховатость измеряли в 10 сечениях по длине обработанной поверхности.

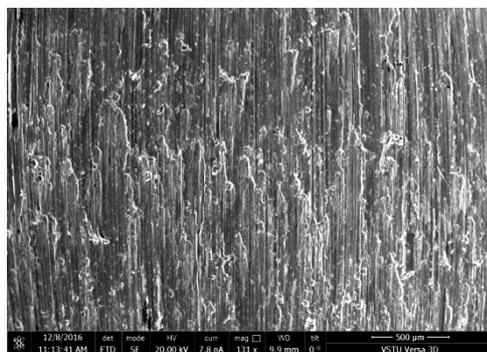
Результаты и обсуждение

Состояние поверхности на расстоянии $l=5,2$ мм от края заготовки по ходу движения стола свидетельствует об интенсивном адгезионном взаимодействии титанового сплава с абразивным инструментом – металл размазывается по шлифованной поверхности (см. рис. 1, а).

Морфология поверхности остается достаточно стабильной на длине до $l=22-23$ мм от края образца. Начиная с $l \geq 23$ мм состояние рельефа обработанной поверхности изменяется: постепенно уменьшаются размеры участков поверхности с размазанным металлом, стираются границы между отдельными налипками (см. рис. 1, б). На расстоянии $l=6-4$ мм от конца заготовки участки с размазанным металлом отсутствуют, поверхность становится более однородной (см. рис. 1, в). С увеличением скорости шлифования возрастает количество вершин, проходящих в единицу времени через рассматриваемое сечение обрабатываемой поверхности. Соответственно, увеличивается частота переноса металла на единицу площади обработанной поверхности уже на расстоянии $l=5,2$ мм от края заготовки (см. рис. 1, г). Так как плотность налипов возрастает с увеличением скорости шлифования, граница между отдельными налипками становится менее четкой. Как и на скорости 20 м/с, приблизительно одинаковый рельеф обработанной поверхности получен на длине до $l=22-23$ мм.



а



б

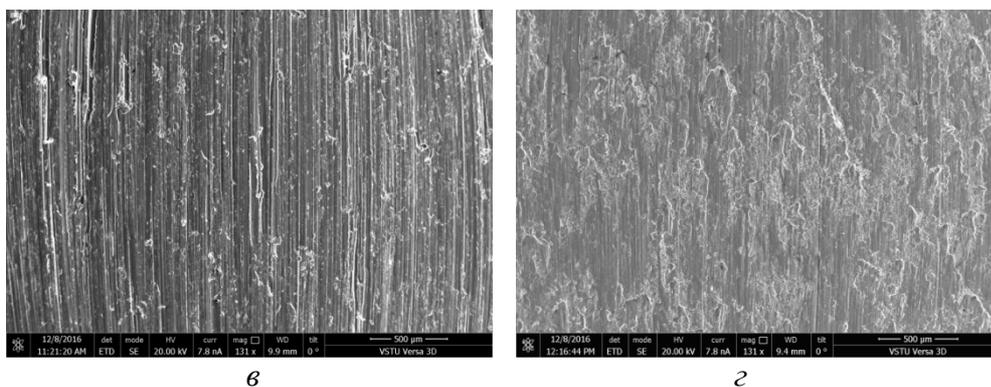


Рисунок 1 – Морфология обработанной поверхности при шлифовании $v=20$ м/с: $a - l=5,2$ мм., $b - l=26,2$ мм., $в - l=34,6$ мм; $v=30$ м/с: $z - l=5,2$ мм

При глубинном шлифовании необходимо учитывать особенности формообразования на различных этапах процесса, протяженность которых зависит от длины обрабатываемой поверхности и глубины шлифования. Целесообразно выделять три этапа: врезание, постоянная длина дуги контакта (ПДДК) и выход. С использованием полученных экспериментальных данных рассчитаны средние значения Ra на всей длине обработанной поверхности, на этапе ПДДК и этапе выхода (см. рис. 2).

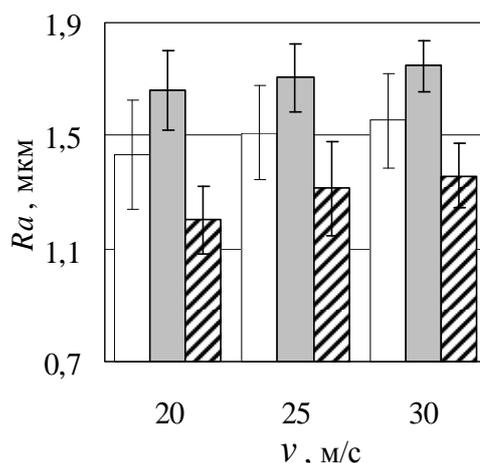


Рисунок 2 – Среднее значение параметра шероховатости Ra обработанной поверхности на различных скоростях шлифования и этапах процесса:

□ – по всей длине заготовки; ■ – этап ПДДК; ▨ – этап выхода

Установлено, что шероховатость обработанной поверхности, сформированная на этапе ПДДК, в среднем на 30 % - 37 % выше, чем на этапе выхода. Скорость шлифования не оказывает значимого влияния на средние значения Ra , рассчитанные по всем имеющимся значениям.

На этапе выхода при сравнении средних получены близкие значения расчетного и табличного значений критериев Фишера, исходя из этого выполнено попарное сравнение средних. Установлено, что изменение скорости шлифования в диапазоне 20-25 м/с и 25-30 м/с не оказывает значимого влияния на параметр Ra . С увеличением скорости шлифования в 1,5 раза (с 20 м/с до 30 м/с) шероховатость обработанной поверхности на этапе выхода, несмотря на увеличение количества зерен, проходящих через рассматриваемое сечение обработанной поверхности, возрастает в среднем на 13 %. Очевидно, что определяющим фактором в данном случае является интенсивность

адгезионного взаимодействия пары абразивный материал-титановый сплав, увеличивающаяся с ростом скорости шлифования.

Для оценки общего количества переносимого абразивного материала осуществляли сканирование обработанной поверхности по площади. Установлено, что с увеличением скорости шлифования в 1,5 раза (с 20 м/с до 30 м/с) концентрация кремния на поверхности титанового сплава возрастает почти в 1,8 раза - с 0,45% масс. до 0,80 % масс.

Выводы

1. Морфология поверхности изменяется по длине шлифования. Образование налипов металла происходит, в основном, на этапе постоянной длины дуги контакта. На этапе выхода, с уменьшением длины дуги контакта и фактической глубины шлифования, количество налипов снижается.

2. Среднее арифметическое отклонение профиля обработанной поверхности на этапе постоянной длины дуги контакта в среднем на 30 % - 37 % выше, чем на этапе выхода.

3. Скорость шлифования не оказывает значимого влияния на среднее значение параметра шероховатости Ra , оцениваемого по длине обработанной поверхности. На этапе выхода наблюдается тенденция повышения Ra с увеличением скорости шлифования.

4. С увеличением скорости шлифования с 20 м/с до 30 м/с средняя концентрация кремния на поверхности титанового сплава возрастает почти в 1,8 раза.

Литература

1. **Старков, В. К.** Повышение эффективности процессов глубинного шлифования / В. К. Старков, С. А. Рябцев, Н. А. Горин. – М. : МГТУ «СТАНКИН», 2012. – 117 с.

2. **Носенко, В. А.** Критерий интенсивности взаимодействия обрабатываемого и абразивного материалов при шлифовании / В. А. Носенко // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2001. – № 5. – С. 85–91.

3. **Носенко С. В.** Исследование химического состава поверхностного слоя титанового сплава при шлифовании его кругом из карбида кремния без использования СОТС / С. В. Носенко, В. А. Носенко, А. А. Крутикова, Л. Л. Кременецкий // СТИН. – 2015. – № 1. – С. 26–29.

4. **Старков, В. К.** Шлифование высокопористыми кругами / В. К. Старков. – М. : Машиностроение, 2007. – 688 с.

5. **Носенко, С. В.** Влияние правки абразивного инструмента на состояние рельефа обработанной поверхности титанового сплава при встречном глубинном шлифовании / С. В. Носенко, В. А. Носенко, Л. Л. Кременецкий // Вестник машиностроения. – 2014. – № 7. – С. 64–68.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ И ХРУПКОГО РАЗРУШЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МИКРОВАДЛИВАНИИ

Пушкарев О.И, д.т.н., профессор

Ладыгина О.М., Пузырькова В.Е.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета, www.volpi.ru

В последние годы уделяется большое внимание вопросам поверхностей прочности и трещиностойкости абразивных и других высокотвердых керамических материалов, в том числе, с использованием методов микровдавливания, обеспечивающих высокую локальность приложения внешнего силового воздействия [1]. Этот метод позволяет также изучать процессы зарождения и развития трещин, приводящих в конечном итоге к хрупкому разрушению материалов [2].

При микроиндентировании абразивных материалов осуществляются взаимосвязанные процессы упругопластического деформирования материала – образование отпечатка размером d (диагональ отпечатка) и хрупкого разрушения отдельных его микрообъемов – образование в районе этого отпечатка зоны D хрупкой повреждаемости, включающей всевозможные нарушения сплошности (трещины, сколы) (рис. 1). Размеры этой зоны определяются хрупкими и прочностными свойствами испытуемого материала, а также условиями испытания (нагрузка P на индентор, угол вдавливания α , геометрия индентора) [3].

Процесс микроиндентирования высокотвердых и хрупких материалов не может быть достаточно полно описан с помощью общеизвестного закона вдавливания $P = f(D)$, как это обычно делается для пластических материалов, так как при этом игнорируется хрупкое разрушение материала в районе отпечатка. Поэтому необходимо одновременно исследовать процесс роста трещин с увеличением нагрузки на индентор $P = f(D)$.

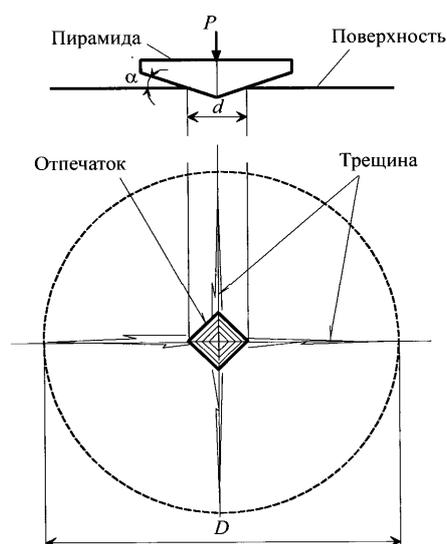


Рис.1. Схема вдавливания пирамидального индентора в испытуемую поверхность высокотвердых материалов: d – диагональ отпечатка; D – длина трещины; α – угол вдавливания

Для установления закона вдавливания при микроиндентировании высокотвердых и хрупких материалов с помощью разработанного прибора [4] проведены испытания в широком диапазоне нагрузок на индентор методом вдавливания квадратных и трехгранных алмазных пирамид в поверхность испытуемого твердого тела, что позволило исследовать объекты весьма малых размеров (менее 0,5...1 мм), в том числе тонкие покрытия и пленки из материалов практически любой твердости. Исследован широкий круг материалов (абразивы, горные породы, инструментальные твердые сплавы, стекла, керамика и пьезокерамика, полупроводники, ферриты), в том числе и сверхтвердые (алмаз, кубический нитрид бора). Для всех исследованных материалов установлены основные закономерности их упругопластического деформирования и хрупкого разрушения при

микроиндентировании (коэффициент корреляции 0,95). Процесс упругопластического деформирования при микровдавливании алмазной пирамиды описывается формулой (1)

где a_d – размерная прочностная постоянная; n_d – безразмерная постоянная, характеризующая интенсивность упругопластического деформирования материала при микроиндентировании. Постоянная n_d не зависит ни от условий опыта, ни от прочностных свойств индентируемого материала; для всех исследованных материалов она практически одинакова - $n_d = (1,8...2,0)$. Процесс хрупкого разрушения четко разделяется на две стадии (рис.2). На первой стадии ($P < P_{кр}$) происходит зарождение и медленное подрастание трещины до критического размера $D_{кр}$, которое описывается формулой (2)

где $P_{кр}$, $D_{кр}$, $d_{кр}$ – критическая нагрузка на индентор и критические размеры трещины и отпечатка соответственно, причем $D_{кр} = Kd_{кр}$, $1 < K < 3$. Безразмерный коэффициент K характеризует степень дефектности материала с точки зрения наличия в нем «врожденных» трещин. При $K = 1$, $D_{кр} = d_{зар}$ первая стадия вырождается.

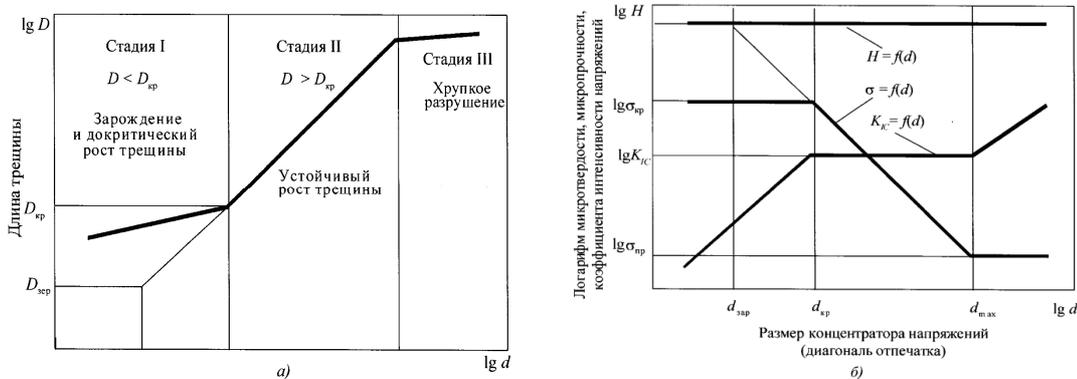


Рис. 2. Зависимость прочностных характеристик материалов от размера концентратора напряжений (диагонали отпечатка): а) – зависимость; б) – зависимость микромеханических характеристик

На второй стадии ($P > P_{кр}$) происходит устойчивый рост трещин, который описывается формулой (3)

где $P_{зар}$, $d_{зар}$ – критическая нагрузка на индентор и размер отпечатка, соответствующие зарождению трещины для совершенно «бездефектного» материала ($K = 1$); n_D – безразмерная постоянная, характеризующая интенсивность трещинообразования с ростом нагрузки на индентор. Постоянная n_D , так же как и n_d , не зависит ни от условий опыта, ни от прочностных свойств индентируемого материала: для всех исследованных материалов n_D практически одинакова - $n_D = (1,29...1,34)$.

$$n_D = \frac{2n_d}{n_d + 1} \quad (4)$$

Длина трещин связана с размером отпечатка формулами: (5)

;

при $n_d = 2$

; (7)

Результаты проведенных исследований указывают на глубокую связь процессов упругопластического деформирования и хрупкого разрушения при микроиндентировании высокотвердых хрупких материалов.

Список литературы:

1. Головин Ю.И. Наноиндентирование и его возможности. М.: Машиностроение, 2009. 312 с.
2. Пушкарев О.И. Методика оценки сопротивления материалов по критерию хрупкости / Заводская лаборатория 2014. Т. 66 С. 57 – 59
3. Пушкарев О.И., Кулик О.Г., Никуйко Л.А. Размерный эффект его влияние на микромеханические свойства абразивных материалов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2016. Т. 82. (в печати).
4. Бердигов В.Ф., Пушкарев О.И., Артемьева Ю.И. Приспособление к прибору ПТМ-3 для испытаний по глубине отпечатка // Заводская лаборатория. 1989. Т. 42, № 6. С. 127-128.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО БЕССЕПАРАТОРНОГО ПОДШИПНИКА ПО АНАЛОГИИ СО СТАНДАРТНЫМ ТИПОМ

Санинский В.А., Карнов В. В., Смирнова Е. Н.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ
E-mail: saninv@rambler.ru

Аннотация. Представлен расчет размеров бессепараторного подшипника, предназначенного для осуществления нового способа сборки, включающего взаимную компенсацию идентичных по форме и величине погрешностей поверхностей контакта тел качения и дорожек идентичными отклонениями форм с эквидистантным расположением образующих поверхностей контакта в сборочном узле. Способ направлен на повышения точности роликовых подшипников качения за счет того, что перед операцией сборки у тел и дорожек качения предварительно определяют форму их погрешностей в продольном направлении, создавая перед сборкой базу данных погрешностей форм тел и дорожек качения [1-7]. У каждой детали предварительно измеряют величину погрешности их диаметров в нескольких точках так, чтобы можно было определить их принадлежности к стандартным отклонениям форм «конусность», «седлообразность», «бочкообразность» [8-10]. После этого осуществляют подбор размеров и форм собираемых поверхностей деталей комплекта и производят их сборку таким образом, чтобы величина погрешности одной формы, образующаяся в пределах поля допуска на размер, компенсировалась идентичной по форме и величине погрешностью другой формы или эквидистантным расположением образующих перечисленных поверхностей (фиг. 3, 4) [7].

Основная часть. Техническим результатом является упрощение способа сборки подшипника качения, повышение точности сборки подшипника и его долговечности. Он достигается способом сборки подшипника качения [1]. Каждое из тел качения, контактирующее по площадке контакта с дорожками качения, контактирует с двумя соседними телами качения. Диаметр последнего собираемого с комплектом тела качения определяют посредством конусного тарированного контркалибра, помещенного в зазор между любыми соседними телами качения начала без зазора, до упора, и вынимают его на величину, соответствующую делению общего действительного суммарного зазора и диаметру последнего вставляемого тела качения.

Эта величина представляет собой суммарную величину минимального масляного слоя между контактирующими парами тел качения на длине, занимаемой телами качения между наружным и внутренним кольцами [8]. На фиг. 1 показано сечение фронтального вида (рис. 2) бессепараторного подшипника типа 3182113, показывающее точки контакта комплектующих деталей, имеющих погрешность формы роликов в виде «конусообразности» и их расположение относительно поверхности дорожек качения, имеющих форму гиперболоидов вращения в одной плоскости сечения.

На фиг. 2 показаны фронтальный вид подшипника и схема нагружения тел качения при контакте их с дорожками и между собой с зазором в пределах 0,003...0,006 мм с учетом полей допусков IT поверхностей контакта – роликов и дорожек.

Организация такого контакта возможна при селективной сборке тел цилиндрических качения «однослойного» бессепараторного подшипника, отобранных с выраженным отклонением форм «конусность». После отбора таких роликов сборку выполнили таким образом, что погрешность одной формы компенсируется погрешностью этой же формы «конусность» с эквидистантным расположением образующих перечисленных поверхностей. При этом диаметры малого основания усеченного конуса перемежаются с диаметрами большего основания, что создает возможность дополнительно увеличить точность сборки.

Также эта схема предполагает применение приемов определения суммарного измеренного зазора S изм. по линии соприкосновения тел качения, колец и контркалибра в верхнем положении, соответствующем максимальной длине L_1 , занимаемой контркалибром и контактирующими между собой парами цилиндрических тел качения, имеющих отклонения от конусности и отобранных предварительно по признаку «отклонения в продольном направлении - конусность» для сборки с применением предлагаемого способа [1].

Расчет поверхностей качения на усталостное разрушение.

Приведенные в гл. 3 методы расчета динамической грузоподъемности и долговечности применяются для стандартных типов подшипников качения [10]. Для определения этих же эксплуатационных характеристик рекомендуется следующая методика расчета на усталостное разрушение при условии, что поверхности этих элементов соответствуют техническим требованиям ГОСТ 520–71*.

Расчет количества роликов.

Для расчета используется формула, определяющая зависимость длины средней окружности $D_{cp} = Zd_p$ от количества роликов Z и номинального диаметра роликов d_p при условии их беззазорного контакта, т. е. минимально необходимого и достаточного для организации смазки зазора между роликами и дорожками $S_k = 0,003...0,006$ мм.

$Zd_p = nD_{cp} = 3,14 \times (D_1 - 2d_p)Z = 3,14 \times 103 = 323,4$ (мм), где $d_p = 12$ мм – номинальный диаметр роликов; $Z = 323,4 : 12 = 26,95$ принимаем 27 штук.

Диаметры роликов в партии необходимо выполнить в пределах 11.993 ... 11.996 мм, т. е. $d_{pmin} = 11,993$ (мм) и $d_{pmax} = 11,996$ (мм), где

d_{pmin} – наименьший размер диаметра роликов на селективной сборке;

d_{pmax} – наибольший размер диаметра роликов на селективной сборке.

Проверка: если все ролики будут выполнены с размером наибольшего предельного диаметра d_{pmax} , то для средней окружности зазора между дорожками наружного и внутреннего колец будет равна: $D_{cpmax} = d_{pmax} \times Z = 11,996 \times 27 = 323,892$ мм;

-если все ролики будут выполнены с размером наименьшего предельного диаметра d_{rmin} , то длина средней окружности зазора между дорожками наружного и внутреннего колец будет равна $D_{cp min} = d_{rmin} \times Z = 11.993 \times 27 = 323.811$ мм.

Для подшипника типа 3182113 размеры даны в справочнике [9]:

$D=128$ мм; $d=90$ мм; $D_1=103$ мм; $B=24$ мм; $D_1 =127$ мм $D_w= 12$ мм; $l=12$ мм; $Z=22$ шт/ (принято $Z=27$ для бесепараторного подшипника) $n= 4000$ об/мин; $C= 61300$ Н; $C_0 = 55200$ Н.

По типу данного подшипника спроектирован подшипник имеющий размеры, указанные на рисунках 1 и 2.

$D=128$ мм; $d=78$ мм; $D_1=103$ мм; $B=24$ мм; $D_1 =115$ мм $D_w= 12$ мм; $l=12$ мм; $Z=27$ шт., $n= 4000$ об/мин; $C=61300$ Н; $C_0 = 55200$ Н.

Положительным свойством использования при сборке такой схемы контакта является благоприятное, с точки зрения достижения наибольшей сопротивляемости разрушению дорожек и тел качения, вследствие организации линейной формы контакта их рабочих поверхностей 3 и 4 с равномерно ориентированными роликами 5 конусообразных форм погрешностей.

Расчет подшипников качения. Выполняют расчет подшипников на долговечность по усталостному выкрашиванию и на предотвращение возникновения пластических деформаций [9]. При постоянном режиме расчет подшипников ведут по эквивалентной динамической нагрузке с учетом характера и направления действующих сил. Принимают такую эквивалентную нагрузку, при которой обеспечивается та же долговечность подшипника, что и в действительных условиях нагружения.

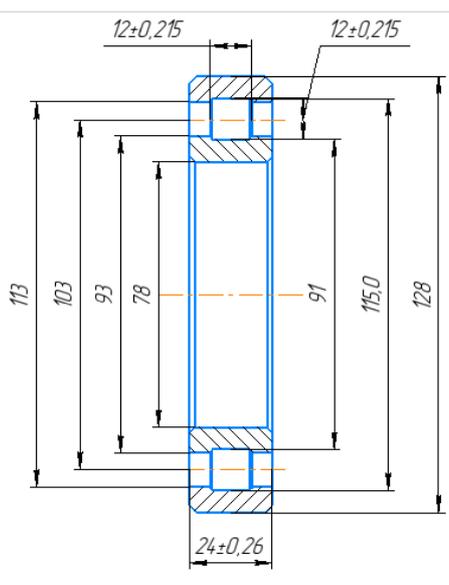


Рис. 1 – Вид тел поверхностей контакта тел и дорожек качения на поперечном сечении однорядного одноярусного бесепараторного подшипника: 1-внутренне кольцо; 2 – наружное кольцо; 3 - дорожка качения на наружном кольце; 4 - дорожка качения на внутреннем; 5-тела качения, имеющие погрешности вида «конусность»; контактирующие с внутренним кольцом

Для радиальных и радиально-упорных

$$P = (XV F_r + Y F_a) K_b K_T, \quad (1)$$

где F_r, F_a – соответственно радиальная и осевая нагрузки на подшипник, Н;

X, Y – коэффициенты соответственно радиальной и осевой нагрузок;

V – коэффициент вращения: при вращении внутреннего кольца $V = 1$, наружного – $V = 1,2$;

K_{δ} – коэффициент безопасности: $K_{\delta} = 1$ при спокойной нагрузке, $K_{\delta} = 2,5 \dots 3$ при сильных ударах;

K_T – температурный коэффициент, при нагреве подшипникового узла до 125° $SK_T = 1$.

Грузоподъемность подшипников характеризуется базовой динамической грузоподъемностью C и базовой статической грузоподъемностью C_0 .

Под базовой динамической грузоподъемностью подшипника понимают радиальную или осевую нагрузку, которую он может выдержать при долговечности в 1 млн. оборотов. Базовой считают долговечность при 90-процентной надежности.

Расчетная долговечность выражается числом его оборотов L (в миллионах) или часов работы L_H , при которых на рабочих поверхностях у 90 % подшипников из партии не должно появляться признаков усталости металла (выкрашивания, отслаивания).

На рис. 1 представлены следующие позиции: 1 - дорожка качения на внутреннем кольце; 2 - дорожка качения на наружном кольце; 3 - тела качения, контактирующие с внутренним кольцом; 4 - тела качения, контактирующие с наружным кольцом; 5 - тела качения среднего ряда, контактирующие с телами качения 2 и 3.

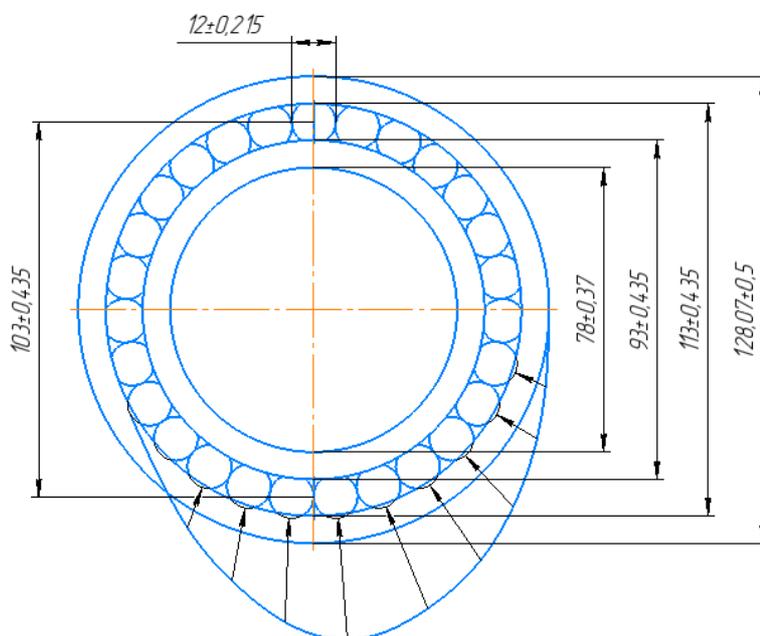


Рис. 2 - Фронтальный вид специального бессепараторного подшипника

Результаты расчетов и их анализ. Индивидуальный подбор в подшипнике качения форм контакта между дорожками качения концентрично расположенных колец, выполненных с погрешностями типа гиперолоид вращения и тел качения, выполненными с чередующимися погрешностями «конусообразность» относительно друг друга, создает условия для повышения точности их сборки и, соответственно, повышения их работоспособности.

Литература

1. RU 2016132018 А 01.06.2017 : "Способ повышения точности сборки..." 2016132018 от 03.08.2016
2. "Подшипник качения" RU 171136 U1 от 22.05.2017 2016144252 от 10.11.16
3. "Подшипник качения" RU 171079 U1 от 19.05.2017 (заявка 2016143697 от 07.11.2016)
4. "Подшипник качения" RU 171076 U1 от 19.05.2017 (заявка 2016143702 от 07.11.2016)

5. "Подшипники качения" RU 171140 U1 от 22.05.2017 (заявка 2016143698 от 04.11.2016)
6. "Подшипник качения" RU 171139 U1 от 22.05.2017 (заявка 2016143859 от 08.11.2016)
7. "Подшипник качения" RU 171078 U1 от 19.05.2017 (заявка 2016143711 от 07.08.2016).
8. Санинский, В.А. Способ сборки подшипников качения / В.А. Санинский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова // Известия ВолгГТУ. Сер. Прогрессивные технологии в машиностроении. - Волгоград, 2016. - № 8 (187). - С. 49-52.
9. Перель, Л. Я. Подшипники качения. Расчет, проектирование и обслуживание опор: Справочник.- М.: Машиностроение, 1083.- 543 с., ил.
10. Якушев, А. М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов / А. М. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н. М. Федотов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 352 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЧЕРВЯЧНОЙ МАШИНЫ С УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ ЧЕРВЯКА.

С. В. Орлов, Д.В. Дуденков, Д.В.Александров.
ВПИ (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ

В современной химической, пищевой, резиновой промышленности широкое применение нашли червячные машины. Основная область их применения – получение заготовок из резиновых смесей различной формы и длины; гранулирование резиновых смесей и каучуков; очистка от посторонних включений резиновых смесей; пластикация натурального каучука, удаление влаги из каучука и регенерата путем отжима, обкладка кабелей, рукавов, шлангов резиновой смесью [1].

Для увеличения производительности необходимо использовать червячные машины определённой конструкции в зависимости от перерабатываемого материала и условий. Классификация червячных машина обширна. Рабочим органом любой червячной машины является червяк – наиболее важная деталь машины. Конструкция червяка в целом определяет технологическое назначение машины. Конструкция червяка характеризуется следующими основными геометрическими параметрами (рис.1): наружным диаметром D , длиной рабочей части L , шагом нарезки t_1 и t_3 или углом подъема винтовой линии φ , глубиной нарезки h_1 и h_3 , шириной гребня нарезки e , числом заходов нарезки i , шириной нарезки канала b .

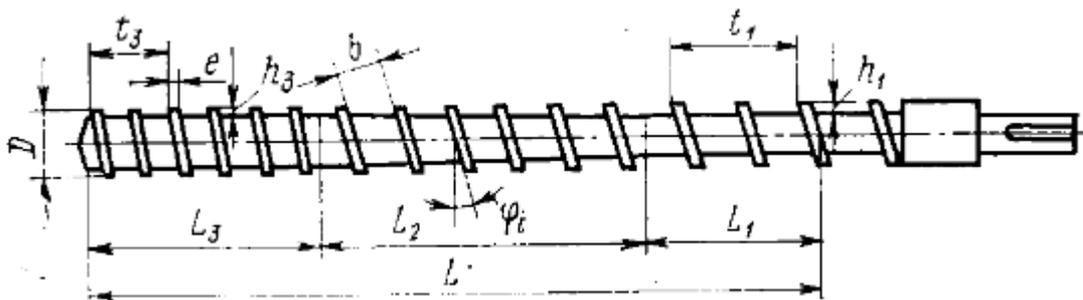


Рисунок 1. Геометрические характеристики червяка.

Основной характеристикой любой червячной машины является диаметр червяка, и отношение длины его рабочей части к диаметру. Нарезанная часть входит в цилиндр

машины и является ее функциональным органом, хвостовик служит для соединения червяка с приводом машины.

По количеству заходов нарезки червяки бывают:

1. Однозаходные, двухзаходные, трехзаходные.
2. Комбинированные – однозаходные в зоне воронки и двухзаходные в дозирующей зоне.

Червяки изготавливаются с постоянным по длине шагом нарезки и с переменным. Глубина нарезки также может быть постоянной или переменной.

По форме червяки конструируются цилиндрическими, коническими, ступенчатыми (коническо-цилиндрическими).

Угол подъема винтовой линии нарезки червяка оказывает существенное влияние на производительность червячной машины. Установлено, что оптимальная (с точки зрения производительности) величина угла находится в пределах 20—30° [2].

Согласно упрощенной теории работы червячной машины, рассматривающей ее как винтовой насос, для зоны нагнетания производительность связана с геометрическими параметрами червяка, частотой его вращения, давлением в головке и свойствами резиновой смеси следующим выражением [3]:

$$Q = \alpha \cdot N \cdot F_d - \frac{\beta}{\mu_{\text{эф}}} \cdot F_p \cdot p_z \quad (1)$$

где Q – объемная производительность; N – частота вращения червяка; α , β – геометрические характеристики нарезки червяка; $\alpha = \pi \cdot D \cdot \left[\left(\frac{t}{i} \right) - e \right] \times \cos^2 \varphi \cdot \varphi \cdot h \cdot i / 2$; $\beta = \left[\left(\frac{t}{i} \right) - e \right] \cdot \cos \varphi \cdot \sin \varphi \cdot h^3 \cdot i / (12 \cdot L)$; p_z – давление в головке; $\mu_{\text{эф}}$ – эффективная вязкость резиновой смеси; F_d , F_p – форм-факторы прямого и обратного потоков.

Как видно из формулы (1), на геометрические характеристики червяка значительное влияние оказывает угол подъема нарезки. Поэтому целесообразна разработка математической модели, позволяющей определять диапазон варьирования угла подъема нарезки и оптимального его значения для максимальной производительности червячной машины в целом.

Литература

1. Тадмор З., Гогос К. Теоретические основы переработки полимеров. Пер с англ.-М.: Химия 1984-632с.
2. Доманский И.В., Исаков В.П., Островский Г.М., Решанов А.С. Машины и аппараты химических производств. Химия, 1982-344с.
3. Бекин Н.Г., Захаров Н.Д., и др. Оборудование и основы проектирования заводов резиновой промышленности: учебное пособие для вузов.-Л.: Химия, 1985-177с.

РАСЧЕТЫ КОНТАКТНОЙ ЖЕСТКОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПРИ ЛИНЕЙНОМ И ТОЧЕЧНОМ КОНТАКТЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА РОЛИКОВ И ФОРМ ИХ КОНТАКТА С ДОРОЖКАМИ

Санинский В.А., Худяков К.В., Смирнова Е.Н., Карпов В.Г.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

E-mail: saninv@rambler.ru, kvk_2002@mail.ru

Аннотация. Представлен расчет размеров, общего числа и количества нагруженных роликов бесепараторного подшипника, предназначенного для осуществления нового способа сборки, включающего взаимную компенсацию

идентичных по форме и величине погрешностей поверхностей контакта тел качения и дорожек идентичными отклонениями форм с эквидистантным расположением образующих поверхностей контакта в сборочном узле. Способ направлен на повышения точности роликовых подшипников качения за счет того, что перед операцией сборки у тел и дорожек качения предварительно определяют форму их погрешностей в продольном направлении, создавая перед сборкой базу данных погрешностей форм тел и дорожек качения [1-7].

Основная часть. При проектировании шпиндельного узла поддержки валов (ШУПВ), например, шпинделей бесцентрово-шлифовального станка, возникает задача определения долговечности и жесткости поверхностей контакта при использовании одновременно в одном станке ролико- и шарикоподшипников.

Так, если на шпинделе шлифовального и ведущего кругов традиционно применяют по несколько шарикоподшипников, то альтернативой такой конструкции может являться ШУП ведущего круга на роликоподшипниках, что позволит заменить несколько шарикоподшипников на роликоподшипники меньшего количества без ущерба для жесткости и долговечности шпинделя ведущего круга (рис. 1).

На рис. 2 показано сечение фронтального вида беспараторного подшипника типа 3182113, показывающее точки контакта комплектующих деталей, имеющих погрешность формы роликов в виде «конусообразности» и их расположение относительно поверхности дорожек качения, имеющих форму гиперboloидов вращения при контакте их с дорожками и между собой с зазором в пределах 0,003...0,006 мм с учетом полей допусков IT поверхностей контакта – роликов и дорожек.

На рис. 3 показаны фронтальный вид подшипника и эпюра нагружения тел качения.

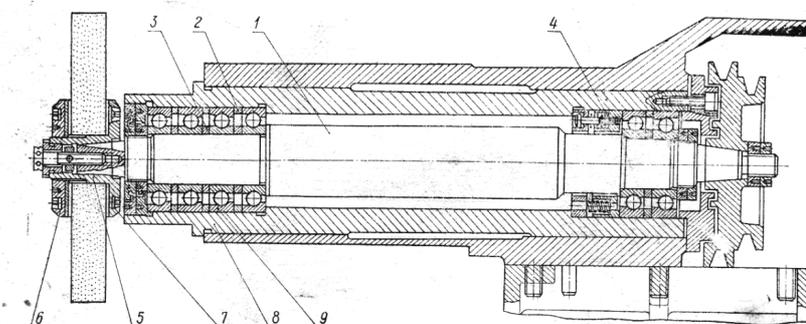


Рис. 1. Вид шпиндельного узла бесцентрово-шлифовального станка; 1 - шпиндель, 2, 3 - регулирующие зазор шайбы; 4 - гильза (стакан с термоэлементом); 5 - зажимное крепежное приспособление; 6 - левая шайба; 7 - правая шайба; 8 - корпус шпинделя; 9 - шарикоподшипники передней опоры

Долговечность подшипника качения [9]

$$L = \left(L_{\mu}^{-1,11} + L_{\nu}^{-1,11} \right)^{-0,9}, \quad (1)$$

где L_{μ} и L_{ν} — соответственно долговечности вращающегося и неподвижного

колец, млн. об.

При точечном контакте

$$L_{\mu} = \left(\frac{Q_{c\mu}}{Q_{e\mu}} \right)^3, L_{\nu} = \left(\frac{Q_{c\nu}}{Q_{e\nu}} \right)^3;$$

при линейном контакте

$$L_{\mu} = \left(\frac{Q_{c\mu}}{Q_{e\mu}} \right)^4, L_{\nu} = \left(\frac{Q_{c\nu}}{Q_{e\nu}} \right)^4;$$

(2)

Здесь $Q_{c\mu}$ и $Q_{c\nu}$ - динамическая грузоподъемность контакта тел качения с вращающимся и неподвижным кольцами соответственно; $Q_{e\mu}$ и $Q_{e\nu}$ - эквивалентная нагрузка в контакте тел качения с вращающимся и неподвижным кольцами соответственно.

Динамическая грузоподъемность контакта (Н): точечного

$$Q_c = 98,1 \left(\frac{2R_w}{D_w} \frac{r}{r - R_w} \right)^{0,41} \frac{(1 \mp \gamma)^{1,39}}{(1 \pm \gamma)^{1/3}} \left(\frac{\gamma}{\cos \alpha} \right)^{0,3} D_w^{1,8} Z^{-1/3}; \quad (3)$$

для шарикоподшипника

$$Q_c = 98,1 \left(\frac{2f}{2f - 1} \right)^{0,41} \frac{(1 \mp \gamma)^{1,39}}{(1 \pm \gamma)^{1/3}} \left(\frac{\gamma}{\cos \alpha} \right)^{0,3} D_w^{1,8} Z^{-1/3} \quad ;$$

(4)

Линейного (для роликоподшипника)

$$Q_c = 550\lambda' \frac{(1 \mp \gamma)^{1,39}}{(1 \pm \gamma)^{1/3}} \left(\frac{\gamma}{\cos \alpha} \right)^{2/9} D_w^{29/27} l_w^{7/8} Z^{-1/4},$$

(5)

где R_w и r - радиусы контура тела качения и дорожки качения соответственно в направлении, перпендикулярном к направлению вращения, мм; D_w и l_w - диаметр и рабочая длина тел качения, мм; Z - число тел качения в одном ряду подшипника; α - угол контакта в подшипнике, °; $\gamma = (D_w \cos \alpha) / D_0$; D_0 - диаметр подшипника.

Результаты расчетов и их анализ. Индивидуальный подбор в подшипнике качения форм контакта между дорожками качения концентрично расположенных колец, выполненных с погрешностями типа гиперболоид вращения и тел качения, выполненными с чередующимися погрешностями «конусообразность» относительно друг друга, создает возможность применения беспараторных подшипников, например, на шпинделях ведущих кругов бесцентрово-шлифовальных станков, имеющих малые скорости вращения и испытывающие высокие нагрузки. Также возможно уменьшение числа подшипников.

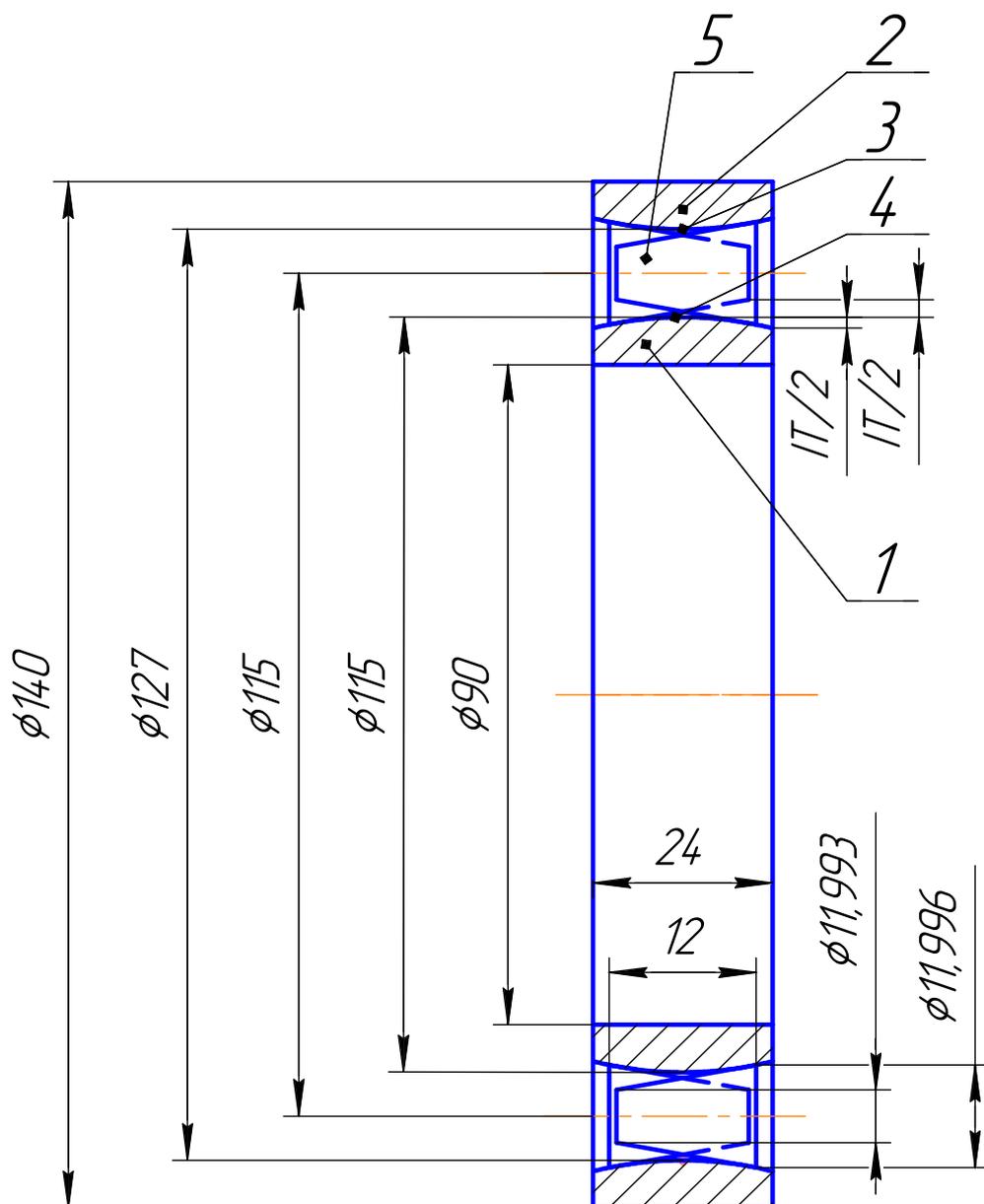


Рис. 2 – Вид тел поверхностей контакта тел и дорожек качения на поперечном сечении однорядного одноярусного беспараторного подшипника:

1 - внутренне кольцо; 2 – наружное кольцо; 3 - дорожка качения на наружном кольце; 4 - дорожка качения на внутреннем кольце; 5 - тела качения, имеющие погрешности вида «конусность», контактирующие с внутренним кольцом

Зазор между соседними телами качения следует принимать не более 0,025 мм с таким расчетом, чтобы суммарный зазор между первым и последним роликами не превышал половины их диаметра. Для приведенного подшипника число роликов $Z = 30$, работать под нагрузкой будут 14 [8].

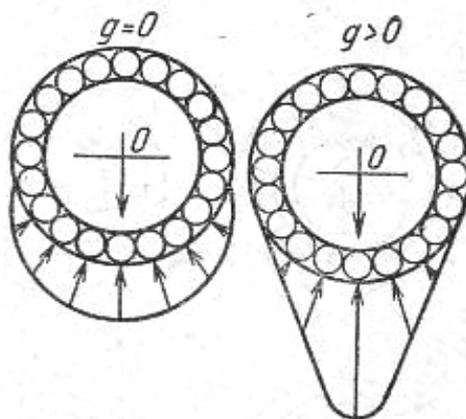


Рис. 3. Фронтальная схема нагружения колец подшипника: g - рабочий зазор между телами качения и роликами

Под базовой динамической грузоподъемностью подшипника понимают радиальную или осевую нагрузку, которую он может выдержать при долговечности в 1 млн. оборотов. Базовой считают долговечность при 90-процентной надежности.

Расчетная долговечность выражается числом его оборотов L (в миллионах) или часов работы L_H , при которых на рабочих поверхностях у 90 % подшипников из партии не должно появляться признаков усталости металла (выкрашивания, отслаивания).

Литература

11. Пат. 2627258 Российская Федерация, МПК F16C19/50, F16C43/04 Способ сборки подшипника качения / В.А. Санинский, Ю.Л. Чигиринский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова, Н.И. Столяров; ВолгГТУ. - 2017.
12. П. м. 171078 Российская Федерация, МПК F16C19/22, F16C 19/50, F16C 33/36 Подшипник качения / В.А. Санинский, Ю.Л. Чигиринский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова; ВолгГТУ. - 2017.
13. П. м. 171079 Российская Федерация, МПК F16C19/22, F16C 19/50, F16C 33/36 Подшипник качения / В.А. Санинский, Ю.Л. Чигиринский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова; ВолгГТУ. - 2017.
14. П. м. 171140 Российская Федерация, МПК F16C19/22, F16C19/50, F16C33/36 Подшипник качения / В.А. Санинский, Ю.Л. Чигиринский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова; ВолгГТУ. - 2017.
15. П. м. 171076 Российская Федерация, МПК F16C19/22, F16C19/50, F16C33/36 Подшипник качения / В.А. Санинский, Ю.Л. Чигиринский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова; ВолгГТУ. - 2017.
16. П. м. 171136 Российская Федерация, МПК F16C19/22, F16C 19/50, F16C 33/36 Подшипник качения / В.А. Санинский, Ю.Л. Чигиринский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова; ВолгГТУ. - 2017.
17. П. м. 171139 Российская Федерация, МПК F16C19/22, F16C 19/50, F16C 33/36 Подшипник качения / В.А. Санинский, Ю.Л. Чигиринский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова; ВолгГТУ. - 2017.
18. Перель, Л. Я. Подшипники качения. Расчет, проектирование и обслуживание опор: Справочник.- М.: Машиностроение, 1083.- 543 с., ил.
19. Санинский, В.А. Способ сборки подшипников качения / В.А. Санинский, К.В. Худяков, Е.Н. Смирнова // Известия ВолгГТУ. Сер. Прогрессивные технологии в машиностроении. - Волгоград, 2016. - № 8 (187). - С. 49-52.
20. Якушев, А. М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник для втузов / А. М. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н. М. Федотов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 352 с.

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПОДШИПНИКОВ

Р.А. Белухин старший преподаватель, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский
А.В.Буркин студент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский
А.А.Чмырев студент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский
Р.К.Шарипов студент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский
М.В.Аксенов студент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский
А.В.Бирюков студент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский
Г.А.Ильиных студент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Волжский

Подшипник является составной частью почти каждого механизма машиностроения и не только. Роль подшипника заключается в уменьшении трения между сопрягаемыми частями машин. Повсеместное применение подшипников и увеличивающиеся требования к качеству данного изделия несомненно поддерживают актуальность в совершенствовании подшипникового производства.

Применение современного оборудования и инструментов на любой из операций производства подшипников при снижении трудоемкости изготовления и его себестоимости можно отнести к методам совершенствования производства подшипников

Одной из составляющих подшипника качения являются ролики. Заготовки для роликов получают методом отрезания от прутка или штамповкой. Современные холодновысадочные автоматы, предназначенные для изготовления гаек, болтов и винтов также способны изготавливать и определенных размеров роликов. В пресс-автоматах BiingFeng и FwuKuang (Тайвань) [1] использованы передовые технологии, применяемые американскими и европейскими промышленными лидерами. Данные автоматы имеют высокую производительность, низкую себестоимость и трудоемкость изготавливаемых изделий и практически безотходное производство.

В настоящее время станкостроительные заводы мира производят все более высокоточные и высокоскоростные станки для различных видов обработки металла. Для бесцентрового шлифования внешнего диаметра наружного кольца можно использовать станок TOS C500 CNC, который применяется для точного высокопроизводительного шлифования наружных цилиндрических поверхностей деталей в серийном и массовом производстве. Предусмотрены режимы врезного (фасонного) или сквозного шлифования. Станок оснащён стационарной шлифовальной бабкой, подвижной стойкой опорной линейки и подающей бабки. Кроме того, данный станок позволяет шлифовать со скоростью круга до 120 м/с, и может быть оснащён роботом для автоматической загрузки/разгрузки.

Универсальные круглошлифовальные станки с ЧПУKEL-VITA имеют до 8 различных шлифовальных бабок. На универсальном шлифовальном станке серии KEL-VITA установлена новая система погрузчика KEL-PORTAL. Система оснащена быстроперенастраиваемыми механическими устройствами и несложным в обращении программным обеспечением [2]. Помимо этого, имеется удобный интерфейс, предназначенный для внесения корректировок в рабочий процесс самим пользователем в случае необходимости. Система KEL-PORTAL оснащена комплектом захватов и устройством погрузки NIO/SPC и рассчитана на большие партии деталей, также возможна обработка одиночных деталей.

Применение данного оборудования на операции по штамповке роликов и на шлифовальных операциях позволит снизить трудоемкость и себестоимость изготовления подшипников.

Список литературы:

1. Эл. ресурс: https://solver.ru/products/isprod/shtamp_biing_feng.asp (дата обращения:20.01.2018)

Эл. ресурс: <http://metal.nestormedia.com/index.pl?act=PRODUCT&id=269> (дата обращения:20.01.2018)

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Багайсков Ю.С., д.т.н., профессор кафедры «Механика» Волжского политехнического института (филиал) Волгоградского государственного технического университета

Технические керамические материалы имеют природную основу, чаще всего, глинистую составляющую. За счет введения различных добавок, плавней, ускорителей спекания, фракционных наполнителей, подбора режима термообработки можно получать композиционные керамические материалы с широким спектром структурно-механических, прочностных, эксплуатационных свойств, с соответствующим применением [1].

Так, при наличии высокой пористости такого материала его можно применять для очистки путем фильтрации разнообразных жидких и газообразных продуктов от мелкодисперсных твердых, а также некоторых видов жидких загрязнений. Это объясняется высокой химической стойкостью керамического материала, возможностью вести процессы при повышенных температурах, способностью регенерации, относительной простотой технологии изготовления, использованием доступных сырьевых материалов, экологичностью.

Пористые керамические изделия для фильтрации изготавливают, чаще всего, в виде труб, патронов, свечей, стаканов, колец, плит, дисков.

Основными требованиями, предъявляемыми к композиционному материалу фильтра, являются: высокая проницаемость для жидкостей и газов, механическая прочность и жесткость, химическая стойкость, достаточная смачиваемость поверхности. Кроме того, этот материал должен задерживать дисперсные частицы определенного размера [2].

С другой стороны при наличии в составе материала термостойких составляющих может получиться изделие огнеупорного назначения. За счет подбора и регулирования содержания определенных компонентов, в том числе порообразующих и слоистых, получатся материалы с различной степенью теплопроводности. По конструкции это могут быть плиты, наставки, тигли, блоки.

Подобным сочетанием свойств отличаются и керамические материалы строительного назначения, что позволяет использовать их для удержания тепла и звукоизоляции.

При разработке и изготовлении керамических изделий широкого назначения одной из основных и сложных задач является достижение необходимой пористости в сочетании с высокой прочностью.

Ряд исследований указывает на то, что дисперсность наполнителя влияет на степень проницаемости керамических материалов. При статическом прессовании размер пор близок к величине основного наполнителя (на 75-90%). По мере увеличения

степени дисперсности наполнителя проницаемость снижается. Наименьшую проницаемость имеет материал из полифракционного наполнителя, так как при укладке частицы меньших размеров располагаются между частицами больших, уменьшается размер пор и увеличивается их извилистость, что создает дополнительное сопротивление движения жидкости. С другой стороны, по мере увеличения размера частиц наполнителя предел прочности при сжатии фильтрующих материалов снижается из-за уменьшения числа контактов между зернами. Дисперсность также оказывает влияние на изменение размеров керамических изделий при обжиге (усадка).

Композиционный материал на керамической основе состоит из частиц наполнителя, окруженных связующими компонентами. При этом содержание связующего влияет на величину механической прочности изделий. Отмечается линейная зависимость механической прочности от количества связки.

Предлагается универсальный керамический материал, состоящий из частиц наполнителя шамота (обожженная глина) со связующим в виде огнеупорной латненской глины с плавнем полевой шпат, термостойким карбидом кремния и клеящей составляющей порошок декстрина.

Сформованные изделия сушат при температуре 150 - 200 °С, затем обжигают при 1150 -1180 °С.

Для увеличения пористости можно вводить добавки – выгорающие (древесные опилки, ореховую скорлупу и т. п.) или газообразующие (магнезит, кальцит и др.).

Проведены исследования по определению рационального состава смеси. На рис.1 приведены зависимости прочности и пористости керамического материала от размеров частиц шамота.

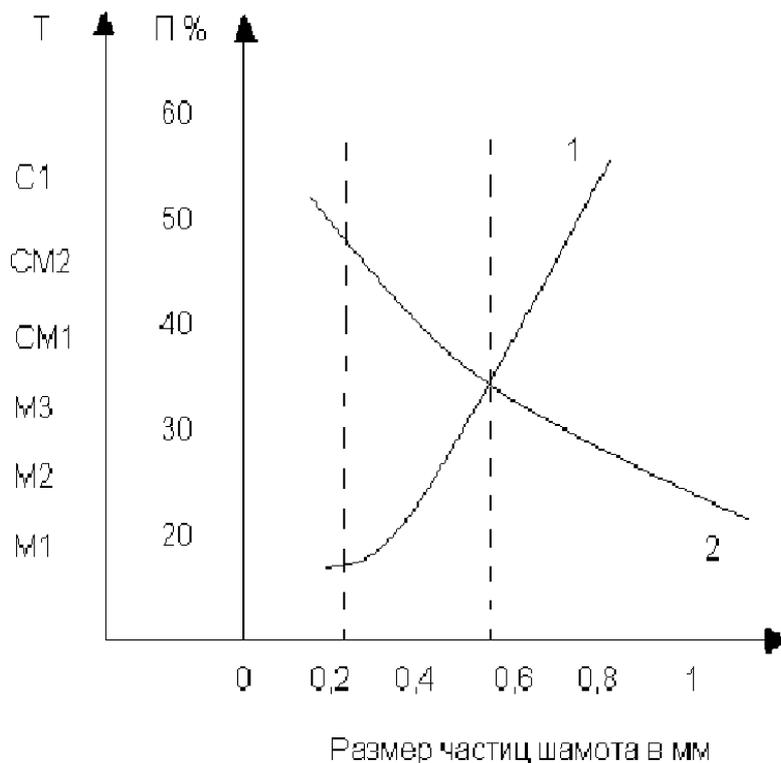


Рис.1 – зависимость степени твердости (Т) и пористости (П) от размеров частиц шамота (1 – пористость, 2 – степень твердости)

Показано, что по мере увеличения размера частиц наполнителя размер пор материалов также увеличивается, таким образом, возрастает степень воздухопроницаемости. Вместе с тем, может снижаться жесткость и прочность композита, которые в нашем случае оцениваются степенью твердости композита при испытании на пескоструйном приборе (М – мягкий, СМ – среднемягкий, С – средний), характеризующей прочностью закрепления частиц наполнителя связкой.

Для повышения механической прочности и, в особенности, жесткости при изготовлении керамики предложено также применение дополнительного наполнителя – частиц карбида кремния. Карбиды обладают высокой химической стойкостью, огнеупорностью, а за счет наличия развитой поверхности хорошо взаимодействуют со связкой, обеспечивают повышение прочности и жесткости изделия.

На рис.2 приведены зависимости прочности (по степени твердости) и пористости материала фильтра от количества карбида кремния.

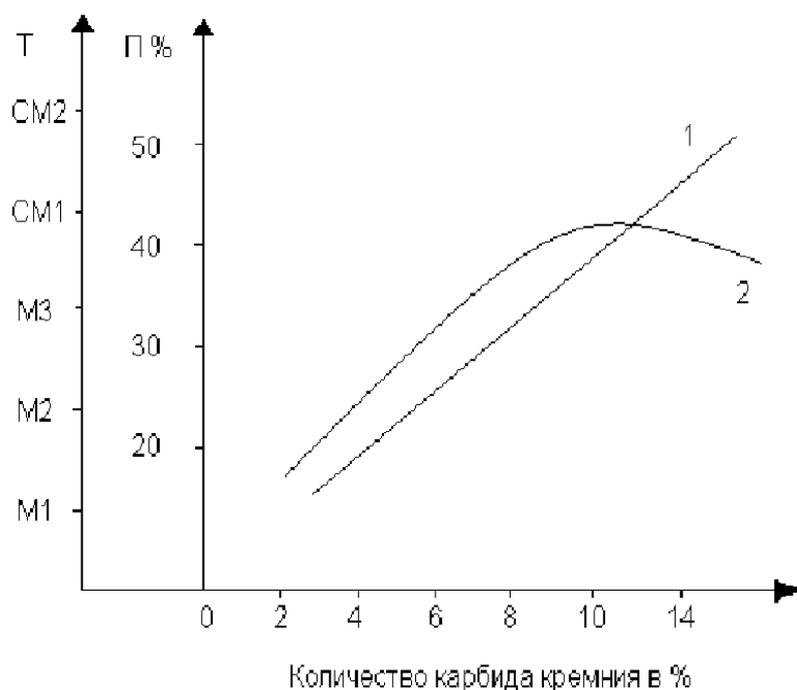


Рис.2 – зависимость степени твердости (Т) и пористости (П) от количества карбида кремния (1 – пористость, 2 – степень твердости)

Из зависимостей видно, что рациональное количество карбида кремния в смеси по сочетанию степеней пористости, прочности и жесткости – 8-14 %.

Таким образом, в состав шихты для изготовления керамических материалов для изделий универсального применения предложено вводить: шамот с широкой фракцией (500-200мкм), в качестве дополнительного наполнителя материал – карбид кремния (до 14 %), керамическую связку на основе огнеупорной глины и полевого шпата. В данном случае достигается необходимая технологическая пористость (от 20 до 55 %) и, соответственно, проницаемость при достаточно высокой жесткости и прочности материала.

По степени пористости и проницаемости разработанный керамический материал является фильтрующим, звукоизолирующим, сохраняющим тепло, из-за невысокой плотности – легковесным строительным, по сочетанию термостойких свойств – огнеупорным.

Литература.

1. Балкевич, В.Л. Техническая керамика / В.Л. Балкевич // Изд-во: М., Стройиздат. -1984. – 432с.
2. Багайсков, Ю.С. Разработка состава композиционного материала трубчатых фильтров для очистки технологических жидкостей / Ю. С. Багайсков // Технология машиностроения. - 2013. - № 6. - С. 41-43.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДЫХ СМАЗОК ПРИ ШЛИФОВАНИИ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Митрофанов А.П., Ли В.В.

Альтернативой шлифования на станках с использованием СОЖ является «сухое» шлифование с применением твердого смазочного материала (ТСМ), обладающего эффективным смазочным действием. В ряде случаев использование СОЖ недопустимо по техническим и технологическим причинам, например, при шлифовании магнитных головок, роторов электродвигателей и других электротехнических изделий. СОЖ практически не применяют при шлифовании заготовок из материалов, склонных к засаливанию рабочей поверхности ШК, при обработке заготовок из титановых и коррозионно-стойких сталей и сплавов, пластмасс и керамики. На процесс шлифования с применением ТСМ оказывают влияние режим обработки и материал обрабатываемой заготовки. Например, увеличение врезной подачи приводит к увеличению средней контактной температуры.

В настоящее время при изготовлении ТСМ используют широкую гамму материалов: неорганические, со слоистой (ламеллярной) структурой; органические; мягкие металлы; полимерные. Известен опыт применения других видов ТСМ таких, например, как лед и его смеси [1].

В качестве ТСМ обычно выбирают вещества, имеющие ламеллярную. Слоистые материалы, порошки металлов и полимеров применяют не только как самостоятельное смазочное средство, но и как наполнители или присадки к пластичным, жидким и газообразным СОТС.

В технологических процессах механической обработки заготовок, в основном, применяют три группы ТСМ [1]:

1. Индивидуальные.

ТСМ первой группы можно использовать при обработке заготовок из жаропрочных, инструментальных, тугоплавких сталей и сплавов, при профильном и глубинном шлифовании.

2. Универсальные, применяемые в узлах трения машин и механизмов, а также в технологических целях при металлообработке.

3. Специальные, как правило, многокомпонентные ТСМ для металлообработки, изготавливаемые специализированными предприятиями и разработчиками. Они эффективнее и стабильнее по качеству, чем смазочные материалы первой и второй групп.

Кроме того, по результатам выполненного патентного поиска можно выделить составы ТСМ, применяемых на операциях механической обработки [2,3]:

- хлорфторуглеродное масло (3,7 - 7,2 %); низкомолекулярный полиэтилен (0,9 - 1,8 %); минеральное масло (6,8 - 13,5 %); нитрид титана/ оксид алюминия (10 - 54,3 %); стеариновая кислота (остальное);

– порошок сверхпластичного сплава (2 – 10 %), гудрон жировой (8 – 40 %), стеариновая кислота (остальное) и другие.

Среди зарубежных ТСМ можно отметить такие составы, как «Эдивакс» фирмы «Эдисон Тул Ко» (Великобритания) для нанесения на резцы, пилы, сверла; «Флюид» фирмы «Стар Кат Компаунд»; «АСТ» фирмы «Клюбер» (Германия) для смазывания метчиков; «F-26» фирмы «Фиат» (Италия) для смазывания абразивных кругов и лент [1].

Проанализировав показатели производительности и качества изготавливаемой продукции при использовании ТСМ, можно сделать вывод, что ТСМ, имеющие высокие эксплуатационные показатели, имеют в своем составе большое количество компонентов. Нередко используются дорогостоящие материалы (дисульфид молибдена, нитрид бора, кластерные алмазы, нитрид титана), что, соответственно, усложняет технологию изготовления и существенно увеличивает себестоимость ТСМ.

Среди всех используемых ТСМ наибольшее распространение получил дисульфид молибдена в силу высоких смазочных свойств, обусловленных его ламеллярной структурой.

На высокую производительность обработки при использовании ТСМ непосредственно влияет сам твердый смазочный материал. В патенте [4] предложено применить в качестве смазывающего вещества микрочастицы минерала диатомита с наполнителем медными частицами. Благодаря такой комбинации существенно повысилась стойкость абразивного инструмента и уменьшалась шероховатость обработанной поверхности.

В настоящее время на кафедре ведутся работы по созданию ТСМ, с использованием таких минералов, как бентонит и вермикулит и добавлением природных масел, что способствует приданию гидрофобных свойств твердой смазке.

Литература

1. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение при обработке резанием: Справочник / Л. В. Худобин, А. П. Бабичев, Е. М. Булыжев и др. / Под общ.ред. Л. В. Худобина. – М.: Машиностроение, 2006 –544 с.; ил.

2. Пат. 96120057 РФ, МПК 6 А1, С10М125/04, С10М169/04.Твердая смазка для абразивной обработки сталей и твердых сплавов (ее варианты) и антиприжоговая добавка к смазкам для абразивной обработки сталей и твердых сплавов / С.В. Стариков, В.Я. Прушак, П.Н. Богданович (РФ). – N 96120057/04; Заявл. 03.10.1996; Опубл. 27.06.1997.

3. Пат. 96117774 РФ, МПК 6 А, С10М141/04. Твердая смазка для абразивной обработки металлов / М.А. Булатов, В.И. Кононенко, В.Г. Лундина и др. (РФ). - N 96117774/04; Заявл. 04.09.1996; Опубл. 20.11.1998

4. Патент№ 2531587,РФ.МПК С10М125/00.Твердый смазочный материал для абразивной обработки/А.В. Степанов, Н.И. Веткасов, Е.А. Жегалов. – Опубл. 20.10.2014. Бюл. №9.

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ООО «ИНЭЛ»

Тиханкин Г.А.; Пискунова А.А.

Качество продукции или услуг является неотъемлемой потребностью современного человека. В связи с выходом новой версии международного стандарта

ISO 9001:2015 особое внимание уделяется не только обеспечению удовлетворенности потребителя, но и работе на перспективу с целью её улучшения у потребителя.

Естественно, переориентирование производителей на перспективные и востребованные потребительские виды продукции, потребует расстановки приоритетов по-новому и, конечно, затрат на реализацию перспективных проектов. Все это потребует перераспределения затрат, направленных на обеспечение качества продукции. Иными словами, в организациях должна быть создана система управления затратами на качество [3].

Из сложившейся оценки затрат на качество, их разделяют на 4 категории (С₁ - С₄):

- С₁ - затраты на предупреждение дефектов;
- С₂ - затраты на контроль качества;
- С₃ - затраты на внутренние потери от дефектов;
- С₄ - затраты на внешние потери от дефектов.

Целью настоящего исследования явился анализ состояния системы менеджмента качества (СМК) организации ООО «ИНЭЛ» и разработка рекомендаций по повышению её эффективности. В ООО «ИНЭЛ» функционирует СМК, но не все элементы её работают исправно и эффективно. Руководство считает, что некоторые инициативы сотрудников в области улучшения эффективности СМК являются трудоемкими и затратными (например, закупка новых стеллажей для хранения производимых в организации деталей, чтобы имелась возможность сортировки и более удобной и быстрой передачи изделий из одного цеха в другой). Однако главная задача директора любой организации – демонстрация своего лидерства и приверженность в отношении СМК посредством принятия ответственности за результативность СМК; обеспечения разработки политики и целей в области качества; содействия применению процессного подхода и риск-ориентированного мышления; обеспечения доступности ресурсов, необходимых для СМК и т.д. [4]. Узким местом в СМК ООО «ИНЭЛ», по-нашему мнению, является учёт затрат на обеспечение качества и управления ими, что и явилось одной из задач настоящего исследования.

Подробнее остановимся на «затратах на предупреждение дефектов», так как именно они связаны с любыми действиями, направленными на предупреждение ненадлежащего качества товаров и услуг и являются основополагающими. К ним относятся:

- затраты на маркетинг и изучение потребностей покупателей и пользователей;
- затраты на маркетинговые исследования;
- затраты на проведение опросов и исследование представлений потребителей и пользователей о продукции/услугах.

Первые из приведённых выше затрат необходимы для формирования данных о требованиях покупателей и пользователей к качеству товаров и услуг, сбора и анализа информации об их представлениях о самом качестве.

Следующие затраты описывают стоимость части маркетинговых исследований, нацеленных на то, чтобы определить, какими качествами должны обладать товары или услуги для удовлетворения потребностей потребителей.

Так же затраты из приведённого выше списка показывают стоимость реализации программ по установлению обратных связей с потребителями и пользователями, с помощью которых можно определить их представления о качестве товаров и услуг, а также выявить возможные проблемы, сравнив свои данные с той информацией, которой располагают конкуренты.

Каждый руководитель должен понимать, что ежедневно возникают новые идеи, а значит, возможно лучшее предложение; и чтобы всегда оставаться на первых позициях не только в национальных рынках, но и в международной системе необходимо, в лучшем случае, проводить маркетинговые исследования и опросы каждые полгода. Таким образом, предприятие не только имеет шансы оставаться лидером производства высококачественной продукции, но и предупредить возможные нежелательные дефекты и, что ещё важнее, снизить затраты, повысив своё экономическое состояние [5].

Для того чтобы учесть многие нюансы, связанные с затратами на качество, организацией и её подразделениями должны ежемесячно составляться отчёты в виде таблиц, так как это позволит визуально оценить ситуацию и выявить пути её разрешения. Для предварительной оценки затрат на обеспечение качества в организации ООО «ИНЭЛ» нами рекомендовано для наглядности представлять их категории в виде «айсберга затрат на качество», где определены две части: видимая и скрытая (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Общий вид «айсберга возможных затрат» на качество в организации ООО «ИНЭЛ»

Из представленного рисунка становится ясно, что видимая часть айсберга затрат на качество определяется сравнительно легче, чем скрытая, то есть, по большей части, мы можем представить себе последовательность происходящего.

С нижней частью «айсберга» всё гораздо сложнее, так как в данном случае невыполнение одной операции ведёт сразу к целому ряду последствий: несвоевременному оформлению работ, некорректному порядку реализации и чрезмерной структуре расходов [5].

Разберёмся подробнее: когда нет планирования, со временем исчезает стабильность процесса – отсутствует структура или организация работы. Это приводит к уменьшению ответственности каждого сотрудника за выполнение им определённых операций: пропадает необходимость в корректности оформления труда на производстве. Документация не подготовлена надлежащим образом: предприятие не будет владеть нужной информацией о своих конкурентах, а, значит, вскоре могут появиться другие, лучшие, предложения, что приведет, лишь к следующему пункту «айсберга» – потере части рынка. Рассмотрим другие последствия: при отсутствии планирования, повторимся, не будет стабильности и порядка, а, значит, будет осуществляться некорректная реализация продукции или услуг. Это, в свою очередь, приведет к ошибкам в реагировании на обращение заказчика и просроченным поставкам. Как следствие, производство ожидает лишь реагирование на претензии о неудовлетворённости со стороны его потенциального заказчика и также оценка

существующей надёжности производственного процесса на основании отказов. Всё вышеописанное поведёт за собой чрезмерную структуру расходов. Предприятие остановит производственные процессы – незавершенность текущих программ; предложит на основании своей вины скидки заказчикам, ускорит процедуры по устранению ошибок, проведёт эксплуатационное обслуживание, на что потребуются рабочая сила, а, значит, многим придётся работать сверхурочно, ведь покупателю нужно сделать всё как можно быстрее. Отсюда и возможная текучесть работников. Как итог: стоимость службы перевозок, т.к. недочёты исправляет всегда организация, и дополнительная инвентаризация [5].

Следовательно, должна быть создана система управления затратами на обеспечение качества, которая войдет составной частью в систему менеджмента качества организации ООО «ИНЭЛ». Без эффективного использования вложенных средств невозможно добиться не только выпуска качественной продукции, но и улучшения экономических показателей организации, в том числе прибыли, которая потребуется для реализации перспективных проектов и освоения выпуска новых изделий, которые будут востребованы потребителями в будущем.

Список литературы

1. **Адлер, Ю.П.** Нужна ли нам «система экономики качества»? Неужели да? / Ю.П. Адлер, С.Е. Щепетова// Стандарты и качество. – 2001. – № 12.
2. Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов / О. П. Глудкин, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров, Ю. В. Зорин: под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 600 с.: ил.
3. Методы управления затратами и качеством продукции : учебное пособие / В.Э. Керимов, Ф.А. Петрище, П.В. Селиванов, Э.Э. Керимов. – М.: Изд.-торг. центр «Маркетинг», 2002.
4. ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 32 с.
5. **Тиханкин, Г.А., Пискунова, А.А.** Особенности управления затратами на обеспечение качества продукции или услуг как неотъемлемые части системы менеджмента качества организации [Текст] / Г.А. Тиханкин, А.А. Пискунова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 6 (ч.4). – с. 183-184;
6. **Тиханкин Г.А., Пискунова А.А.** Особенности управления затратами на обеспечение качества продукции как неотъемлемые части системы менеджмента качества организации ООО «ИНЭЛ» [Текст] / Г. А. Тиханкин, А. А. Пискунова // КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ: КОНТРОЛЬ, УПРАВЛЕНИЕ, ПОВЫШЕНИЕ, ПЛАНИРОВАНИЕ: сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции (15 ноября 2017 года)/ ред.кол.: Павлов Е.В. (отв. Ред.); в 3-х томах, Т.3., Юго-Зап. Гос. ун-т., Курск: Из-во ЗАО «Университетская книга», 2017. – с. 94-98

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРЕН ШЛИФОВАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ РАЗМЕРА

В. А. Носенко, А. А. Александров

Геометрические параметры шлифовальных порошков во многом определяют эксплуатационные показатели абразивного инструмента, в частности, режущую

способность, износостойкость, силу резания, температуру в зоне контакта и качество обработанной поверхности. Поэтому исследование формы и размера зерен абразивных материалов относится к числу актуальных задач теории абразивной обработки [1-4].

Известно, что размеры зерен шлифовальных порошков даже в пределах одной зернистости изменяются значительно. Например, ширина зерен шлифовальных порошков из карбида кремния черного зернистостей F36 и F90 изменяется соответственно в диапазонах 407...764 мкм и 130...226 мкм [5]. Однако закономерности изменения формы зерен шлифовальных порошков с учетом их размеров изучены недостаточно.

Геометрия шлифовальных зерен исследовалась, в основном, по средним значениям длины, ширины зерен и их соотношения для некоторых зернистостей [6] или отдельных фракций [7, 8]. Приводятся дисперсии некоторых геометрических параметров, характеризующие их разброс [9]. Тем не менее, имеющиеся данные разнородны, что затрудняет их обобщение в рамках единой математической модели распределения геометрических размеров зерен шлифпорошков. Данные о периметре и площади проекции зерен шлифпорошков, служащие важными геометрическими параметрами, практически отсутствуют.

Следует отметить, что подавляющее большинство исследований выполнены в период действия на зерновой состав шлифовальных порошков ГОСТ 3647-80. С 2005 года введен ГОСТ Р 52381, отличающийся дюймовой шкалой классификации и размерами контрольных сит, что затрудняет использование ранее полученных данных о геометрических размерах зерен.

В связи с этим, цель данной работы заключалась в исследовании закономерностей изменения геометрических параметров шлифовальных порошков в зависимости от размера зерен.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: определены законы распределения геометрических параметров зерен; параметры распределений связаны с размером ячейки проходного сита W , условным обозначением зернистости F и средним эквивалентным диаметром зерен D ; установлены закономерности изменения формы зерен в зависимости от их размера.

Шлифовальные порошки из карбида кремния черного зернистостей F36-F180 производства ОАО «Волжский абразивный завод» рассевали на фракции согласно ГОСТ Р 52381. В каждой из 34 полученных фракций объем выборки составлял 600-1000 зерен. Измеряли следующие геометрические параметры зерен: длина l , ширина b , периметр P , площадь S , приведенный диаметр d на оптических микроскопах Altamí CM0870-T и МБС-9 с использованием программного обеспечения «Зерно-НМ» (свидетельство № 2011610144 от 11.01.11). На основе полученных параметров рассчитывали коэффициенты формы зерен: изометричность $k_1=b/l$, округлость $k_2=(4\pi S)/P^2$ и прямоугольность $k_3=S/(lb)$. Известно, что правильная форма зерен соответствует значениям коэффициентов, равным 1; для зерен неправильной формы значения приближаются к 0. Методом лазерной дифракции на приборе Mastersizer-3000 определяли эквивалентный диаметр зерен D .

Принадлежность геометрических размеров зерен к закону распределения проверяли по критерию Пирсона на уровне значимости 0,05. Установлено, что распределение размеров b , d и k_3 подавляющего большинства фракций подчиняется нормальному закону, распределения параметров l , P , S , D – логарифмически нормальному закону, k_1 и k_2 – закону бета-распределения [10-12].

Средние значения и дисперсии, определяющие параметры данных распределений, связаны с размером ячейки W контрольного проходного сита полиномами различных степеней, а численные значения коэффициентов полиномов - с

условным обозначением зернистости качества F [13,14]. Получили, что средние значения геометрических размеров зерен фракций l_c, b_c, P_c, S_c, d_c с коэффициентом достоверности 0,98–0,99 могут быть определены по средним значениям эквивалентного диаметра D_c .

Установлено, что в более мелких фракциях каждой зернистости средние и дисперсии геометрических размеров l, b, P, S, d уменьшаются, кроме фракции, оседающей на поддоне, где средняя и дисперсия могут возрастать значимо. Для фракций различных зернистостей, имеющих одинаковый размер ячейки проходного сита W , средние и дисперсии параметров l, b, P, S, d уменьшаются в шлифовальном порошке меньшей зернистости.

Значения коэффициентов формы зерен представлены в табл. 1, 2, 3.

Таблица 1 – Средние коэффициенты изометричности зерен

Фракции	2	3	4	5	6
F 36	,746	,736	,681	,579	,439
F 46	,730	,722	,698	,587	
F 60	,701	,702	,658	,605	,540
F 70	,706	,700	,663	,548	,498
F 90	,694	,702	,675	,629	,493
F 120	,755	,725	,684	,585	,629
F 180	,708	,696	,663	,661	,643

Согласно данным табл. 1, в самой мелкой фракции Q_6 зернистости F36 k_1 уменьшается по сравнению с самой крупной фракцией Q_2 этой же зернистости почти в 1,7 раза. Анализируя представленные данные, пришли к выводу, что в каждой зернистости средние значения k_1 уменьшаются при переходе от крупной фракции к более мелким, что свидетельствует об уменьшении изометричности формы зерен в более мелких фракциях соответствующих зернистостей.

Таблица 2 – Средние коэффициенты округлости зерен

Фракции	2	3	4	5	6
F 36	,718	,724	,663	,629	,556
F 46	,701	,707	,699	,648	
F 60	,672	,651	,638	,634	,584
F 70	,717	,708	,681	,619	,569
F 90	,701	,697	,702	,695	,597

F 120	,766	,757	,737	,672	,703
F 180	,701	,714	,712	,710	,718

Анализ данных табл. 2 показал, что значения коэффициента округлости k_2 подчиняются тем же закономерностям, что и для коэффициента изометричности, но они выражены в меньшей степени. Например, для той же зернистости F36 отношение k_2 крупной фракции к этому же параметру мелкой фракции составляет 1,3.

Следует отметить, что для зерен более мелких зернистостей коэффициенты формы k_1 и k_2 изменяются не столь значительно, как для крупных зернистостей. Например, для зернистости F36 отношение k_1 крупной фракции к этому же параметру мелкой фракции составляет 1,70, а для зернистости F180 – 1,1. Закономерность изменения k_2 аналогична: для зернистости F36 это же отношение равно 1,35, для зернистости F90 – около 1,15, для зернистости F180 k_2 практически не изменяется.

Таблица 3 – Дисперсии коэффициента изометричности зерен

Фракции	2	3	4	5	6
F 36	,016	,016	,020	,021	,033
F 46	,019	,019	,019	,021	
F 60	,022	,019	,022	,025	,032
F 70	,022	,023	,022	,020	,034
F 90	,022	,021	,021	,019	,022
F 120	,017	,020	,022	,025	,048
F 180	,026	,025	,023	,025	,027

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что в каждой зернистости дисперсия коэффициента изометричности мелких фракций увеличивается по сравнению с этим же параметром крупной фракции. Поэтому наряду с уменьшением среднего коэффициента изометричности, происходит увеличение дисперсии, что указывает на более существенный разброс форм зерен в мелких фракциях. Однако в более мелких зернистостях изменение дисперсий не такое выраженное, как в крупных. Например, для F36 дисперсия изменяется более чем в 2 раза, а для F180 дисперсии крупных и мелких фракций практически равны.

Анализ средних значений и дисперсий k_3 для зерен различных фракций и зернистостей показал, что они практически одинаковы. Поэтому для всех исследованных в работе шлифпорошков приняли среднее значение данного коэффициента: $k_3 = 0,64$ и дисперсию, равную 0,015.

Таким образом, при исследовании геометрических параметров шлифовальных порошков карбида кремния черного зернистости F36-F180 установили, что средние размеры зерен и дисперсии в каждой зернистости уменьшаются от крупной к более мелким фракциям, а для оседающей на поддоне фракции дисперсия возрастает. С

уменьшением размеров зерен шлифовальных порошков изометричность и округлость зерен уменьшается, а прямоугольность практически не изменяется.

Литература

1. **Байкалов, А.К.** Введение в теорию шлифования материалов. К.: Наукова думка. – 1978. – 207 с.
2. **Резников, А. Н.** Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник. М. – Машиностроение. – 1977. – 391 с.
3. **Jia, D.W.** et al. Identification and measurement of superabrasive shapes // International journal of computer applications in technology, 2007, V. 29, №2-4, P. 137-140.
4. **Katha Babu, M.** Studies on recharging of abrasives in abrasive water jet machining / M. Katha Babu, O.V. Krishnaiah Chetty // International Journal of Manufacturing Technology, 2002, №19, P. 697-703.
5. **Носенко, В.А.** Зависимость среднего и дисперсии ширины зёрен шлифовальных порошков карбида кремния чёрного от размера ячейки проходного сита / В.А. Носенко, А.А. Александров // Вестник Брянского гос. техн. ун-та, 2016. № 5 (53). С. 8–15.
6. **Кошин, А.А.** Исследование гранулометрического состава и микрогеометрических показателей абразивных зёрен шлифовальных кругов, применяемых в обдирочном шлифовании. / А.А. Кошин, А.В. Сопельцев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. – 2010. – № 10 (186). –С. 77-82.
7. **Gomez, V.A.O.** Effect of abrasive particle size distribution on the wear rate and wear mode in micro-scale abrasive wear tests / V.A.O Gomez et al. // Wear, 2015. – V. 328-329. – P. 563-568.
8. **Мгеладзе, В.Ф.** Зависимость среднего объема единичного зерна основной фракции от размера ячейки задерживающего сита / В.Ф. Мгеладзе, И.В. Лавров // Абразивы. – 1971. - №1. – С. 1-4.
9. **Лавров, И.В.** Закономерность распределения зерен в шлифзерне, шлиф- и микропорошках по крупности / И.В. Лавров, Т.Б. Лобода // Абразивы, 1973, №12, С. 8-15.
10. **Носенко, В.А.** Коэффициент формы зёрен фракций шлифовальных порошков карбида кремния чёрного / В.А. Носенко, А.А. Александров, А.В. Авилов // Современные наукоёмкие технологии, 2017. № 2. С. 53–57.
11. **Носенко, В.А.** Законы распределения коэффициентов формы зерен шлифовального порошка карбида кремния черного / В.А. Носенко, А.А. Александров // Известия ВолгГТУ. Сер. Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. Волгоград, 2017. № 6. С. 31–35.
12. **Носенко, В.А.** Распределения ширины зёрен шлифовальных порошков из карбида кремния чёрного различных зернистостей / В.А. Носенко, А.А. Александров // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. - 2015. - № 2. - С. 111-117.
13. **Носенко, В.А.** Зависимость среднего и дисперсии длины зёрен фракций шлифовальных порошков карбида кремния чёрного от размера ячейки проходного сита / В.А. Носенко, А.А. Александров // Известия ВолгГТУ. Сер. Прогрессивные технологии в машиностроении. Волгоград, 2017. № 5 (200). С. 32–36.
14. **Носенко, В.А.** Связь ширины зёрен шлифовальных порошков из карбида кремния чёрного с размерами ячеек контрольных сит / В.А. Носенко, А.А. Александров // Известия вузов. Машиностроение, 2015. № 5. С. 74–80.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛИ «БОЧКА» ПРОКАТНОЙ ЛИНИИ

Велисевич Л.К., Пучинский О.А.

Каждый прокатный стан имеет три основных рабочих элемента: рабочие клетки, передаточные устройства и приводные двигатели. Ролики, по которым перемещаются трубы, входят в рабочие клетки. Также рабочая клетка включает в себя механизмы установки, проводку и наведения проката. Транспортные ролики подвергаются сильному износу.

Каждое предприятие по производству труб, стремясь снизить свои затраты на ремонт прокатного оборудования, путем ремонта максимально возможного количества деталей прокатных станков.

Деталь «Бочка» – транспортный ролик – предназначена для **рольгангов, используемых для транспортировки заготовок и проката для заготовочных, обжимных, листовых, сортовых, трубных станков и агрегатов непрерывного литья и прокатки металлов.**

Ремонтируемая деталь представляет собой ролик типа ТК1 – ролик кованый биконический по ГОСТ 5332-75. Ролики типа ТК1 должны применяться для рольгангов трубных и трубосварочных станков, транспортирующих трубы диаметром до 600 мм.

В настоящее время ролики прокатных станков применяется сталь, которая практически не выдерживает необходимого количества рабочих циклов и ролики приходится часто заменять. Изношенные ролики практически не подлежат реставрации и ремонту из-за сложности профиля.

Существует множество способов нанесения покрытий при восстановлении поверхностей (рисунок 1).



Рисунок 1 – Классификация способов нанесения покрытий

Покрытие наносится на рабочие поверхности трущихся деталей электроконтактным способом. В отличие от других видов и способов нанесения покрытий, электроконтактное спекание позволяет сформировать рабочий слой толщиной 0,5...1,5 мм.

Таким образом, получаемые покрытия являются уже не составной частью поверхности изделия, улучшая её свойства, и работают как самостоятельное тело, воспринимая всю нагрузку.

Использование износостойких композиционных покрытий электроконтактным спеканием порошков наиболее приемлема для трущихся деталей.

Библиографический список

1. Свойства покрытий, полученных электроконтактной приваркой металлических порошков / Сайфуллин Р.Н, Левин Э.Л., Наталенко В.С. Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2015. № 7. С. 5.
2. Использование износостойких покрытий для восстановления роликов прокатных станов Махамов Ж., Каримов Ш.А., Якубов Л.Э. / Техника и технологии машиностроения: материалы VI междунар. конф. (Омск, 20 – 21 апреля 2017 г.) / Минобрнауки России, ОмГТУ; [редкол.: Е. Н. Еремин (отв. Ред.) и др.]. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. – 174 с.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ВОЛЖСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ (ФИЛИАЛЕ) ВОЛГГТУ

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского
государственного технического университета.

Тиханкин Г.А., Якушина А.А.

Система менеджмента качества (СМК) это совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Она предназначена для постоянного улучшения деятельности, для повышения конкурентоспособности организации на национальном и мировом рынках. [2]

В связи с тем, что с 2016 года Волжский Политехнический институт (далее ВПИ) приобрел статус филиала опорного вуза (ВолгГТУ), возникла необходимость разработки всех элементов системы менеджмента качества: образовательной, научно-исследовательской деятельности, системы управления и работы с кадрами в институте. Иными словами, разработка СМК – серьёзный шаг на пути к улучшению качества всех сфер деятельности ВПИ. На данный момент в ВПИ сформирована политика в области качества, разработаны некоторые документированные процедуры, которые требуют актуализации.

Опорой для создания СМК является национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 9001:2015 «Система менеджмента качества. Требования» [3], в котором содержится информация о принципах менеджмента качества, лидерстве, политике, планировании, обеспечении, аудите и функционировании процессов.

Основная задача, которую создатель СМК ставит перед собой, - это соответствие самой системы менеджмента качества организации (ВУЗа) семи принципам менеджмента качества, а именно: ориентация на потребителя, лидерство руководителя,

взаимодействие людей, процессный подход, улучшение, принятие решений, основанных на фактах, менеджмент взаимоотношений.

Ориентация на потребителя в ВУЗе подразумевает под собой понимание и соответствие системы обучения тому, что нужно потребителям образовательных услуг, а именно студентам.

Лидерство руководителя заключается в принятии ответственности за результативность системы менеджмента качества, обеспечении разработки политики и целей в области качества, в содействии применению процессного подхода и риск-ориентированного мышления и т.д.

Процессный подход в сфере образования – это применение системы процессов с их идентификацией и взаимодействием, а также менеджмент данных процессов.

Улучшением является соответствие качества образования запросам потребителей образовательных услуг, а именно студентов, формирование имиджа высшего учебного заведения, направленность на дальнейшее развитие института с целью привлечения абитуриентов, соответствующих запросам института.

Решения по улучшению будут наиболее эффективными, если они основываются на анализе реальных данных, получаемых по результатам деятельности ВУЗа, а также отзывов выпускников ВПИ. Если взаимоотношения руководства института со студентами и преподавателями формируются на оптимальных для всех сторон условиях, то они способствуют развитию и расширению возможностей образовательного учреждения.

К документам СМК относят: руководство по качеству, политику в области качества, цели в области качества, обязательные процедуры в области качества, записи по качеству.

В материалах вебинара для опорных вузов «Стратегические проекты и инициативы» в разделе «Трансформационная компонента» [1] предлагается: «реализация общесистемных трансформационных мероприятий, нацеленных на модернизацию образовательной, исследовательской деятельности; модернизацию системы управления университетом (институтом), системы работы с кадрами». Для успешной реализации предлагаемых мероприятий в Волжском политехническом институте актуализирована «Система менеджмента качества» ВПИ. За основу взята «Система качества» ВолгГТУ.

Для создания и внедрения СМК ВПИ, было необходимо изучить и проанализировать структуру ВПИ, систематизировать собранную информацию по стандарту ГОСТ Р ИСО 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [3] таким образом, чтобы разработанная СМК ВПИ соответствовала всем требованиям стандарта.

Разработка руководства по качеству ВУЗа – ведущая часть создания его СМК. Руководство по качеству (РК) – документ, определяющий систему менеджмента качества организации. Структура РК повторяет структуру стандарта, но СМК ВПИ, с учётом специфики деятельности образовательных учреждений, должна иметь существенные отличия. Как правило, структура РК выглядит следующим образом: введение, политика в области качества организации, термины и определения, система менеджмента качества, ответственность руководства, анализ и улучшения.

Разработанное нами «Руководство по качеству» Волжского политехнического института – основной документ в структуре СМК, который описывает область применения системы менеджмента качества (СМК), процессы, охватываемые системой, взаимодействие этих процессов, а также определяет процедуры, необходимые для реализации политики и целей в области качества, удовлетворения требований потребителей.

Система менеджмента качества Волжского политехнического института распространяется на образовательную и научную деятельность, кадры, методическую деятельность, материально-техническое обеспечение.

Настоящее РК разработано в соответствии с требованиями национального «стандарта РФ ГОСТ Р ИСО 9001:2015/2015 «Системы менеджмента качества. Требования» [3] и «директив гарантии качества высшего образования в Европейском регионе» (ENQA)[4] и с учетом рекомендаций «Типовой модели системы качества ОУ».

Дальнейшим направлением работы является разработка документированной процедуры «Управление документацией», схемы организационной структуры СМК ВПИ, критериев эффективности функционирования процессов ВПИ в соответствии с Политикой в области качества. Создание системы мониторинга качества образования в Волжском политехническом институте. При этом предстоит решить следующие задачи[4]: сформировать понятие «качество образования» для модели СМК Волжского политехнического института. Уточнить параметры оценки качества образования в ВПИ. Распределить сферы ответственности и полномочий в области оценки качества образования в ВПИ. Создать структуру, осуществляющую внутренний аудит.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вебинар для опорных вузов «Стратегические проекты и инициативы». Национальный фонд подготовки кадров. 06.02.2017.pptx
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_менеджмента_качества
3. ГОСТ Р ИСО 9001:2015. «Система менеджмента качества. Требования» <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>
4. Журнал «Качество и жизнь» №2 2016, с.68.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ 20Х

В. Н. Тышкевич, А. В. Саразов, С. В. Орлов
ВПИ (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ, г. Волжский

Исследовано плоское шлифование периферией круга заготовок из стали 20Х. Предложена методика определения оптимальных условий шлифования поверхности образцов, обеспечивающих получение заданных требований к качеству обработанной поверхности (параметр шероховатости Ra , отсутствие шлифовочных прижогов) при максимальной производительности процесса.

Математические модели приведённых к ширине образца составляющих силы резания, коэффициента шлифования и шероховатости обработанной поверхности (параметр Ra) получены методом полного факторного эксперимента типа 2^4 , где 4 - число факторов.

Входные факторы (твёрдость шлифовального круга, глубина шлифования, скорость подачи стола и наработка, приведённая к ширине обрабатываемой поверхности) являются параметрами оптимизации процесса шлифования. Математические модели выходных факторов используют для ограничения области допустимых значений параметров оптимизации. Целевая функция – приведённая производительность. Оптимизация параметров в области допустимых значений осуществляется из условия обеспечения максимальной производительности процесса.

Шлифование является основной заключительной операцией механической обработки поверхности образцов, обеспечивающей заданные требования к качеству обработанной поверхности. Актуальной проблемой является определение оптимальных условий шлифования поверхности образцов, обеспечивающих получение заданных требований к качеству обработанной поверхности (параметр шероховатости Ra , отсутствие шлифовочных прижогов) при максимальной производительности процесса [1-3].

Как показывает практика, получение требуемой шероховатости торцевой поверхности заготовки возможно без использования выхаживания. Выхаживание применяют для обеспечения допуска плоскостности. Основное время обработки с выхаживанием увеличивается в среднем на 40% [4]. Получение требуемого допуска плоскостности торцевой поверхности заготовки возможно без использования выхаживания. Требуемый допуск плоскостности обеспечивается управлением величиной упругой деформации. Варьируемыми параметрами при управлении величиной максимальной упругой деформации являются силы резания и притяжения магнитного поля стола станка [5 - 7].

Цель исследований: разработка методики определения оптимальных условий шлифования поверхности образцов, обеспечивающих получение заданных требований к качеству обработанной поверхности (параметр шероховатости Ra , отсутствие шлифовочных прижогов) при максимальной производительности процесса.

Методика исследования, математические модели.

В рассмотренном примере использованы математические модели, полученные при шлифовании подшипниковой стали марки 20X. Входными параметрами моделей являются данные характеристики абразивного инструмента (зернистость шлифовального порошка из электрокорунда белого и твердость круга на керамической связке 6-й структуры), режимные факторы (скорость подачи стола, глубина шлифования) и наработка (объем удаляемого металла).

Математические модели приведённых к ширине образца составляющих силы резания p_y и p_z , коэффициента шлифования $K_{ш}$ и параметра шероховатости обработанной поверхности Ra получены методом полного факторного эксперимента типа 2^4 , где 4 - число факторов.

С учётом производственного опыта были выбраны следующие диапазоны варьирования входных факторов: $c_1(x_1)$ – твёрдость шлифовального круга, определяемая звуковым методом по приведённой скорости распространения акустических волн, м/с (ГОСТ Р 52710-2007) - от 4500 м/с (K) до 4900 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; наработка, приведённая к ширине обрабатываемой поверхности - $V(x_4)$, мм² с интервалом варьирования от 100 до 400 мм² [2, 3]. Параметры x_1, x_2, x_3, x_4 , указанные в скобках, являются условными обозначениями кодированных значений факторов (см. таблицу). Зернистость шлифовального круга $F70$ (ГОСТ Р 52381-2005).

Таблица. Математические модели показателей процесса шлифования стали 20X

Параметр	Модель
p_y , Н/мм	$22,4 + 0,65x_1 - 2,29x_2 - 0,73x_4 + 1,27x_1x_2 - 2,46x_2x_3 + 0,55x_3x_4 + 1,47 \cdot x_1x_2x_3 + 1,38 \cdot x_1x_2 \cdot x_3x_4 - 2,20 \cdot x_1x_2x_4 - 0,52 \cdot x_1x_3x_4$
p_z , Н/мм	$7,78 + 1,58x_1 + 0,568x_3 - 0,229x_4 + 0,270x_1x_3 - 0,320x_2x_3 + 0,314x_3x_4 + 0,314x_1x_2x_3x_4 + 0,61x_1x_2x_3 - 0,297x_1x_2x_4$

$K_{ш}$	$29,5 - 2,56x_1 - 7,58x_2 - 2,18x_3 - 3,39x_1x_2 + 2,22x_1x_3 - 6,20x_2x_3$
Ra , мкм	$1,46 - 0,25x_1 + 0,30x_2 - 0,17x_1x_2 - 0,20x_1x_3 + 0,30x_3$

Методика выбора оптимальных условий шлифования.

Входные факторы (твёрдость шлифовального круга, глубина шлифования, скорость подачи стола и наработка) являются параметрами оптимизации процесса шлифования. С использованием математических моделей радиальной и касательной составляющих силы резания, параметра шероховатости, коэффициента шлифования ($P_y = P_y(x_1, x_2, x_3, x_4)$; $P_z = P_z(x_1, x_2, x_3, x_4)$; $Ra = Ra(x_1, x_2, x_3, x_4)$; $K_{ш}(x_1, x_2, x_3, x_4)$) определяются области допустимых значений параметров характеристики абразивного инструмента и режимов x_1, x_2, x_3, x_4 , обеспечивающих выполнение требований к качеству торцевой поверхности.

Дальнейшая оптимизация параметров в области допустимых значений производится по критерию максимальной производительности процесса $Q_{max}(x_1, x_2, x_3, x_4)$. Эти оптимальные параметры определяют первый режим шлифования (режим 1) [3, 5-7].

В результате специально проведенных исследований установлено, что шлифовочные прижоги образуются при $p_z > 6$ Н/мм [2, 3, 7].

Для заготовок из стали 20Х определена область значений входных факторов, обеспечивающих допустимые значения $[Ra] \leq 0,94$ мкм и $[p_z] \leq 6$ Н/мм:

$$p_z = 7,78 + 1,58x_1 + 0,568x_3 - 0,229x_4 + 0,270x_1x_3 - 0,320x_2x_3 + 0,314x_3x_4 + 0,314x_1x_2x_3x_4 + 0,610x_1x_2x_3 - 0,297x_1x_2x_4 \leq 6 \text{ Н/мм}; \quad (1)$$

$$Ra = 1,46 - 0,250x_1 + 0,300x_2 - 0,170x_1x_2 - 0,200x_1x_3 + 0,300x_3 \leq 0,94 \text{ мкм} \quad (2)$$

Нарработка, приведённая к ширине обрабатываемой поверхности, принимается равной максимальному значению, то есть 400 мм^2 . $x_4 = 1$.

Твёрдость шлифовального круга разбита на 3 равных диапазона с границами: 1 – 4500 м/с; 2 – 4600 м/с; 3 – 4700 м/с; 4 – 4800 м/с. Ограничения по прижогам (1) шероховатости (2) обеспечиваются только для круга нижнего диапазона твёрдости 1 с $c = 4500$ м/с (рисунок 1, 2).

Область допустимых значений параметров характеристики абразивного инструмента и режимов, обеспечивающих выполнение требований к качеству торцевой поверхности: $c = 4500$ м/с; $V = 400 \text{ мм}^2$; $v_s \leq 12$ м/мин; $t \leq 0,012$ мм/ход.

При переводе кодированных значений факторов в натуральные использованы зависимости:

$$x_2 = \frac{t - 0,015}{0,005}, \quad x_3 = \frac{v_s - 15}{5}.$$

Окончательное выражение целевой функции приведённой производительности Q через варьируемые параметры:

$$Q = v_s \cdot t \cdot 10^3, \text{ мм}^2/\text{мин}.$$

Дальнейшая оптимизация параметров в области допустимых значений осуществляется из условия обеспечения максимальной производительности процесса (рис. 3, точка А).

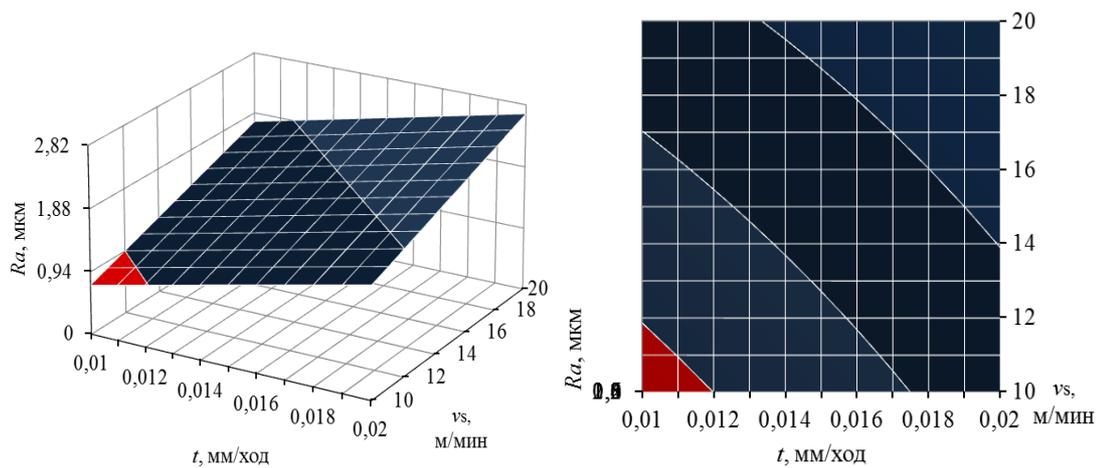


Рисунок 1 - Область допустимых значений режимных параметров, обеспечивающих требуемый параметр шероховатости поверхности Ra (выделена красным цветом). Зернистость круга – $F70$, твердость – $K: 1 - 4500$ м/с

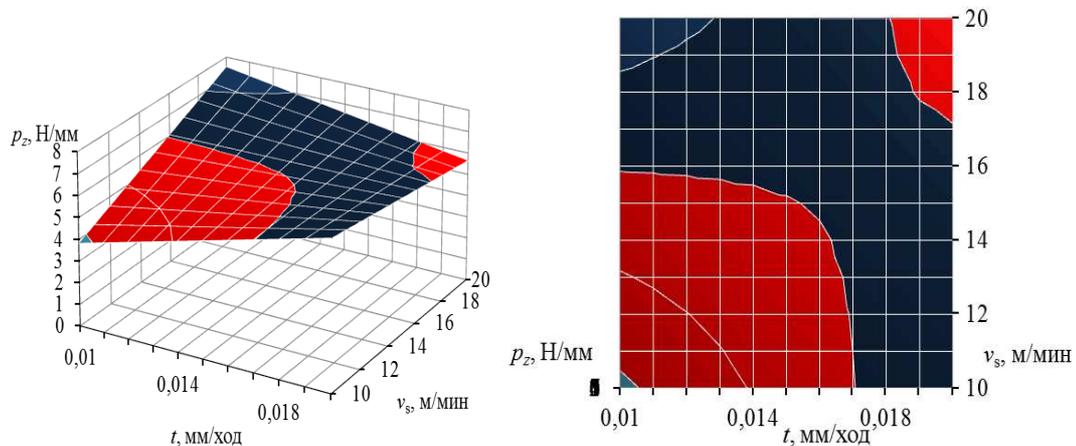
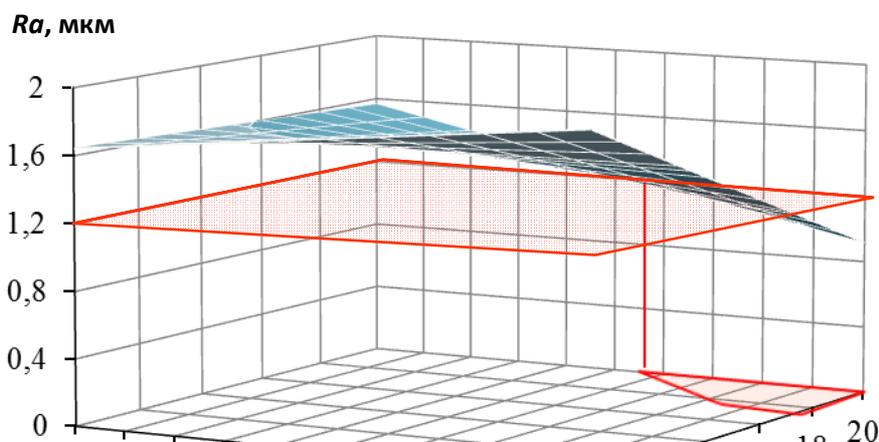


Рисунок 2 - Область допустимых значений режимных параметров, обеспечивающих безприжоговое шлифование поверхности (выделена красным цветом). Зернистость круга – $F70$, твердость – $K: 1 - 4500$ м/с

С использованием целевой функции получены оптимальные режимы шлифования, обеспечивающие наибольшую приведенную режущую способность (производительность) $Q_{\max} = 121$ мм²/мин: $t_{\text{opt}} = 0,011$ мм/ход; $v_{s \text{ opt}} = 11$ м/мин. Приведенные значения составляющих силы резания на данных режимах шлифования: $p_y = 17,8$ Н/мм, $p_z = 4,45$ Н/мм, для круга, находящегося в середине диапазона рекомендуемой твердости K (измеряемой скоростью звука $c = 4500$ м/с) (рис. 3, 4).

По оптимальным параметрам режима 1 определяются оптимальные величины радиальной и касательной составляющих силы резания.

Требуемый допуск плоскостности обеспечивается на втором этапе оптимизации режимов управлением величиной упругой деформации.



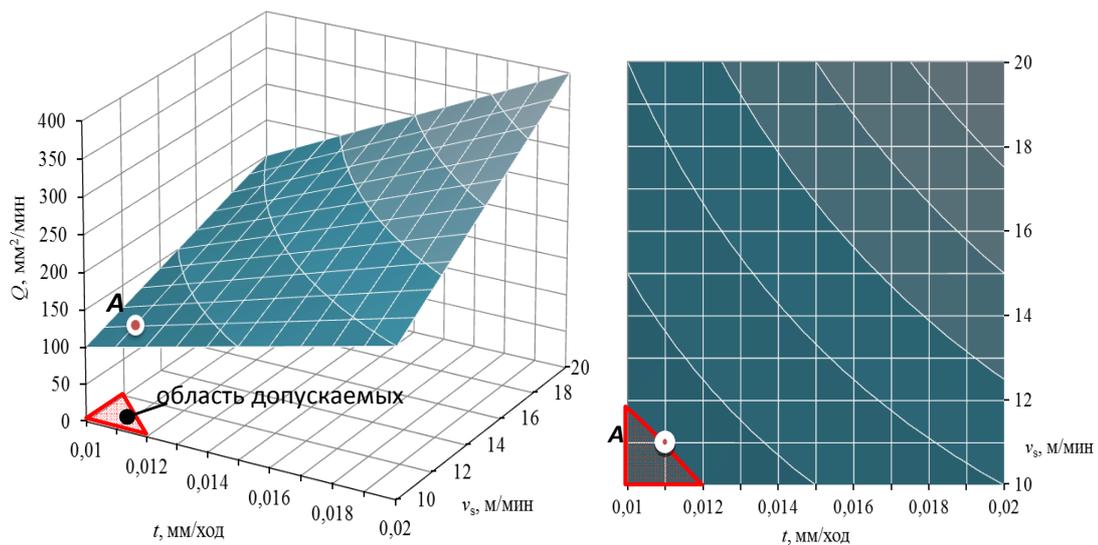


Рис. 3. Целевая функция приведенной производительности процесса $Q(v_s, t)$

Варьируемыми параметрами при управлении величиной максимальной упругой деформации являются силы резания и притяжения магнитного поля стола станка [5-7].

При оптимальных параметрах режима 1 коэффициент шлифования будет равен $K_{ш} = 35$ (рис. 5).

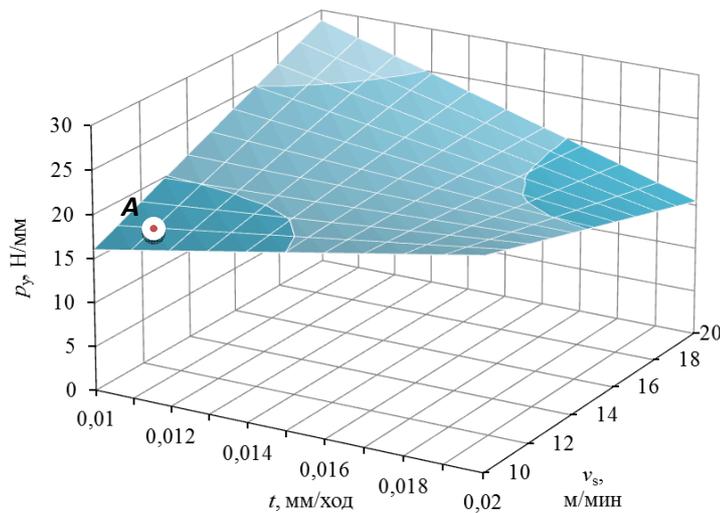


Рисунок 4 - Зависимость радиальной составляющей силы от скорости подачи и глубины резания. Зернистость круга – F70, твердость – K: $c = 4500$ м/с

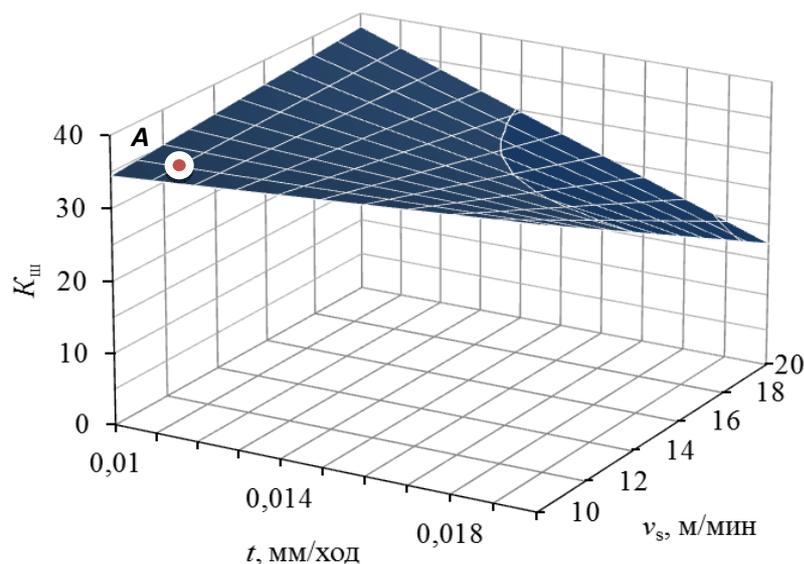


Рисунок 5 - Зависимость коэффициента шлифования от скорости подачи и глубины резания. Зернистость круга – F70, твердость – K: $c = 4500$ м/с

Выводы.

Разработаны математические модели и методика оптимизации режимов плоского шлифования периферией круга на станках с магнитным столом заготовок из стали 20Х.

Оптимальные режимы обеспечивают получение заданных требований к качеству обработанной поверхности при максимальной производительности процесса плоского шлифования.

Литература

1. Дальский А.М., Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Сулов А.Г. ред. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 1. Москва, Машиностроение-1, 2001. 912 с.
2. Носенко В.А., Тышкевич В.Н., Орлов С.В., Саразов А.В. Оптимальные условия шлифования торцевых поверхностей колец крупногабаритных подшипников// Вестник машиностроения, 2015, № 4, С. 60–66.
3. Носенко В.А., Тышкевич В.Н., Орлов С.В., Саразов А.В., Сукочева Е.А. Выбор оптимальных условий плоского шлифования стальных заготовок// Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 2016, № 6 (675). С. 73-81.
4. Солер, Я.И. Прогнозирование режимов чистового шлифования быстрорежущих пластин переменной податливости при многопараметрической оптимизации шероховатости/ Я.И. Солер, В.К. Нгуен, Н.А. Хоанг//Известия высших учебных заведений. Машиностроение.- 2017. -№ 4 (685). - С. 35-46.
5. Тышкевич, В.Н. Повышение эффективности плоского шлифования торцов призматических заготовок малой жёсткости / В.Н. Тышкевич, В.А. Носенко, А.В. Саразов // Известия ВолгГТУ. Сер. Прогрессивные технологии в машиностроении. - Волгоград, 2017. - № 9 (204). - С. 105-108.
6. Управление осевыми упругими деформациями нежёстких колец подшипников при плоском шлифовании торцов / В.А. Носенко, В.Н. Тышкевич, А.В. Саразов, С.В. Орлов // Известия вузов. Машиностроение. - 2017. - № 1 (682). - С. 63-70.
7. Алгоритм выбора оптимальных режимов плоского шлифования

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИИ

Благинин С.И., ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Козлов А.А., Л-334 ФТКМ, ВолгГТУ

Аддитивные технологии во всем мире уже вышли из стадии НИОКРов, они выходят на уровень серийного производства. В авиакосмической отрасли уже есть реальное промышленное аддитивное производство. Далее следует медицина, стоматология – там тоже активно внедряются аддитивные технологии. Далее следует автомобильная промышленность.

Это три отрасли, которые наиболее вырвались вперед. Медицина – это импланты и стоматология. Автомобилестроение – это элементы двигателей, в основном, и немного корпусных изделий.

Приоритеты в области аддитивных технологий, если говорить о таких крупных концернах – авиационных магнатах, как Airbus и Boeing, ранее делали основной упор на селективно-лазерное сплавление, это были металлические порошки. В последнее время большое развитие получили технологии FDM – послойное наплавление пластика. Лидером здесь является компания Stratasys.

Разработаны специальные высокотемпературные материалы типа ULTEM 9085, ULTEM 1010. Есть несколько материалов, которые имеют колоссальные пределы прочности, модули упругости, т.е. пластики совместимы с углеродными наполнителями. Они уже работают на компанию Airbus, и по программе для самолетов типа А-350 уже изготовлено более 2 700 деталей по аддитивным технологиям. В основном, это элементы интерьера, детали воздуховода и опорные ненагруженные элементы, это делается из пластика. Из углепластиков уже начинают делать силовые конструкции.

Говоря об опыте компании General Electric, одним из лидеров остается проект продвинутого турбовинтового двигателя, где около 30 компонентов сделано по аддитивным технологиям, и двигателя GE9X, где практически вся топливная система, топливные форсунки с уникальной геометрией каналов, лопатки турбин низкого давления сделаны по аддитивным технологиям. По турбовинтовому двигателю разработчикам удалось заменить 855 стандартных деталей всего двенадцатью 3D-печатными модулями. Это показывает, что аддитивные технологии имеют очень большую перспективу именно в авиации и для таких сложных изделий.

Опыт компании Aerojet Rocketdyne – это ракетные двигатели – в 2017 году компания провела стендовые испытания камеры сгорания, изготовленной по аддитивным технологиям. Это уникальная камера сгорания, первый опыт изготовления таких крупногабаритных нагруженных конструкций. Причем, камера, вместо 20 деталей, состоит из двух частей, отличается повышенной теплопроводностью, *производственный цикл сокращен всего до одного месяца*, в отличие от полугода изготовления по стандартным технологиям.

В России сейчас уже появился 1 % деталей, уже ресурсных деталей, которые производятся по аддитивным технологиям. Но 99 %, к сожалению, остаются все еще модели и прототипы [1].



Рис. 1. Проект Bionic Aircraft, реализуемый концерном Airbus

В Европе консорциум в составе научно-исследовательских центров и 10 крупнейших компаний разворачивает работы по внедрению АТ в авиастроение. Этот масштабный проект, носящий название Bionic Aircraft, направлен на создание универсального программного обеспечения для автоматизированного проектирования бионических конструкций на базе АТ. Так, компания Airbus планирует за счет использования 3D-печати снизить к 2020 году вес каждого самолета более чем на 1 т (рис. 1). Доля России на рынке аддитивных технологий пока невелика – около 1,5%, а российский научный задел и того меньше – 0,76% от мирового объема научных публикаций в этой области. За последние 15 лет в России выдан 131 патент по различным аспектам АТ, это 0,14% от мирового количества патентов в этой сфере, где доминируют США, Япония Китай и Южная Корея, владеющие совокупно 90% патентов [2].

Список литературы

1. О.Г. Оспенникова, Международный форум технологического развития «Технопром 2017», 20-22 июня 2017г., г.Новосибирск, <http://forumtechnoprom.com/page/377>
2. Е.Н. Каблов, Аддитивные технологии – доминанта национальной технологической инициативы, <https://viam.ru/news/2519>

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ СПОСОБОВ ОХЛАЖДЕНИЯ

С. Н. Брандт, М.В. Даниленко

Качество поверхностей деталей во многом определяет надежность и конкурентоспособность машин.

Способность деталей машин сохранять свою работоспособность без разрушения определяется параметрами шероховатости поверхности и физико-механическими свойствами поверхностного слоя (микротвердость, степень упрочнения поверхностного слоя, знак, величина и глубина залегания остаточных напряжений, состояние микроструктуры).

Улучшение качества поверхности деталей и повышение стойкости режущего инструмента на операциях точения достигаются различными способами. Прогрессивными являются охлаждение и подача смазки в зону резания для уменьшения трения резца о заготовку.

Подачу смазочно-охлаждающих жидкостей 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 и другими способами.

Общие недостатки смазочно-охлаждающих жидкостей 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 [1, 2].

Уменьшить или исключить полностью СОЖ из технологических процессов изготовления деталей из конструкционных сталей с содержанием углерода в пределах 0,3–0,5 % и легирующих компонентов не более 1 % позволяет применение в качестве СОТС ионизированного воздуха. Подаваемый в зону резания ионизированный воздух обеспечивает снижение температуры и интенсивности 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 [3].

Результаты сравнительного исследования среднего арифметического отклонения профиля Ra , обработанной поверхности при подаче в зону резания ионизированного воздуха, при поливе СОЖ и обработке без охлаждения представлены на Рисунке 1 [4].

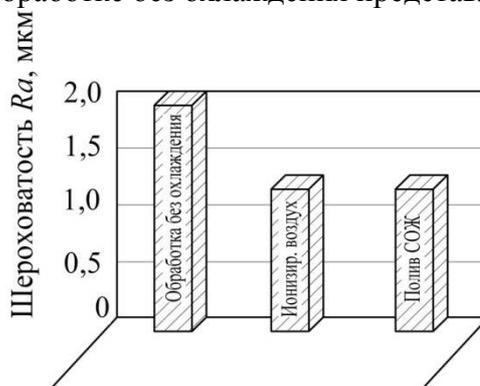


Рисунок 1 – Влияние различных видов охлаждения на шероховатость поверхности

Значения величины среднего арифметического отклонения профиля при охлаждении ионизированным воздухом и поливе СОЖ оказались одинаковыми. При обработке без охлаждения шероховатость поверхности на 85 % больше, чем при подаче в зону резания ионизированного воздуха. Полученный результат объясняется влиянием смазочных эффектов на шероховатость поверхности. При подаче в зону резания ионизированного воздуха и поливе СОЖ появляется эффект смазки между трущимися поверхностями, а при обработке без охлаждения эффект смазки отсутствует.

Таким образом, применение эффективных способов охлаждения зоны резания позволяет повысить экологичность процесса резания при сохранении высокого качества обработки, а также является прогрессивным способом повышения стойкости токарного инструмента и снижения себестоимости лезвийной обработки.

Литература

1. **Латышев, В. Н.** Повышение эффективности СОЖ / В. Н. Латышев. – М. : Машиностроение, 1975. – 65 с.

2. **Кириллов, А. К.** Экологически безопасное резание труднообрабатываемых материалов / А. К. Кириллов // СТИН. – 2005. – № 3. – С. 24–29.

3. **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. Курапов // Металлообработка. – 2009. – №6. – С. 8–13.

4. **Асосков А.С.** Совершенствование технологии лезвийной обработки путем охлаждения зоны резания ионизированным в вихревых потоках воздухом: дис. на соискание ученой степени канд. технич. наук. Пенз. гос. университет, Пенза, 2015.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ШЛИФОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕПЛОТЫДЕЛЕНИЯ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ ЗАГОТОВКИ И АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ВСЛЕДСТВИЕ ЕГО ИЗНАШИВАНИЯ

А.А. Голубцов, М.В. Даниленко

Процессы шлифования протекают при скоростях резания 35...50 м/с и более, вследствие чего обрабатываемый металл претерпевает высокие скорости упругой и пластической деформации с выделением большого количества тепла, приводящего к термическому повреждению обрабатываемого поверхностного слоя в виде прижогов, растягивающих остаточных напряжений и других дефектов, снижающих эксплуатационную надежность изделий.

В связи с этим исследование температурного поля заготовки является одной из центральных проблем теории шлифования.

Температура резания при плоском шлифовании связана с действием касательной составляющей силы резания P_z . На величину силы P_z и мощность тепловыделения влияет множество факторов. Кроме характеристик режима: скорости круга, глубины резания и подачи, величина силы P_z зависит от характеристик шлифовального круга и степени его износа.

Для обеспечения заданных параметров качества детали очень важно точно определить момент, когда величина силы достигнет такого значения, при котором возможно возникновение температуры, при которой образуются прижоги на шлифованной поверхности.

В настоящее время нет достоверных расчетных методик, базирующихся на связи тепловыделения с силой резания и износом инструмента и позволяющих не прибегая к экспериментам определить критическую температуру при резании. В этой связи повышение эффективности операций шлифования на основе прогнозирования тепловыделения в контактной зоне с учетом изнашивания абразивного инструмента является актуальной научно-технической задачей.

На кафедре «Технология и оборудование машиностроительных производств» ВПИ (филиала) ВолгГТУ разработана и реализована на ПЭВМ математическая динамическая модель формирования силы резания при шлифовании [1]. В модели учитываются режим шлифования, характеристики абразивного инструмента и обрабатываемой заготовки, изменение состояния рабочей поверхности круга вследствие износа. Адекватность полученной модели подтверждена экспериментальными исследованиями.

С использованием методики расчета, предложенной в работе [2], была определена температура резания при плоском врезном шлифовании периферией круга с учетом изменения силы резания в течение периода обработки вследствие изнашивания.

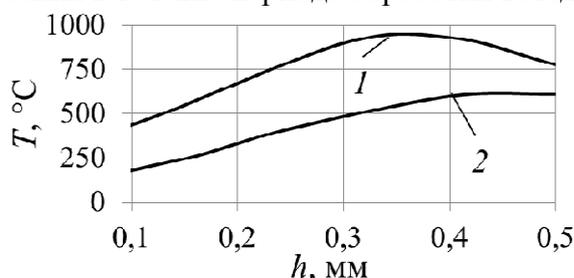


Рисунок 1 – Графики зависимости температуры резания от удаленного припуска h : 1) $S_t = 0,01$ мм/ход; 2) $S_t = 0,005$ мм/ход (заготовка: сталь 45 ГОСТ 1050; $v_k = 37$ м/с; $v_3 = 12$ м/мин; ШК – 1 450×80×203 25AF60 M 6 B 50 м/с 1 кл. ГОСТ Р 52781-2007)

Представленные на Рисунке 1 результаты расчета температуры резания, позволяют увидеть, что в период шлифования, соответствующий удалению с поверхности заготовки припуска $h \approx 0,35$, температура превышает температуру критических точек, и в металле возможны структурные изменения.

Таким образом, изложенные в статье разработки позволяют решить актуальную научно-техническую задачу повышения эффективности технологических операций шлифования на основе прогнозирования изменения тепловыделения в контактной зоне заготовки и абразивного инструмента вследствие его изнашивания. Решение данной задачи способствует повышению конкурентоспособности изделий машиностроения за счет снижения брака при финишной абразивной обработке деталей машин.

Литература

1. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2011614423 от 6 июня 2011 г. РФ, МПК (нет) Расчёт сил резания при шлифовании / В.А. Носенко, Е.В. Федотов, М.В. Даниленко, С.В. Носенко; ВолгГТУ. - 2011.

2. **Сипайлов, В.А.** Тепловые процессы при шлифовании и управление качеством поверхности / В.А. Сипайлов – М.: Машиностроение, 1978. – 167 с., ил.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ ЧЕРВЯЧНОГО ШЛИЦЕФРЕЗЕРОВАНИЯ ВАЛОВ С ПРЯМОБОЧНЫМ ПРОФИЛЕМ

Е.А. Шаповалов, С. А. Макаров, М.В. Даниленко

Шлицевые соединения находят наибольшее применение для передачи крутящих моментов и фиксации положения деталей.

Основными преимуществами шлицевых соединений по сравнению со шпоночными являются: возможность передачи больших крутящих моментов, высокая надежность и прочность, а также подвижность соединения при высокой точности. Недостатком является большая сложность изготовления шлицевого соединения по сравнению со шпоночным.

В промышленности используются четыре основных вида профилей шлицевых соединений: прямобочный, трапецеидальный, эвольвентный и треугольный, а также некоторые другие специальные виды профилей. При этом на прямобочный профиль приходится 80-85%, а на эвольвентный – около 10 % всех производимых шлицевых соединений.

Обработку шлицев на валах можно выполнять фрезерованием, строганием или долблением, протягиванием и накатыванием.

Фрезерование методом обката применяется для изготовления шлицев всех профилей на зубофрезерных станках. Обработка ведется червячными фрезами за один или за два (при диаметре вала больше 80 мм) прохода.

В индивидуальном и мелкосерийном производствах обработку шлицев можно выполнять на фрезерных станках общего назначения, применяя способ копирования и профильные фрезы. Для деления вала на заданное число шлицев применяют универсальные делительные головки.

Строгание шлиц на валах выполняют многолезцовыми строгальными головками способом копирования.

Долбление можно выполнять многолезцовыми головками способом

копирования и долбьяками способом обкатки. Этими способами обычно ведут обработку коротких шлицевых поверхностей.

Наиболее производительным (в 5...10 раз) по сравнению с фрезерованием является протягивание, которое наиболее приемлемо для обработки открытых шлицевых пазов, чтобы инструмент имел выход. При протягивании пазов с радиальным выходом усложняется конструкция протяжки (выдвижные зубья).

Одним из наиболее перспективных методов при изготовлении шлицевых поверхностей практически любого размера является процесс холодного накатывания шлиц. Накатывание можно осуществлять рейками, валиками, роликами, многороликовыми профильными головками. По опытным данным накатанные шлицы при скручивании на 10...20 % прочнее шлиц, полученных обработкой резанием.

Таким образом, образование шлицевых выступов прямого профиля на валах возможно различными способами. При этом наибольший удельный вес приходится на шлицефрезерование, которое, в зависимости от программы запуска валов в производство, технического состояния и возможностей станочного парка и геометрических характеристик нарезаемых шлицев, может выполняться по методу копирования дисковыми фрезами или по методу обката червячными фрезами на станках с горизонтальным или вертикальным расположением оси нарезаемой детали [1].

Несмотря на то, что шлицевые валы относятся к классу зубчатых деталей, в отличие от цилиндрических эвольвентных колес, для которых технология изготовления высокоточных зубчатых венцов разработана достаточно полно, технологическая подготовка обработки прямого шлицев вызывает значительные трудности, объясняемые следующими причинами:

- отсутствием стандартных производящих контуров для червячных инструментов, а поэтому в каждом конкретном случае их приходится рассчитывать;
- необходимостью учета влияния геометрических параметров переходных кривых у основания шлицев на технологию их изготовления, то есть при центрировании по внутреннему диаметру на зубьях червячных фрез следует предусматривать наличие усиков для выхода шлифовального круга на операции чистовой обработки;
- малым количеством шлицев у валика (обычно не более 10), приводящим к значительным скоростям скольжения в делительной червячной передаче зубофрезерного станка, а соответственно, к необходимости снижения частоты вращения инструмента. В результате снижается производительность станка;
- низкой стойкостью червячных фрез из-за незначительных и неравномерно изменяющихся вдоль режущих кромок зубьев кинематических передних и задних углов;
- потерей точности затылованных фрез при переточках [2].

Для повышения эффективности технологической операции червячного шлицефрезерования валов необходимы:

- современные зубофрезерные станки с высокопроизводительной системой ЧПУ, обеспечивающей выполнение основных методов шлицефрезерования, повышенной статической и динамической жёсткостью основных узлов, мощностью главного привода 25-30 кВт и бесступенчатым регулированием частоты вращения фрезерного шпинделя и шпинделя заготовки;
- червячные фрезы из порошковых быстрорежущих сталей и твёрдых сплавов, в том числе многозаходные, с маленьким внешним диаметром и большим числом стружечных канавок, с износостойкими покрытиями, как правило, возобновляемыми;
- надёжные быстродействующие зажимные приспособления, в том числе

гидропластовые с возможностью увеличения посадочной втулки на 3 - 5% под действием гидравлической жидкости [3].

Литература

1. Производство зубчатых колес: Справочник/С. Н. Калашников, А. С. Калашников, Г. И. Коган и др.; Под общ.ред. Б. А. Тайца. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. -464 с.

2. **Черных А.В.** Проектирование операции шлицефрезерования на основе применения сборных червячных фрез с поворотными рейками: дис. на соискание ученой степени канд. технич. наук. Тульский гос. университет, Тула, 2001.

3. **Типалин, С.А.** Экспериментальное исследование механических свойств демпфирующего материала /С.А.Типалин, Н.Ф.Шпунькин, М.Ю.Никитин, А.В.Типалина // Известия МГТУ «МАМИ». – 2010. № 1. – С. 166-170.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «БАРАБАН ЛЕВЫЙ»

Крымов А.С.

Модернизация технологии производства деталей требует нового рационального подхода с учетом возможностей современного оборудования.

Предложен новый маршрут обработки детали «Барабан левый» (рис.1) с применением нового оборудования MAXXTURN, прогрессивных норм резания и инструмента высокой стойкости. Совмещение на одной операции токарной и фрезерной обработки позволило сократить норму штучного времени, т.е. повысить производительность и, конечном счете, увеличить прибыль предприятия.

Станки серии MAXXTURN предназначены для высокоскоростной обработки деталей типа тело вращения за одну операцию. Уже в базовой комплектации имеется ось С и приводной инструмент, что позволяет обрабатывать детали, требующие фрезерной обработки. Опциональный противошпиндель и ось Y позволяют расширить технологические возможности станка. При комплектации с автоматическим устройством подачи прутка, лотком для снятия готовых деталей, системой контроля износа и поломки инструмента станки предназначены для серийной обработки высокотехнологичных и высокоточных деталей, таких как распределители, плунжеры, штуцера, футорки, зубчатые шкивы.

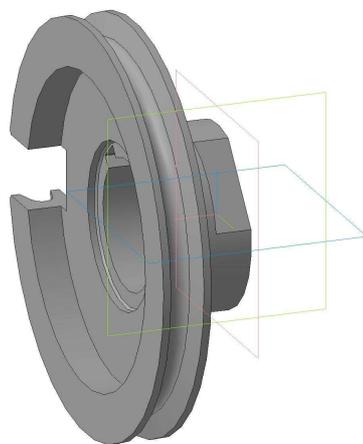


Рисунок 1. Трехмерная модель «Барабан левый»

Применяя методы линейного программирования, определены оптимальные режимы токарной обработки с учетом использования нового оборудования. Так оптимальная частота вращения составляет $n = 650$ об/мин, при этом подача $S = 0,44$ мм/об.

Продолжается совершенствование технологических процессов изготовления деталей машин и сборки (в особенности в направлениях создания малоотходной технологии, чистовой сборки и автоматизации сборочных работ). Развитие технологии машиностроения на данном этапе должно осуществлять переход к массовому применению высокоэффективных систем машин и технологических процессов, обеспечивающих комплексную механизацию и автоматизацию производства.

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ

Митрофанов А.П., Демянчук В.П.

Шлифование относится к числу прогрессивных методов обработки металлов резанием, обеспечивающее получение требуемого качества обработанной поверхности при высокой производительности процесса. Существует ряд способов повышения эффективности шлифования, одним из которых является импрегнирование абразивного инструмента. В качестве импрегнаторов чаще всего используют серу, парафин, графит, фторированный углерод и различные поверхностно-активные вещества. При высокой температуре в зоне шлифования вещества, находящиеся в порах круга, могут переходить в жидкое, пастообразное или газообразное состояния. Эффективность импрегнатора во многом определяется продуктами его распада, их проникающей способностью и активностью взаимодействия с обрабатываемым материалом. Газовая фаза отличается высокой подвижностью, поэтому в качестве импрегнаторов предложено использование нового класса веществ – газообразователей.

В производственных условиях ОАО «ЕПК Волжский» проведены производственные испытания импрегнированного абразивного инструмента на операциях шлифования. Импрегнирование осуществляли составом разработанным коллективом сотрудников ВПИ (филиал) ВолгГТУ[1]. Объект исследования – кольца конического подшипника. Выбор подшипника обусловлен высокими требованиями по качеству и точности обработки при изготовлении. Испытания импрегнированного абразивного инструмента проводили на операции чернового шлифования внутреннего отверстия.

Обработку кольца выполняли на внутришлифовальном полуавтомате SIW 5 с использованием эмульсионной СОЖ «Авазол» (ТУ 0258-001-34705841-95) 3 % концентрации. Типоразмер и характеристика круга – 1 85×36×20 25AF60K–L6V. Правку круга осуществляли алмазным карандашом 3908-0052 ГОСТ 607-80 перед шлифованием каждого кольца. Припуск на предварительную обработку кольца составлял в среднем 0,5 мм на диаметр. В процессе испытаний определяли количество обработанных деталей до полного износа круга (ресурс инструмента), непостоянство диаметра и конусообразность отверстия, шероховатость обработанной поверхности Ra .

Ресурс работы инструмента измеряли в количестве обработанных заготовок колец. Предельный размер круга, определяющий ресурс, равен $0,8D = 69$ мм. Установлено, что при шлифовании серийными кругами твердостью K и L ресурс равен соответственно 193 и 200 заготовкам. После импрегнирования ресурс работы кругов составил соответственно 338 и 347 колец. Таким образом, установлено, что

импрегнирование абразивного инструмента веществами из класса порофоров, увеличивает ресурс круга в 1,75 раза.

Непосредственно на рабочем месте выполняли контроль каждой обработанной заготовки измерением непостоянства диаметра V_{ds} и конусообразности отверстия V_{dmp} [ГОСТ Р. Подшипники качения, допуски термины и определения]. Измерение отклонения от номинального размера диаметра кольца и контроль конусообразности отверстия выполняли согласно РД 37.006.100-90 на приборе 299М, оснащенный микрокатером 5ИГПВ.

Применение импрегнированного абразивного инструмента снижает верхнее значение непостоянства диаметра, уменьшая тем самым величину вариационного размаха. При шлифовании инструментом твердостью K вариационный размах непостоянства диаметра отверстия сокращается с 25 до 15 мкм. При обработке инструментом твердостью L вариационный размах непостоянства диаметра отверстия сокращается с 20 до 10 мкм.

Анализ распределения значений непостоянства диаметра при шлифовании импрегнированным инструментом и кругом без пропитки показывает, что вероятность попадания значения V_{ds} в допуск до 10 мкм при шлифовании импрегнированным инструментом твердостью K составляет 90 %, твердостью L – 97 %, соответственно для обработки инструментом без пропитки вероятность составляет для инструмента твердостью K – 75 %, твердостью L – 73 %. Вероятность попадания значения V_{ds} в допуск до 15 мкм при шлифовании импрегнированным инструментом составляет 100 %, без пропитки существует вероятность выхода за данные границы.

Сравнение средних значений конусообразности V_{dmp} , полученных при шлифовании импрегнированным и непропитанным инструментом показало, что средние значения отличаются незначительно. Однако, применение импрегнированного абразивного инструмента снижает величину вариационного размаха. При шлифовании инструментом твердостью K вариационный размах конусообразности отверстия сокращается с 12,5 до 10 мкм. При обработке инструментом твердостью L вариационный размах конусообразности отверстия сокращается с 12,5 до 7,5 мкм.

Данные по результатам измерения V_{ds} и V_{dmp} говорят о более стабильном процессе при шлифовании импрегнированным абразивным инструментом и высокой стойкости инструмента за период шлифования.

Выборочно осуществляли оценку качества обработанной поверхности по параметру Ra . Для этого замеряли каждую 20-ю обработанную заготовку.

При шлифовании импрегнированным инструментом Ra снижается на 15 %. По всем контролируемым параметрам снижаются максимальные возможные значения, в частности, по шероховатости поверхности с $Ra = 1,46$ до $Ra = 1,18$ мкм.

Прижоги на обработанной поверхности определяли после шлифования первых и последних колец. Установлено, что после шлифования стандартным абразивным инструментом присутствуют штриховые прижоги, количество которых по десятибалльной системе соответствует двум баллам, что допустимо по требованию технологического процесса. При обработке импрегнированным инструментом содержание штриховых прижогов определено одним баллом.

Литература

1. Пат. 2440886 РФ, МПК В 24 D 3/34. Состав для пропитки абразивного инструмента / Митрофанов А.П., Носенко В.А., Бутов Г.М. 2012.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ФИЛЬЕРЫ ПРИ ПРЕССОВАНИИ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ

Субботин Д. М., руководитель Санинский В. А. ВПИ (филиал) ВолгГТУ
8(8442)354584 saninv@rambler.ru

Использование фильер для прессования трубных заготовок – перспективный, быстро развивающийся вид получения трубных заготовок, который зачастую является экономически более целесообразной альтернативой технологии получения длинномерных труб с помощью глубокого сверления.

Достоинства и недостатки технологии прессования

Результаты исследований указывают на актуальность перспективы повышения износостойкости фильеры путем изменения ее конструкции, при осуществлении прессования промежуточной трубной заготовки на станах в трубопрокатном производстве (рис. 1).

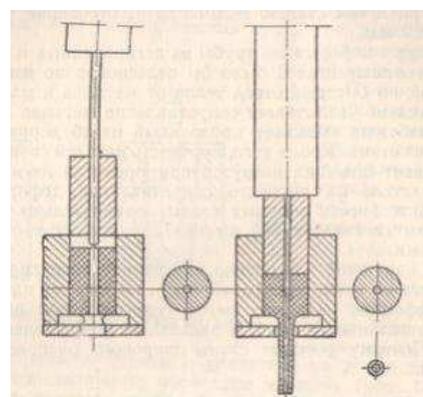
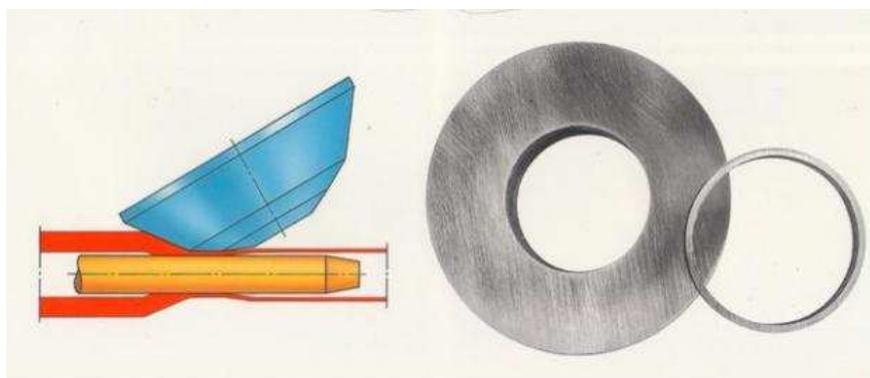
Установки для производства труб методом выдавливания – прессования

При этом методе труба получается из заготовки за одну операцию, что является характерной особенностью процесса.

Круглый слиток-заготовка с предварительно просверленным по центру отверстием нагревается и подается в матрицу гидравлического или гидромеханического пресса, в нижней части которого имеется отверстие с диаметром, соответствующим диаметру готовой трубы. В отверстие заготовки вставляется игла-пуансон, входящая в отверстие матрицы и образующая кольцевую щель. В процессе прессования металл выдавливается в кольцевую щель, которая образует сечение готовой трубы. Метод прессования широко распространен при изготовлении труб из цветных металлов и сплавов, имеющих меньшее сопротивление деформации, чем сталь.

Использование простого и надежного оборудования, а также наиболее выгодной схемы напряженного состояния, приближающаяся к схеме всестороннего сжатия, делают этот метод весьма целесообразным для производства тонкостенных труб из специальных малопластичных сталей. Недостатком метода является очень быстрый износ инструмента — матриц, игл и др., небольшая производительность установки, невысокое качество внутренней и наружной поверхности труб.

В 70-е годы прошлого столетия популярными были установки с планетарно – косовалковыми станами (фирма SMS, Германия). Трубопрокатные агрегаты с такими станами были установлены в Германии, Швеции, Японии, США, и др.



У этого способа производства есть ряд преимуществ: высокая точность, производительность, качество поверхности. Однако есть и особенности другого характера: высокая стоимость оборудования и инструмента, сложность оборудования.

Результаты исследований направлены на применение при осуществлении операций металлургического производства толстостенных цельнотянутых обсадных труб в процессе прессования трубной заготовки.

Целью исследований является разработка технологии усовершенствования конструкции фильеры, с целью повышения износостойкости формующей поверхности фильеры.

Поставленная цель достигается тем, что применяется сборная конструкция фильер со вставками, имеющими повышенную характеристику жаропрочности. А также осуществляется дополнительное охлаждение твердосплавной вставки, через сеть охлаждающих каналов в корпусе сборной фильеры.

При осуществлении операций металлургического производства толстостенных цельнотянутых обсадных труб в процессе прессования промежуточной заготовки для получения труб – гильзы применяют фильеры.

Большое значение имеет поиск способов малоотходных и безотходных технологий, к которым относится обработка поверхности фильер износостойкими покрытиями и применении износостойких материалов, успешно работающих при повышенных температурах.

В процессе прессования через фильеру, выполненную из жаропрочной стали, происходит нагрев рабочих поверхностей и, как следствие, их ускоренный износ. Такая ситуация приводит к изменению размеров расточенных отверстий рабочих поверхностей фильер размеров расточных резцов и, вследствие прогрессирующего износа отверстий фильер в условиях высоких температур в процессе осуществления калибровки наружных поверхностей труб и к изменению отклонений, получаемых фильерой наружных поверхностей труб. Т.е. это приводит к дестабилизации наружных поверхностей трубных заготовок в различных их сечениях по длине и по диаметру, возникающей в процессе калибровки и обуславливающей различную работоспособность ее при высоких напряжениях на растяжение и изгиб при работе в условиях глубокого бурения.

Неравномерность распределения различного рода ликваций в первоначальной заготовке, полученной непрерывным или полунепрерывным литьем, а так суммарные погрешности механической обработки влияют на основные технико-экономические показатели произведенной продукции. Отсутствие или недостаточность методологического обеспечения, возможности прогнозирования преждевременного появления дестабилизации и из-за износа фильер или из-за появления технологически унаследованных дефектов в механически обработанных трубах обусловлено в свою очередь с недостаточным охлаждением фильер на прессах при получении гильзы - исходной заготовки для прошивания трубы.

Неполные знания о возможностях нейтрализации факторов, приводящих к нагреву рабочей поверхности фильер и, соответственно, дестабилизации диаметров наружных поверхностей труб, прошедших калибровку, а также изменению размеров рабочих отверстий, полученных в процессе механической обработки, недостаточное методологическое обоснование технологических приемов контроля размеров фильер в процессе получения гильз и в процессе пластической деформации трубы приводят к снижению эксплуатационных характеристик получаемых поверхностей и в целом работоспособности труб.

Анализ конструкций фильер предполагает выявить общие приемы технологии изготовления этих объектов инструментального производства.

Анализ чертежа фильеры формовки труб (рис. 1) показал, что инструмент является одним из наиболее сложных в трубном производстве.

В процессе эксплуатации фильер кроме ударных нагрузок, высокого трения и давления деформируемого металла на испытывают термические напряжения.

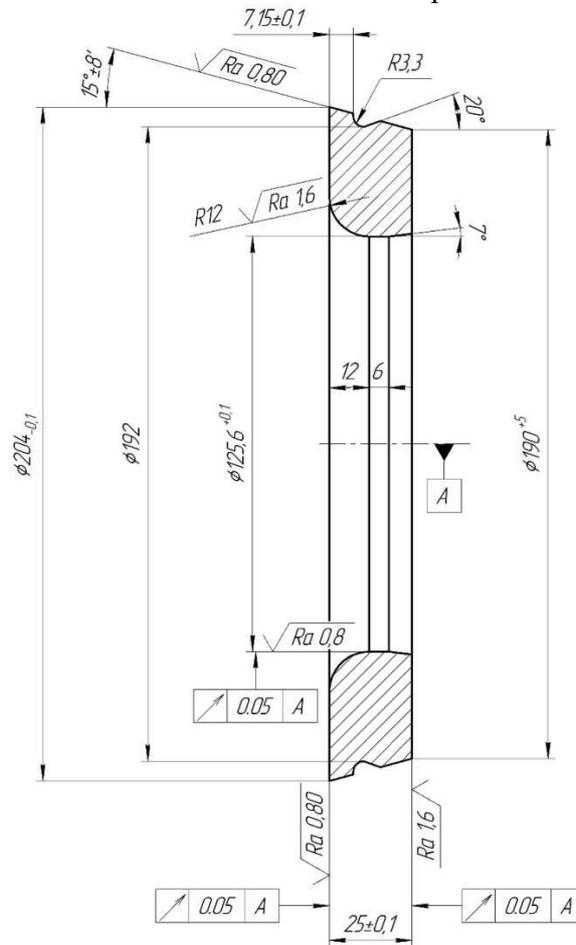


Рис.1. Фильера калибровочная (исходная)

Термические напряжения возникают из-за повышения температуры рабочих элементов рабочего отверстия матрицы циклических колебаний. Рабочее отверстие фильер является наиболее изнашиваемым геометрическим элементом, поэтому к материалу предъявляются следующие высокие требования:

жаростойкость, т. е. сопротивление металла окислению при высоких температурах;

повышенная теплостойкость, т. е. способность металла в условиях эксплуатации сохранять высокие прочностные свойства (главным образом предел текучести), необходимые для сохранения формы фильеры;

температуростойкость – способность противостоять отпуску при температуре фильеры во время эксплуатации;

высокая прокаливаемость для создания однородных механических свойств по всему сечению штампа;

теплопроводность для быстрого отвода тепла от рабочих поверхностей и предупреждения разогрева штампа и потерь механических свойств;

высокое сопротивление термической усталости (разгаро-стойкость) – устойчивость металла против образования трещин разгара. Трещины разгара возникают из-за многократного нагрева и охлаждения поверхностных слоев штампа,

вызывающие попеременное расширение и сжатие. Высокая износостойкость при повышенных температурах.

В качестве исходного материала для изготовления фильер, используется подшипниковая сталь ШХ15. Оптимальная твердость стали ШХ 15 от 62 до 66 HRC.

Конструкция сборной фильеры со вставками, имеющими повышенную характеристику жаропрочности, представлена на рис.2. В качестве материала износостойких вставок, выбран жаропрочный деформируемый сплав марки ВЖ175-ИД.

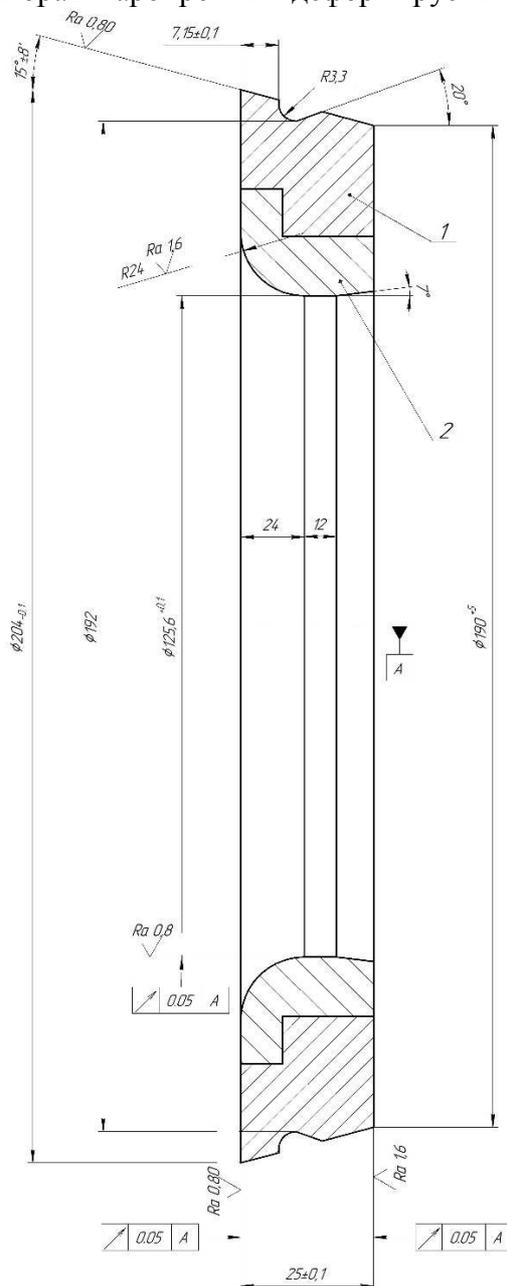


Рис.2. Сборная фильера с износостойкими вставками:

1 – корпус фильеры, 2 – вставки из жаропрочного деформируемого сплава марки ВЖ175-ИД.

ВЖ175-ИД – высокожаропрочный деформируемый сплав, по комплексу свойств превосходит известные аналоги: по кратковременной и длительной прочности – на 15% (зарубежные сплавы Rene 88DT, N18, LSHR); по малоцикловой усталости – на 30% (отечественные порошковые сплавы). Сплав прошел промышленное опробование и

внедрен в производство на заводах ОАО «МЗ “Электросталь”» и ОАО «СМК». Разработаны технологические параметры изготовления крупногабаритных штамповок дисков диаметром до 600 мм, массой до 180 кг. Проведены квалификационные испытания с определением расчетных значений прочностных характеристик на уровне -3σ . Дисковые сплавы нашли широкое применение во всех серийных авиационных гражданских и военных ГТД, двигателях ракет, наземных ГТУ и будут использованы в перспективных ГТД.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика свойств механических стали ШХ15 и жаропрочного деформируемого сплава марки ВЖ175-ИД.

Таблица 1. Сравнительная характеристика механических свойств

Материал	Рабочая температура °С	σ_b , МПа	δ , %	σ_{100} , МПа	σ_{max} , МПа
				При $t = 650^{\circ}\text{C}$	
ШХ15	500	740	15	420	490
ВЖ175-ИД	800	1595	15	1050	1275

С целью повышения износостойкости жаропрочной вставки, в конструкции корпуса фильеры выполняется ряд охлаждающих каналов для подвода СОЖ. На рис. 3. представлен данный вид.

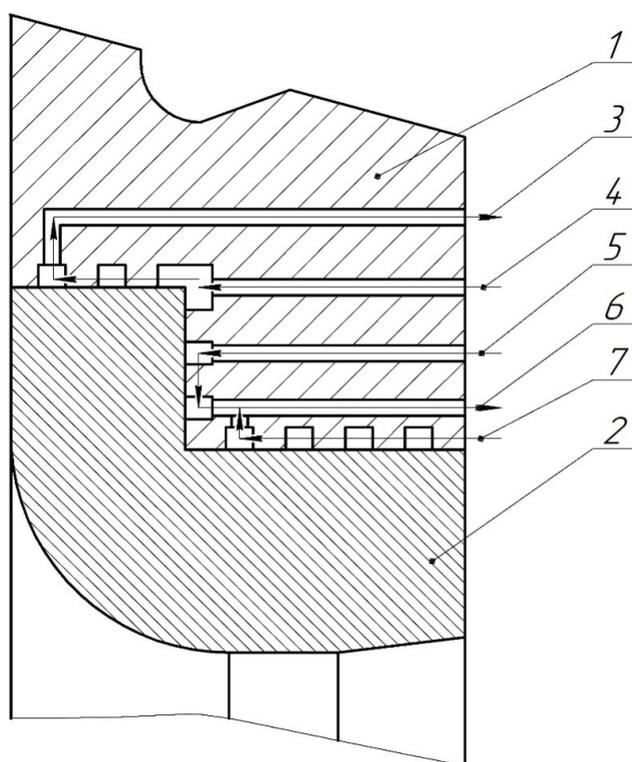


Рис. 3. Схема сборной фильеры с охлаждаемой жаропрочной вставкой:

1 – Корпус фильеры; 2 – жаропрочная вставка; 3,6 – каналы для отвода СОЖ; 4,5,6 – каналы для подвода СОЖ.

Вывод. Таким образом, при прессовании промежуточной трубной заготовки с использованием сборных фильер предложенной конструкции достигается возможность повысить износостойкость фильеры, а также интенсивно охлаждать наиболее износостойкую вставку.

Перечисленная совокупность признаков позволяет повысить износостойкость фильеры, а, следовательно, повысить качество труб.

Список литературы

1. Рогов В.А., Соловьев В.В., Копылов В.В. Новые материалы в машиностроении: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 324 с.
2. Рогов В.А., Позняк Г.Г. Современные машиностроительные материалы и заготовки. М.: Академия, 2007 – 450 с.
3. Коликов А. П., Данченко В. Н. Технология производства труб : учебник для вузов. — М. : Металлургия, 1994 — 528 с.
4. Ю. М. Матвеев и др. Калибровка прокатного инструмента трубных станов. М., Металлургия, 1970, с. 59.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МАЛООТХОДНЫХ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ РАСТАЧИВАНИЯ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Санинский В.А., Емельянов Н. В., Субботин Д. М., Галич И. С.

E-mail: saninv@rambler.ru

Аннотация. В презентации представлены результаты исследований, которые указывают на актуальность перспективы получения длинномерных трубных заготовок по ТУ14-3-/941/94 с достижением минимальными отклонениями геометрической формы при прокатке для последующей обработки их на отделочном участке механической обработки металлургического цеха, после которой наследуются первоначальные отклонения геометрической формы трубопрокатного производства.

Результаты исследований направлены на применение способов и станков для механической обработки глубоких отверстий, работающих по принципу винтовой интерполяции.

Цель работы. Разработка геометрических моделей, позволяющих раскрыть механизм достижения технических требований путём: предварительного отбора заготовок по допускам на допустимую расчётную кривизну обточенной наружной цилиндрической поверхности по допускам кривизны трубы после проката и её влияния на предельные отклонения толщины стенок после растачивания и разностенность.

Известная методика определения критериев отбора заготовок под м.о. длинномерных трубных заготовок рассматривает две геометрические модели образования разностенности труб [1].

Овальность труб после проката составляет 0,65% от допуска наружного диаметра трубы и входит в это поле допуска. К примеру, для наружного диаметра 92мм допуск TD составляет $\pm 1\%D$, отсюда $TD = 1,84$ мм. При этом овальность составит $0,65/100 \times 1,84 = 0,012$ мм.

С учетом принятых обозначений для текущих толщин стенок трубы S_{1i} , S_{2i} после растачивания имеем таблицу 1:

δS_i примет максимальное значение допуска при $X_i = 500$ мм

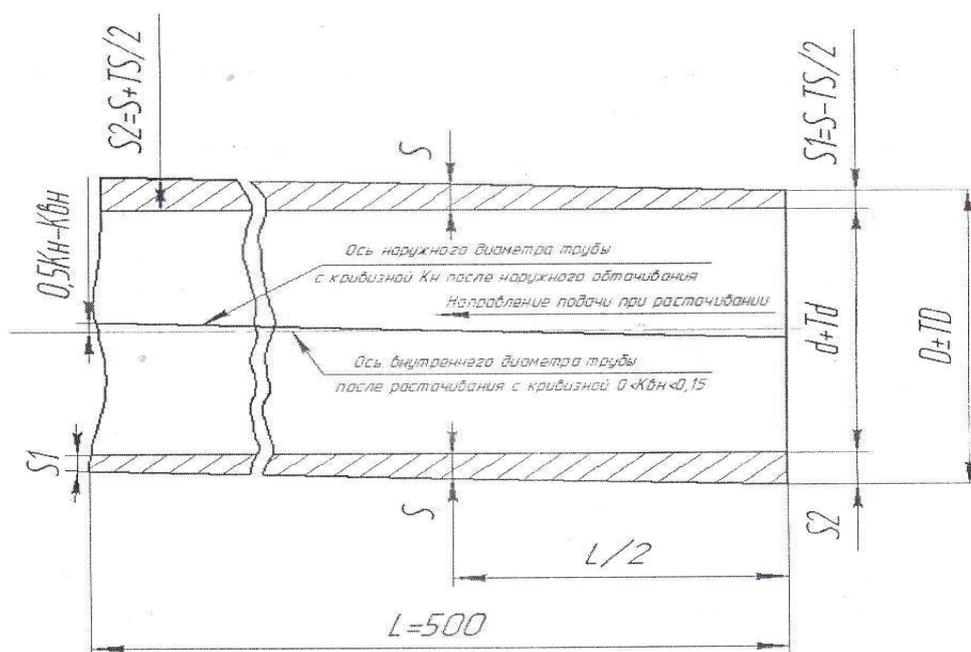


Рис. 1 Модель к определению допустимой расчетной кривизны обточенной наружной цилиндрической поверхности и ее влияния на предельные отклонения толщины стенки трубы при растачивании со смещением центра отверстия

Таблица 1 – Исходные данные и результаты расчета кривизны и разностенности при растачивании со смещением центра отверстия

номер формулы	Вид формулы	Исходные данные	Результаты расчета
	$S_{1i, 2i} = \frac{D \pm TD - d_0^{+Td}}{2} + \frac{K_H}{500} \times X_i$	диаметр 92мм, при $K_{вн} = 0$; TD составляет $\pm 1\%D$, отсюда $TD = 1,84$; овальность составит $0,65/100 \times 1,84 = 0,012$ мм	
	$\delta S_i = s_{1i} - S_{2i}$	δS_i примет максимальное значение допуска при $X_i = 500$ мм	
	$\delta S_i = \frac{D + TD - d}{2} + \frac{K_H}{300} \times X_i - \frac{D}{2}$	при $S = 6$ мм, $D = 92$ мм, $TD = 1,84$ мм, $d = 80$ мм, $Td = 0,12$ мм, $K_{вн} = 0$:	
	$\delta S_{\max} = TS = TD + Td/2 + 2K_H$ $\delta S_{\max} = TS = 0,12S$		
	$K_H = \frac{TS - TD - \frac{Td}{2}}{2}, \text{ мм}$		$K = 0,72 - 1,84$

Очевидно, что с увеличением точности обработки наружного диаметра обточкой на два качества с IT10 до IT8 допустимая наружная кривизна может быть технологически унаследована.

Для обеспечения требуемых отклонений осеблочных труб величина должна сохраняться на уровне 0... 0,5 мм/м. Для этого обработанные точением трубные заготовки перед точным растачиванием предлагается контролировать по величине искривления оси шаблоном (рис. 2), и в случае превышения допустимой кривизны необходима их правка.

Влияние кривизны труб K_n на разностенность возможно существенно снизить за счет усреднения расположения растачиваемого отверстия относительно поверхности наружного диаметра. Такая возможность очевидна на рис. 2. K_n ; ось растачиваемого отверстия d смещена вверх относительно оси наружной поверхности после наружной обточки при $K_{вн}=0$ разнотолщинность нулевая в середине рассматриваемого отрезка трубы. Принимается, что максимальная разнотолщинность по длине трубы одинакова, но векторы ее коллинеарны и разнонаправлены на начальном и конечном участках рассматриваемого отрезка трубы [1].

Таблица 2- Предельные отклонения горячекатанных труб по ТУ 14-3-1941-94

Условный размер	Внутренний диаметр	Толщина стенки	Предельные отклонения	
			По внутр. диаметру	По толщине стенки
92x6,0	80,0	6,0	+0,12	±6,0
103x5,5	92,0	5,5	+0,17 +0,05	±6,0
103x6,5	90,0	6,5	+0,12	±6,0
114x7,0	100,0	7,0	+0,12	±6,0
117x6,0	105,0	6,0	+0,12 +0,05	±6,0
123x6,5	110,0	6,5	+0,17 +0,05	±6,0
130x6,0	118,0	6,0	+0,17 +0,05	±6,0

Методика контроля кривизны на метровом участке представлена в ТУ 14-3-1941-94

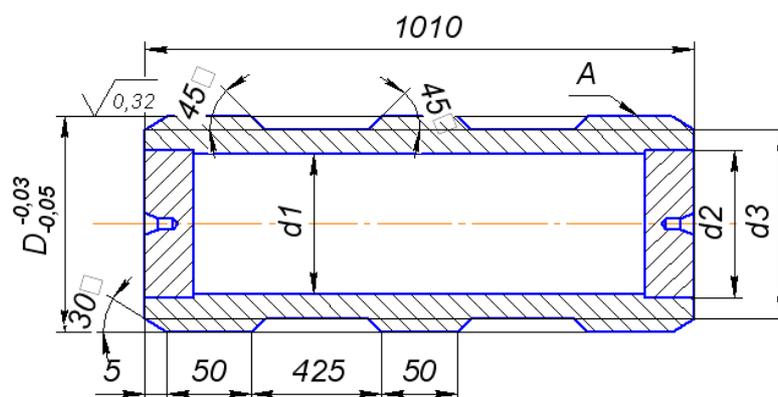


Рис. 2 -Шаблон для контроля кривизны ГО длинномерных труб по ТУ 14-3-1941-94

При контроле используется шаблон (рис. 1), который проходит в отверстие трубы напроход, по аналогии с гладким и предельными калибрами, если деталь годная (рис. 2).

Выводы. Методика определения расчетной кривизны и величины разнотолщинности по схеме рис. 1 с настройкой резцовой головки на обработку растачиванием со смещением центра растачивания, позволяет достигать повышения точности центрированием расточной головки относительно наружной поверхности трубы. Для осуществления методики необходимо, после загрузки трубы в позицию растачивания, определить направление плоскости максимальной наружной кривизны трубы, измерить величину кривизны, а затем настроить расточную головку, сдвинув ее ось в плоскости наибольшей кривизны на 0,5 величины измеренного значения по рис. 1. Такая настройка расточной головки позволит допускать к операции расточки трубы с увеличенной наружной кривизной, но потребует значительно увеличения вспомогательного времени на настройку резцовой головки станка и, соответственно, цикла обработки.

Список литературы

1. Трегубов А.В. Отчет по научно-исследовательским и проектно-конструкторским работам по разработке и изготовлению установки для глубокого растачивания труб в ТПЦ-1 (на основе модернизации бесцентрово-токарного станка КЖ9340А) Этап 1; ВПИ (ф) ВолгГТУ. – Волжский, 2013. – 15с.

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.

РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОГО ПИНОЛЬНОГО СТАНКА С ЭЛЕКТРОШПИНДЕЛЕМ

Божков А. В., Малахов В. Е., руководитель Санинский В.А.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

8(8442)354584 saninv@rambler.ru

Аннотация. Чистовая механическая обработка коренных опор под подшипники коленчатых валов в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) является экономически более точной и целесообразной и часто предшествует абразивной обработке хонингованием. Она удовлетворяет техническим требованиям к разнообразным по конструкции и габаритам системам координированных параллельных рядов (КПР) глубоких прерывистых отверстий (ГПО) типа отверстий под подшипники коленчатого вала и втулки распределительного вала и оси рычагов [1].

Введение Достоинства, и недостатки станков [2, 3].

Новые малогабаритные пинольные станки [2], применяемые на них инструментальные материалы, технологии позволяют все шире внедрять в процесс растачивания глубоких отверстий в трубных заготовках и глубоких прерывистых отверстий в картерах производства. Основными преимуществами растачивания, предшествующего хонингованию являются:

-гибкость - быстрая переналадка с черного растачивания глубоких прерывистых отверстий (ГПО) коренных опор в картерах на получистовое и на чистовое [2];

- большие, средние и малые удельные съемы материала на одном станке, осуществление черногого растачивания ГПО, получистового и чистового.

Но наряду с преимуществами, такое растачивание обладает и недостатком: уменьшение производительности, вызванное применением однорезцовой борштанги пиноли и метода пробных проходов при наладке станка на нужный размер обрабатываемой поверхности.

Однако этот недостаток компенсируется снижением брака и повышением точности обработки, обусловленным применением метода пробных проходов (рабочих ходов). Существуют большое количество конструкций блоков цилиндров двигателей внутреннего сгорания [1] и, соответственно, многообразие металлорежущих пинольных станков для механической обработки коренных опор под подшипники коленчатого вала [2].

Так одним из таких конструктивных решений является конструкция малогабаритного станка, имеющего компоновку, выполненную на основе применения электрошпинделя (рис. 1).

Применение такого станка представляется наиболее возможным при изготовлении корпусных деталей и картеров двигателей внутреннего сгорания, выполненных из керамических и других токоизоляционных материалов.

Снижение металлоемкости и занимаемой площади достигнуты за счет уменьшения длины его станины и габаритов устройства вращения борштанги.

Сущность новизны поясняется рисунком 1, где показаны продольное и поперечное сечение станка с люнетами и устройствами для вращения борштанги и подачи электропитания.

Гильза 1 станка содержит борштанге 2 с резцом 3, установленную на подшипниках и содержит роторную обмотку 4 электродвигателя.

Статорная обмотка 5 электродвигателя помещена в полости 6 гильзы 1. В исходном положении гильзы при расточке первого из ряда соосных отверстий обмотки 4,5 ротора и статора питаются через провода 7 и шину 8 люнета 9. Шина 8 изолирована от корпуса люнета 9 вставкой 10. При расточке второго отверстия (не показано) гильза 1 переместится вдоль оси и войдет в контакт люнетом 11, а питание обмоток 4 и 5 подается через провода 12 и шину 13. Шина 13 изолирована от корпуса 14 люнета 11 вставкой 15, а от гильзы 1 любым известным способом, либо установкой шин 8 или 13 с зазором с гильзой 1 или на гильзе устанавливают шпонку из электроизоляционного материала по всей ее длине. Щетка 16 служит для передачи питания на обмотку 4 ротора. Возвратно-поступательное перемещение (осевая подача) борштанги с гильзой 1 относительно обрабатываемой детали 17 осуществляется цилиндрическими элементами зацепления 18 и через зубчатую ременную или цепную передачу 19 от приводной шестерни (звездочки) 20, связанной с электромеханическим приводом (не показан).

Станок работает следующим образом. Обрабатываемая деталь 17, содержащая несколько соосных отверстий, ориентируется и закрепляется в приспособлении 21, установленном на станине 22. Борштанга 2 вместе с гильзой 1 ориентируется во входных люнетах 9 и 11. При получении команды на обработку питание от внешнего источника 23 подается по проводам 7 на шину 8, откуда через скользящие контакты щупа 24 и щетки 16 на обмотки 5 статора и роторную обмотку 4.

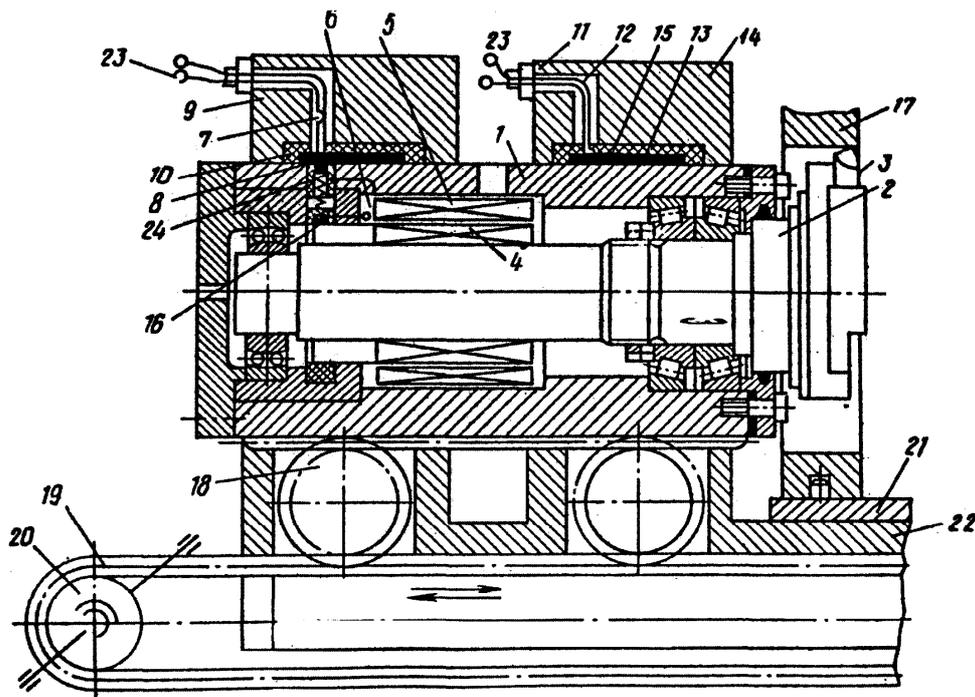


Рис. 1- Конструктивная схема малогабаритного пинольного станка

При этом борштанга 2 с резцом 3 начинают вращаться. Шестерня 20, связанная с электромеханическим приводом, привод в движение через зубчатую ременную (или цепную) передачу цилиндрические элементы зацепления 18, гильзу 1 и вынуждает ее двигаться вместе с вращающейся борштангой, которая при этом рассматривает отверстие в детали 17. По окончании расточки осуществляется холостое перемещение гильзы в позицию расточки очередного отверстия. При этом щуп 24 переходит в следующий люнет и входит в контакт с шиной 13. В результате питание вновь подается на обмотки 4, 5 ротора и статора. Борштанга получает вращение и происходит обработка следующего отверстия. Эти приемы повторяются при переходе гильзы в каждую новую позицию расточки, а также в исходное положение, соответствующее началу расточки.

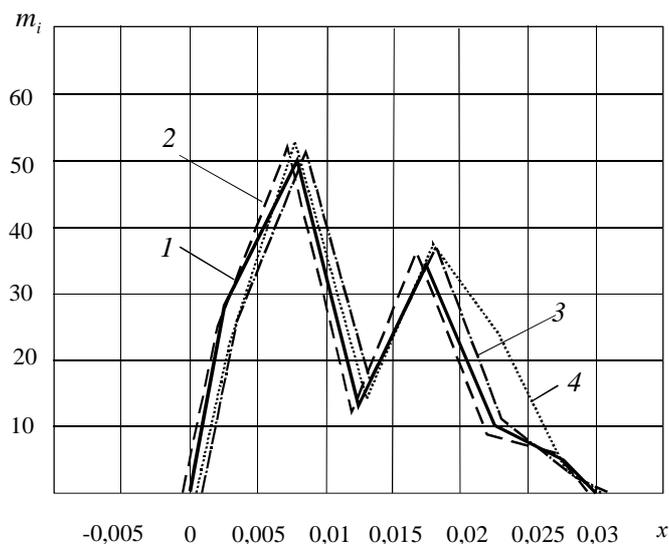


Рис. 2. Полигон распределения размеров коренных опор дизеля 6ЧН21А: m_i – частоты, x – номер опоры: 1...4 номера опор

Статистический анализ точности растачивания пинольными станками коренных опор $\varnothing 165 \text{ H}6$ 100 картеров дизеля 6ДМ 21А позволил сделать выводы:

1) конструкция пинольных станков стабильно обеспечивают точность растачивания соосных отверстий 6-го качества;

2) значения коэффициента точности и управляемости процесса мехобработки α , и K_z указывают, что технологический процесс растачивания коренных опор 6-го качества на пинольных станках за 3 рабочих хода вместо традиционных 4-х, осуществляемый путем настройки вершины резца на размер 165 H6 по методу пробных проходов: черного, получистового и чистового – точен и управляем (рис. 2).

Библиографический список

1. Санинский, В. А. Повышение качества механической обработки соосных поверхностей деталей многоопорных подшипниковых узлов: монография/ В. А. Санинский. Волгоград. РПК «Политехник». 2003. – 186 с.

2. 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.

3. Санинский, В. А. Повышение эксплуатационных характеристик подшипников скольжения размерной механической обработкой и индентифицированной компьютерной сборкой: автореферат диссер. докт. техн. наук. ДГТУ. Ростов-на – Дону, 2006, 40 с.

УДК 621.9:629.1.037.5

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ МНОГОРЕЗЦОВЫХ МЕТАЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ ДЛЯ РАСТОЧКИ КОРЕННЫХ ОПОР В КАРТЕРАХ ДВС

Санинский, В.А., Малахов, В.Е., Божков, А. В., ВПИ (филиал) ГОУ ВПО ВолгГТУ, The house. Ph. 8 (442) 78-45-84; Mobile Ph. 8-902-360-55-56; Email: saninv@rambler.ru

Реферат. Проведен анализ результатов исследований точности обработки с помощью многорезцовых борштанг специальных расточных станков для обработки коренных опор в картерах тяжелых дизелей. Предложен метод расчета точности операций, растачивания координированных соосных отверстий, проведены расчеты точности растачивания коренных опор и жесткости многорезцовых борштанг с плавающим соединением с выходным концом шпиндельной коробки и рассчитаны значения некоторых технических характеристик, прогнозирующих достижение точности обработки.

Введение. Специальные станки для механической обработки коренных опор в блоках цилиндров и картерах двигателей внутреннего сгорания являются одними из наиболее сложных в проектировании, изготовлении и эксплуатации. В отечественном двигателестроении применяются, в основном, станки зарубежных производителей, оснащенные многорезцовыми [1] или однорезцовыми борштангами. В то же время имеются отечественные разработки специальных пинольных станков (рис. 1, схемы 2, 3, 4) и [2]. Результаты исследования такого шпиндельного узла пиноли (ШУП) станков

могут представлять интерес для инвесторов и производителей картеров ДВС, компрессоров.

Цель исследования – определение технико-экономических возможностей специальных расточных станков, оснащенных многолезцовыми борштангами, координируемыми соосными люнетами, установленными на входе и выходе каждого растачиваемого отверстия коренных опор тяжелых дизелей.

Метод исследований. Расчеты и исследования точности, жесткости и запаса точности его различных геометрических характеристиках.

Результаты исследования и их обсуждение. Многолезцовая борштанга координируется соосными люнетами, образуя с ними пары трения-скольжения или трения (рис. 1, установ 1, 2, 3, поз. 1, 2, 3). Согласно данных [1], в продольном направлении такая схема базирования длинной нежесткой борштанги обеспечивает малые скорости проскальзывания ее наружной базовой поверхности относительно люнетов ($V \leq 5$ м/мин). Окружная скорость центрирующей втулки каждого из соосных высокоскоростных люнетов, имеющих $V > 10$ м/сек), что обеспечивает небольшую надежность работы соединения борштанга – люнеты, обеспечивают недостаточную стабильность получения формы и расположения расточенных с помощью такой борштанги соосных опор. Исследований растачивания $\varnothing 165$ Н6 в производственных условиях [1] показали, что такие борштанги не обеспечивают необходимые требования к коренным опорам картеров дизелей 6ЧН21/21: отклонения от соосности 0,02 мм, бочкообразности и седлообразности 0,02 мм и параметры шероховатости Ra 1.25 при длине общей оси соосных отверстий до 1700 мм (рис. 1, установ 1, 2, 3).

Картер с 5-ю соосными отверстиями, лежащими на оси ГПО, обрабатывается на одном пинольном однорезцовом станке, перенастраиваемом для три рабочих хода соответствующего рабочего хода. Нужные размеры отверстий обеспечиваются перестановкой резцов черногого на размеры, получаемые после черногого рабочего хода получистового рабочего хода и чистового.

Это позволяет исключить или уменьшить величину смещения, и, в результате, обеспечивает более равномерный припуск на растачивание, а значит меньшее отклонение формы.

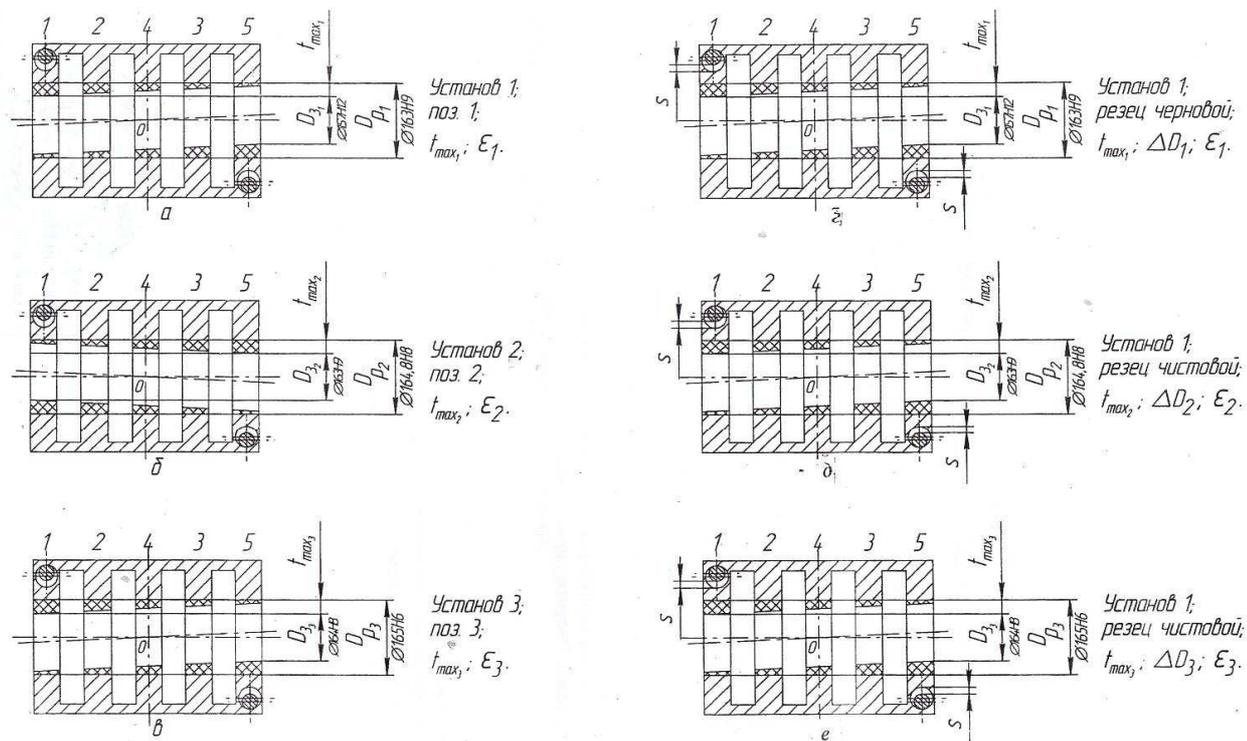


Рис. 1. Схемы расположения припусков в ГПО по отношению к оси борштанг: а, б, в – при смене переустановке заготовок на черновой, получистовой и чистой станки, соответственно; г, д, е – при смене черного, получистового и чистового резцов, соответственно

Рис. 1- Варианты расположения припусков в глубоком прерывистом отверстии: а- при растачивании многорезцовой борштангой начерно (установ 1, поз. 1), перестановке заготовки с чернового станка на получистовой (установ 2, поз. 2), и чистового растачивания после перестановки заготовки (установ 3 поз. 3).; б- при растачивании однорезцовой борштангой пиноли начерно (установ 1 резец черновой), (установ 1 резец чистой), (установ 1 резец чистой)

Такая конструкция станка не позволяет повысить точность обработки за счет того, что пиноль контактирует при расточке более чем с двумя люнетами, а перестановка заготовки с предварительной (получистовой) обработки на чистовую позволяет создает погрешностей переустановки заготовки. Кроме того, переустановка и смена резцов происходит неравномерно по времени, что снижает производительность станков. Кроме того, переустановка заготовки сопровождается ее смещением и перекосом (рис. 1, установ 1, 2, 3), что вносит смещение припуска на чистой расточке и, в конечном счете, сказывается на деформации технологической системы и точности обработки.

Несмотря на эти недостатки механической обработки координированных параллельных рядов глубоких прерывистых отверстий (КПР ГПО) типа коренных опор под подшипники коленчатого и распределительного валов дизелей широко применяют однорезцовые и многорезцовые борштанги и металлорежущие станки для чистовой расточки отверстий под подшипники коленчатого, распределительного валов. Для обеспечения требуемой точности диаметров постелей под вкладыши подшипников скольжения в коренных опорах картеров (рис. 2) постоянно совершенствуется этот традиционный способ растачивания коренных опор многорезцовыми борштангами.

На рис. 1 показаны две схемы распределения припуска при растачивании коренных опор в тяжелых картерах. Слева – при обработке ГПО специальными

станками, оснащенными шпинделями на выносных опорах (лабораторная работа №2, рис. 2.1 а, б, в) при переустановке резцов на нужный диаметр и изменения параметров обработки и справа – (лабораторная работа №2, рис. 2.1 б. Д. е) при переустановке картера с черного на получистовой и далее на чистовой станок.

В любом случае избежать смещения осей коренных опор не удастся.

Обозначения и символы изменяющихся параметров обработки при переустановке заготовки со станка на станок: припусков t_{\max} и погрешности ΔD . При переустановке заготовки картера с черного станка лабораторная работа №2, рис. 2.1(установ 2 рис. 2.1 б) на получистовой и чистовой станок (установ 2 рис. 2.1 д, е, соответственно) получают глубины резания $t_{\max 1}$, $t_{\max 2}$ и $t_{\max 3}$, соответственно, т. е. изменяются и припуски на растачивание на 1-м черновом, 2-м получистовом и 3-м – чистовом станках; тогда изменятся и ε_1 , ε_2 , ε_3 – коэффициенты уточнения формы расточенных поверхностей на этих рабочих ходах.

Таблица 1- Значения погрешности формы заготовки $\Delta_{\text{заг}}$ полученные в зависимости от точности предшествующих рабочих ходов предшествующей обработки диаметра 165Н6 (рис. 1)

Квали тет	Погрешность формы заготовки $\Delta_{\text{заг}}$
16	2.5
12	0.4
8	0.063
6	0.025

После первого прохода погрешность обрабатываемой детали $\Delta_{\text{дет}}$:

$$\Delta_{\text{дет}1} = \frac{\Delta_{\text{заг}} (C_y S^{yp} HB^n)^i}{j^i} = \frac{2.5(92 \cdot 0.25^{0.75} \cdot 241^0)^1}{3953} = 0.02 \text{ мм.}$$

$$\text{После второго прохода: } \Delta_{\text{дет}2} = \frac{0.4(92 \cdot 0.15^{0.75} \cdot 241^0)^2}{3953^2} = 2.7 \cdot 10^{-5} \text{ мм.}$$

$$\text{После третьего: } \Delta_{\text{дет}3} = \frac{0.063(92 \cdot 0.1^{0.75} \cdot 241^0)^3}{3953^3} = 3.5 \cdot 10^{-8} \text{ мм.}$$

$$\text{После четвертого: } \Delta_{\text{дет}4} = \frac{0.025(92 \cdot 0.06^{0.75} \cdot 241^0)^4}{3953^4} = 1.1 \cdot 10^{-10} \text{ мм.}$$

Принимая $(1/j_{\text{инст}})=0$ и $(1/j_{\text{дет}})=0$ получим $\Delta D=0,009$ мм. Полученная погрешность формы расточенного отверстия меньше допуска на размер.

Так как погрешность обрабатываемой детали $\Delta_{\text{дет}}=1.1 \cdot 10^{-10} < 0,00625=0.25TD$ (для размера 165Н6), то соответствует уровню относительной геометрической точности С ГОСТ 24643-81.

При обработке доведенными резцами минимальная толщина снимаемой стружки $t_{\min}=0,005$ мм. Для метода пробных проходов это достижимая минимальная величина, а для многорезцовой борштанги данная величина существенно больше, поскольку в нее должны входить величины, превышающие погрешность переустановки заготовки на станок, осуществляющий получистовой переход и погрешность, вносимую в отклонение от соосности отверстий в ряду ГПО. Для снижения влияния такой неравномерности силы P_y на погрешность обработки, рекомендуется чистовые проходы проводить со снятием минимального сечения стружки. Рассчитанные по рекомендации

значения погрешностей от установки заготовки $E\delta_x$ и несоосности отверстий ГПО, приобретенной на предыдущем установе $\Delta_{н.с.}$ всегда в сумме больше значения t_{\min} :

$$t_{\min} < E\delta_x + \Delta_{н.с.}$$

С целью обеспечения точности траектории движения расточных резцов в пределах допуска на размер, форму и расположение КТР ГПО координирование борштанг резцами достигается установкой их в соосные люнеты, располагаемые на общей оси растачиваемых отверстий с минимально достижимыми отклонениями от соосности [2, 4]. При большом количестве люнетов задача обеспечения допуска на соосность люнетов, прямолинейности их общей оси в течение длительного времени достаточно сложны из-за их большого количества и взаимного влияния конструкторско-технологических параметров технологической системы расточного станка [2].

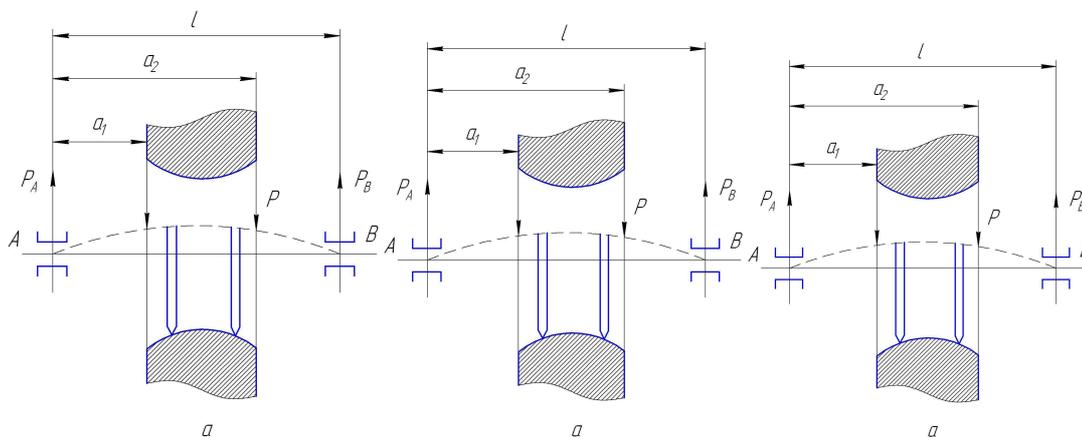


Рис. 2- схема расположения ГПО картера и люнетов

С целью обеспечения точности траектории движения расточных резцов в пределах допуска на размер, форму и расположение КТР ГПО координирование борштанг резцами достигается установкой их в соосные люнеты, располагаемые на общей оси растачиваемых отверстий с минимально достижимыми отклонениями от соосности [2]. При большом количестве люнетов задача обеспечения допуска на соосность люнетов, прямолинейности их общей оси в течение длительного времени и прогнозирование этого времени достаточно сложны из-за их большого количества и взаимного влияния конструкторско-технологических параметров технологической системы расточного станка [2]. Для координированных соосных отверстий на точность формы и расположения влияют количество и конструкция подшипников в люнетах. Ввиду невозможности организовать при сборке полное совпадение осей направляющих втулок люнетов, борштанга подвержена изгибу борштанги, который обусловлен допусками на изготовление деталей люнетов и борштанги, ускоряет износ, снижает стабильность получения размеров растачиваемых отверстий и надёжность способа в целом [2].

При контакте многолезвовой борштанги с несколькими люнетами, из-за несоосности последних, в ней возникает переменная нагрузка от зацемяления при перекосе, а при работе – износ контактирующих поверхностей. Неодинаковый рост зазора между борштангой и втулками люнетов осложняет прогнозирование погрешностей и брака.

Снижение влияния указанных факторов: несоосности, непостоянства вылета борштанги относительно люнетов достигается путём уменьшения количества одновременно контактирующих с борштангой опор и перенесения подшипников из люнетов на борштангу и заключения их в пиноль [1].

Отверстия под подшипники коленчатого, распределительного вала и оси рокеров представляют собой группу координированных параллельных рядов глубоких прерывистых отверстий (КПР ГПО) 6-го и 7-го квалитетов точности, соответственно. Обеспечение такой точности представляет сложную техническую задачу из-за тенденции увеличения длин картеров и, соответственно, соотношения l/d длины l общей оси отверстий под подшипники к его диаметру d (рис. 1). Из анализа конструкций различных картеров тяжелых дизелей следует, что отношение l/d для отверстий под оси рокеров $\varnothing 40H7$ увеличивается до 30 до 70. При этом возникают трудности при их механической обработке, связанные со снижением жесткости технологической системы и, соответственно, точности. Обычно, допуск на форму каждого из отверстий, составляющих ГПО, нормируется в пределах допуска на размер, более высокие уровни относительной точности A , B , C не назначаются из-за отсутствия жестких и точных станков и технологий повышения точности селективной сборкой подшипников [2].

Стандартные требования к точности формы отверстия дополняются требованием к отклонениям от соосности коренных опор, которые нормируется в пределах 0,02 мм. Поля допусков на расположение общих осей отверстий относительно друг друга и базовой поверхности – плоскости разъема с поддоном, соответствуют 9 – 11 квалитетам точности.

Для достижения параметров точности коренных опор на настроенных станках, оснащенных многорезцовыми борштангами, требуется растачивать их не менее 3-х раз. В процессе 3-х кратного растачивания заготовка перемещается между расточными станками от чернового станка к получистовому и чистовому и устанавливается на базовые пальцы установочного приспособления с перекосом, что приводит к смещению припуска и, в конечном счете, к погрешности формы обработанного отверстия.

Выводы:

1. Обзор литературных источников показал, что традиционными способами обработки соосных отверстий под подшипники скольжения узла являются многократное растачивание однорезцовыми пинолями [1, 4] и многорезцовыми борштангами [1], выполняемое на специальных расточных станках, оборудованных соосными люнетами для координации режущего инструмента (рис.2).

2. Возникновение неравномерности припуска при растачивании соосных отверстий происходит в результате смещения заготовки картера на базовых пальцах и смещения центра вращения резца (рис. 1).

3. Неравномерность припуска на растачивание влияет на количество рабочих ходов многорезцовой борштанги (рис. 1), длина оси соосных отверстий и, соответственно, многорезцовой борштанги снижает жесткость ее и, соответственно, точность обработки [1].

4. Увеличение массы многорезцовой борштанги является сдерживающими фактором для применения современных скоростей резания, присущих короткой борштанге пиноли, а также качества точности, что указывает на перспективу применения пинолей [4] при расточке и абразивной обработке глубоких отверстий повышенной точности [1].

Список литературы

1. 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.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т2 / Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. М., Машиностроение, 1985. 495 с.

3. Гужев В.И., Батуев В.А. Режим резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с числовым программным управлением: Справочник/ Под ред. В.И. Гужева. М.: Машиностроение, 2005. 368 с.

4. 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.

КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ОКУЛОГРАФИИ

А.В.Попов – старший преподаватель кафедры «Автомобильный транспорт» ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Ю.И. Моисеев – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт» ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Профессиональная деятельность водителей характеризуется сложностью и высокой ценой ошибки, которая, в случае совершения ДТП, может привести не только к большим материальным потерям, но и к человеческим жертвам.

Состояние водителя за рулем во многом определяется соблюдением режима труда и отдыха, который регламентирует Приказ Минтранса России от 20.08.2004 № 15 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей».

С целью контроля соблюдения данного режима труда и отдыха водителя на транспортных средствах устанавливаются тахографы, которые стали одной из самых первых составляющих системы обеспечения безопасности управления автомобилем. Их внедрение, безусловно, повысило безопасность движения.

В России требования об оборудовании тахографами любого коммерческого транспорта вступили в силу с 1 апреля 2013 года в соответствии с Федеральным законом от 14.06.2012 N 78-ФЗ.

Проведенный в России эксперимент по применению тахографов показал, что аварийность автоперевозчиков снижается на целых 30 процентов. Понятно, что у сильно уставшего водителя снижается не только реакция и внимательность. Он может заснуть за рулем. В результате – катастрофа.

Одной из главных задач федеральных органов власти и, в том числе, Министерства транспорта России, в решении проблем БДД, является создание успешно работающей государственной системы управления безопасностью движения, для чего и был принят Федеральный закон от 14.06.2012 N 78-ФЗ. Среди других актуальных направлений работы Минтранса России можно отметить повышение надежности водителей, занятых перевозкой пассажиров и грузов, путем разработки и внедрения инновационной системы контроля психофизиологического состояния водителя в процессе управления ТС.

Соблюдение режима труда и отдыха водителя и контроль при помощи тахографа, безусловно, повышает безопасность движения. При этом положения Приказа Минтранса России от 20.08.2004 № 15 не учитывают индивидуальные психофизиологические особенности водителя и влияние на них таких факторов, как погодные условия, время суток, вид транспорта, его загруженность. Эти факторы,

несомненно, могут увеличить степень усталости водителя и требуют более частой и длительной остановки для отдыха.

Особенности деятельности водителей в ряде случаев приводят к существенному снижению их работоспособности, главным образом, ввиду нарушения функционального состояния организма. Среди функциональных состояний, профессионально значимых для деятельности водителей, особое место с точки зрения частоты возникновения и влияния на работоспособность занимают состояния утомления и переутомления. В результате утомления водитель теряет готовность к экстренному действию, а это повышает вероятность ДТП. В позднем периоде утомления очень хочется спать. Именно стойкая сонливость – главный симптом этого крайне опасного состояния. Его начальная стадия может быть отмечена судорожными и внезапными кивками головы из-за снижения тонуса затылочных мышц.

Рассмотрим зарубежный опыт контроля утомленного состояния. В 2011 году компания «Mercedes-Benz» внедрила в своих моделях систему «AttentionAssist», позже применённую «Volkswagen», «Audi», BMW и «Volvo». Она основана на чувствительном датчике, который встроен в рулевой механизм и в первые минуты движения оценивает более 70 параметров, изучая манеру вождения. В процессе поездки он постоянно следит за тем, как водитель управляет своим автомобилем и распознает ситуации, в которых человек может оказаться уставшим. В качестве дополнительных параметров система соотносит манеру езды со временем суток и продолжительностью поездки.

Полученные данные вышеуказанной системы контроля выявляют отклонения от нормы, которые позволяют сделать вывод о степени усталости водителя. В этом случае система выведет на экран приборной панели изображение горячей чашечки кофе и подкрепит его звуковым сигналом. Однако большим недостатком данной системы является её стоимость, а также сложность. Кроме того, система оставляет на усмотрение водителя принятие мер по восстановлению работоспособности.

Существуют и отечественные разработки в области контроля состояния водителя. Российские учёные предлагают применять контроль по состоянию сердечно-сосудистой системы, силе прижатия рук к рулевому колесу, наклону головы и т.п.

Большой интерес для автомобильного транспорта представляет разработанная компанией «Нейроком» система непрерывного контроля психофизиологического состояния водителя «Вигитон». Система предназначена для непрерывного контроля физиологического состояния водителя транспортного средства и предотвращения перехода водителя из активного состояния в состояние психофизиологической релаксации или дремотную стадию сна. Функциональное состояние водителя определяется в соответствии с выработанными критериями по результатам непрерывного измерения электродермального сопротивления. Устройство препятствует наступлению сна, подавая сигнал тревоги за несколько десятков секунд до наступления границы работоспособного с состоянием. Данное устройство эффективно и относительно недорогое, однако его недостатком является необходимость наличия на запястье водителя считывающего информацию браслета, что может вызвать определённые неудобства.

Целесообразно рассмотреть ещё несколько отечественных разработок.

О.И. Антипов и А.В. Захаров (г.Самара) предлагают способ контроля уровня бодрствования водителя транспортного средства, заключающийся в измерении наведённого переменного электрического потенциала головного мозга. Устройство содержит два электрода электроэнцефалографического сигнала. Предлагаемое устройство предполагает наличие на голове водителя электродов, что само по себе уже будет отвлекать его от процесса управления.

В.В. Плетнёв (г.Калуга) разработал устройство, содержащее кольцевой датчик давления на рулевом колесе, а также звуковые сигнализаторы. При снижении давления подушечек крайних фаланг пальцев руки водителя система подаёт звуковой сигнал. При данном методе отсутствует необходимость дополнительных устройств на руке или голове водителя, однако снижение давления пальцев рук на рулевое колесо может вызываться целым рядом причин, не влияющих на безопасность движения.

В.М. Круглов, М.В. Руфицкий и М.А. Сучков (ОАО «Завод «Автоприбор») предложили систему, состоящую из датчика наклона головы, элемента питания и звукового сигнализатора, которые крепятся на пластиковое оголовье или на ушную раковину водителя. Данная система компактна и автономна, но также может вызывать чувство дискомфорта у водителя.

Таким образом, главным недостатком отечественных разработок является контакт водителя различными датчиками, а иностранных – их высокая стоимость.

Авторами предлагается система контроля состояния водителя на основе ОКУЛОГРАФИИ – отслеживания и фиксации направления взгляда. Для данных целей возможно использовать технологию «Eye-tracking». Специальный прибор – eye-tracker - состоит из нескольких вмонтированных камер и инфракрасных ламп. Лучи инфракрасных ламп направлены на глаза человека и образуют на поверхности роговицы блики. По ним фокусируются камеры, которые отслеживают движение взгляда. Синхронизация данного прибора с тахографом, для передачи координат перемещения зрачков, анализ данного перемещения внутри тахографа при помощи созданного алгоритма анализа утомленности водителя, позволит передавать диспетчеру сигнал о критическом утомлении водителя.

При нормальном состоянии водителя система фиксирует широкий разброс координат фиксации взгляда водителя. По мере появления признаков утомления область фиксации взгляда сужается, вплоть до концентрации на одной точке длительное время, что и дает возможность системе сделать вывод о критическом утомлении.

Особенность данной системы – это учет фактора идентификации водителя посредством карты тахографа, адаптация системы под индивидуальные особенности водителя, с накоплением статистики по конкретному человеку. Программа, используемая в системе, является самообучаемой и накапливает статистику по конкретному водителю. В результате, после нескольких дней работы, накапливается статистика индивидуальной работы, которая определяет степень усталости конкретного водителя, и при ухудшении его психофизиологического состояния подаётся сигнал на тахограф и в диспетчерскую.

Преимуществом предлагаемой системы является относительно невысокая стоимость и отсутствие непосредственного контакта каких-либо датчиков с телом водителя, а также учет индивидуальных поведенческих особенностей водителя при управлении транспортным средством несколькими водителями. Внедрение системы на транспортное средство позволит помочь водителю уйти от субъективной оценки усталости и безусловно повысить безопасность движения путем определения предельного состояния усталости водителя.

Список литературы

1. Как устроены системы слежения за водителем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.avtovzglyad.ru/article/2014/03/21/612951-kak-ustroenyi-sistemyi-slezheniya-za-voditelem.html>

2.Моисеев Ю.И. Тахоконтроль – инструмент повышения безопасности движения автотранспорта / Ю.И. Моисеев, К.А. Писарев // Автомобильная промышленность. - 2014. - № 3. - С. 22-23

3.Приказ Минтранса РФ от 20 августа 2004 г. N 15 "Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей"

4.Спирин И. А. Исследование и применение eye-tracking технологии на человеке // Молодой ученый. — 2016. — №2. — С. 227-230.

ЗАВИСИМОСТЬ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛИ ОТ СТРУКТУРНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ

С.А. Крюков, В.М. Шумячер, Н.В.Байдакова.

Величина и знак остаточных напряжений $\sigma_{ОН}$ в поверхностном слое шлифованных деталей в значительной степени определяют их последующие эксплуатационные свойства. Остаточные напряжения сжатия повышают, а растяжения снижают предел выносливости деталей. У деталей, работающих на изгиб, растяжение и т.п. остаточные напряжения сжатия увеличивают их долговечность. При работе деталей на трение, наоборот, остаточные напряжения растяжения способствуют повышению их долговечности [1, 2]. Таким образом, при обработке деталей шлифованием необходимо, в зависимости от назначения обрабатываемых изделий, управлять процессом образования остаточных напряжений I рода путем рационального подбора соответствующих структурных характеристик кругов и условий шлифования. Обусловлено это и тем, что операции шлифования, как правило, выполняются на заключительной стадии процесса изготовления деталей, и какие возникнут остаточные напряжения, из-за этого будут зависеть их качество и прочность при эксплуатации. В общем случае на формирование остаточных напряжений оказывает влияние силовое напряженное поле и поле, вызываемое температурой шлифования [3, 4, 5, 6, 7]. В работе Н.В. Носова [5] достаточно подробно дан теоретический анализ влияния силового и температурного факторов на формирование остаточных напряжений, что дало автору возможность сделать следующие выводы. Механизм образования остаточных напряжений при шлифовании основан на принципе суперпозиции двух силовых полей: силового поля стружкообразования и пластической деформации, вызываемой режущими зернами. Указывается также на то, что параметр R_a шероховатости поверхности детали является обобщенной геометрической характеристикой поверхности, а комплексным критерием оценки качества поверхностного слоя могут быть остаточные напряжения, возникающие в процессе исследования. Показано также, что причины изменения параметра R_a шероховатости и формирования остаточных напряжений в поверхностном слое детали идентичны.

Все это, на наш взгляд, свидетельствует о возможной тесной взаимосвязи параметра R_a шероховатости и величины остаточных напряжений. Установление такой связи позволит осуществлять регулирование уровня остаточных напряжений путем создания определенного рельефа шероховатости на поверхности деталей структурномодифицированными шлифовальными кругами.

Исследования остаточных напряжений проводились на образцах из стали ШХ 15 ($HRC = 60 - 64$) в зависимости от структурных модификаций шлифовальных кругов,

варианты которых приведены в табл. 1.[8] Там же указаны условия и режимы шлифования.

Для определения остаточных напряжений I рода использовался известный метод Н.Н. Давиденкова, основанный на измерении деформации образца, возникающих при последовательном удалении поверхностного слоя электрохимическим травлением. Запись остаточных напряжений осуществлялась с помощью прибора ПИОН – 2.

Максимальные значения растягивающих, возникающих остаточных напряжений при шлифовании кругами, изготовленными по заводской рецептуре и по разработанной нами рецептуре, представлены в табл. 1. Из приведенных данных видно, что во всех вариантах величины растягивающих напряжений снижаются при шлифовании экспериментальными кругами по сравнению с исходными кругами. По первому варианту модифицированных кругов это снижение произошло на 25 %, по второму варианту – на 17 %, по третьему варианту – на 39 % и по четвертому варианту – на 22 % по сравнению с исходными стандартными кругами. Такое снижение растягивающих остаточных напряжений в поверхностном слое обработанных деталей значительно повысит их эксплуатационные свойства.

Совместно с этим в табл. 1. представлены сводные данные по влиянию структурных модификаций шлифовальных кругов на изменение шероховатости поверхности исследуемых образцов из стали ШХ15.

Таблица 1 - Влияние структурных модификаций кругов на шероховатость R_a и остаточные напряжения σ_{OH}

варианта	Способы модификации и маркировка кругов	Шероховатость R_a , мкм	Остаточные напряжения $+\sigma_{OH}$, МПа	Условия и режимы обработки
	Модифицированы мелкодисперсным наполнителем 25AF36/F150G10V (завод.рецептура)	0,51	263	сталь ШХ15 $V_k = 35$ м/с, $V_{ст} = 10$ мм/мин, $t = 0,05$ мм/дв.ход без охлаждения
	25AF36/F120G10V (рекоменд.рецептура)	0,40	216	
I	Модифицированы огнеупорным порообразующ. наполнителем 25AF60J10V/КФ40 (завод.рецептура)	0,35	192	сталь ШХ15 $V_k = 30$ м/с, $V_d = 55$ м/мин, $S_n = 6$ м/мин $t = 0,025$ мм/дв.ход без охлаждения
	25AF60J10V/КК32 (рекоменд.рецептура)	0,29	165	
II	Модифицированы смесью абразивов разной зернистостью 25AF46L6V (завод.рецептура)	0,95	439	сталь ШХ15 $V_k = 35$ м/с, $V_{пр} = 15$ м/мин, Обработка врезанием без охлаждения
	25AF46/F60/F80L6V (рекоменд.рецептура)	0,63	313	
V	Термообработаны и импрегнированы расплавом серы 25AF80L7V (завод.технология импрегн.)	0,70	341	сталь ШХ15 $V_k = 35$ м/с, $V_{ст} = 12$ м/мин, $t = 0,01$ мм/дв.ход без

	25AF80L7V (рекоменд.технология импрегнир.)	0,55	280	охлаждения
--	--	------	-----	------------

Выше приведенные результаты экспериментальных исследований по определению остаточных напряжений хорошо подтверждаются теорией, разработанной Н.Н. Носовым [5]. В основу этой теории положено то, что остаточные напряжения в поверхностном слое деталей при шлифовании формируются в результате действия силового поля стружкообразования и пластической деформации поверхности, вызываемой режущими зернами. Уменьшение интенсивности такого силового поля приводит к снижению максимума растягивающих напряжений.

В нашем случае, путем технологического обеспечения структурного совершенствования кругов на основе рационализации рецептурного их состава, а также разработки новой технологии импрегнирования их серой удалось достичь значительного повышения их работоспособности и снижения шероховатости обработанных поверхностей деталей. Это объясняется тем, что при использовании мелкодисперсного абразивного наполнителя достигается значительное повышение прочности круга. За счет этого снижается объемное содержание связки при заданной твердости инструмента. Вместе с этим увеличивается число режущих зерен и обеспечивается самозатачивание рабочей поверхности круга.

Следует отметить, что при втором и третьем вариантах модификации шлифовальных кругов также наблюдается повышенная их производительность и улучшение качества обработанных поверхностей деталей за счет регенерации рабочей поверхности кругов, снижения сил резания и теплонапряженности процесса шлифования. При модификации кругов термообработкой и импрегнированием (четвертый вариант), с одной стороны, происходит упрочнение в целом круга и усиление закрепления зерен в черепке инструмента, а с другой стороны, повышается хрупкость абразивных зерен, обеспечивающая их самозатачиваемость в работе. Кроме того, присутствие серы в зоне резания, также снижает силы резания и пластифицирует обрабатываемый металл, уменьшая пластические деформации. При шлифовании такими кругами обеспечивается снижение силовых полей, стружкообразования и пластической деформации, что значительно уменьшает максимальные величины растягивающих остаточных напряжений. Таким образом, важную роль в снижении уровня остаточных напряжений и изменения их знака играет повышение режущей способности кругов и связанное с этим изменение напряженно-деформированного состояния в зоне резания.

Приведенные выше данные свидетельствуют о существенном влиянии структурных модификаций шлифовальных кругов на напряженное состояние поверхностного слоя деталей. Это создает благоприятные предпосылки для направленного регулирования величины и распределения остаточных напряжений с учетом конкретных условий эксплуатации деталей.

Наряду с этим важной задачей является установление связей и функциональных зависимостей величины остаточных напряжений от структурных характеристик инструмента, режима и условий обработки и твердости обрабатываемых металлов.

Статистическая обработка экспериментальных данных ряда исследователей [3, 7, 9, 10, 11] позволила установить связь и зависимость остаточных напряжений от параметра R_a шероховатости и твердости *HRC* сталей, которые в графическом виде представлены на рис. 1.

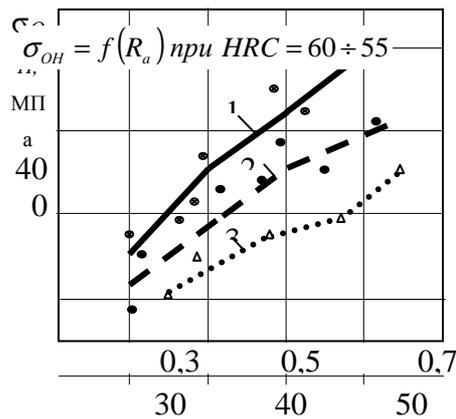


Рис. 1 Зависимость остаточных напряжений $\sigma_{ОН}$ от параметра R_a шероховатости шлифованных поверхностей (1,2) и твердости HRC обрабатываемых сталей (3)

Выбор в качестве аргумента параметра R_a при выявлении функциональной зависимости

$$\sigma_{ОН} = f(HRC) \text{ при } R_a = 0,40 \div 0,45$$

$$\sigma_{ОН} = J(\kappa_a),$$

(1)

обусловлено тем, что этот параметр является обобщенной геометрической характеристикой шлифованной поверхности и функционально связан со структурными характеристиками инструмента, элементами режима резания и условиями обработки.

Кривая (1) на рис. 1 построена по результатам опытов при шлифовании стали HRC=60-65 «всухую», а кривая (2) – с использованием СОЖ.

Аппроксимация кривых (1), (2) и (3) позволила получить следующую зависимость:

$$\sigma_{ОН} = C_{\sigma} \cdot R_a^{x_{\sigma}} \cdot HRC^{y_{\sigma}},$$

(2)

где C_{σ} – коэффициент, характеризующий условия обработки (при «сухом» шлифовании $C_{\sigma} = 2,23$; при использовании СОЖ - $C_{\sigma} = 1,48 \div 1,72$); x_{σ} , y_{σ} – показатели степени ($x_{\sigma} = 0,82$, $y_{\sigma} = 1,29$).

Адекватность полученной зависимости (2) проверялась расчетами величины остаточных напряжений и сравнением их с экспериментальными данными. Расхождение расчетных значений с экспериментальными составляет $\pm (5 \div 12 \%)$, что позволяет с достаточной достоверностью использовать функциональную зависимость (2) для расчета и прогнозирования остаточных напряжений в поверхностном слое шлифуемых деталей.

Наряду с выше исследованными параметрами качества деталей важным эксплуатационным свойством является их долговечность.

В связи с тем, что сталь ШХ 15 используется для изготовления подшипников качения, работающих в условиях переменных контактных напряжениях, были выбраны испытания образцов на контактную выносливость (усталость) по схеме нагружения «пульсирующий контакт». Для этих целей использовалась гидропульсационная машина типа ВП-10У, позволяющая проводить испытания на плоских образцах. По стандарту для схемы «пульсирующий контакт» рекомендуется строить график в координатах $D_{п} - N_{ц}$, где $D_{п}$ – диаметр пятна контакта, мкм; $N_{ц}$ – число циклов нагружения.

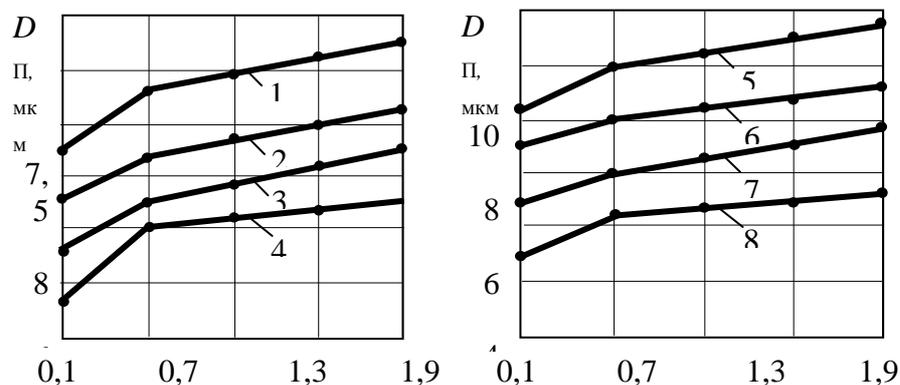


Рис. 2 Влияние структурных модификаций кругов на контактную выносливость шлифованной стали ШХ15: I вариант – модификации (1,2); II вариант – (3,4); III вариант – (5,6); IV вариант – (7,8) (см. табл. 7.1); 1, 3, 5, 7 – исходные круги; 2, 4, 6, 8 – экспериментальные модифицированные круги.

На рис. 2 представлены результаты исследования контактной выносливости в зависимости от структурных модификаций шлифовальных кругов. Из графиков видно, что размеры очага разрушения D_p на образцах, обработанных шлифовальными модифицированными кругами (кривые 2, 4, 6, 8) значительно меньше, чем обработанных обычными исходными кругами. По первому варианту модификации после $2,5 \cdot 10^7$ циклов нагружения размеры пятна разрушения D_p уменьшились на 32 %, по второму варианту – на 40 %, по третьему – на 28 % и по четвертому – на 45 % по сравнению с исходными заводскими кругами. Такое положительное влияние на контактную выносливость в этом случае оказало снижение шероховатости поверхности, остаточных напряжений растяжения, в поверхностном слое образцов деталей, обработанных модифицированными шлифовальными кругами.

Следовательно, одной из важнейших основ технологического обеспечения повышения качества, точности и долговечности деталей машин могут являться разработанные технологические принципы и методология совершенствования шлифовальных кругов путем их модификации мелкодисперсными абразивными наполнителями, порообразующими абразивными частицами, смесью абразивов разной зернистости, а также термообработкой и импрегнированием серой.

Литература

1. Кулаков, Ю.М. Предотвращение дефектов при шлифовании/ Ю.М. Кулаков, В.А. Хрульков, И.В. Дунин-Барковский // – М.: Машиностроение, 1975. – 144 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. т.1 / под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. 5-е изд. Исправл. М.: Машиностроение, 2003 – 912 с.
3. Маслов, Е.Н. Теория шлифования материалов. – М.: Машиностроение, 1974. – 320 с.
4. Маталин, А.А. Точность механической обработки и проектирование технологических процессов / А.А. Маталин. – М-Л: - Машиностроение, 1970. – 315 с.
5. Носов, Н.В. Абразивные методы обработки и их оптимизация/ Н.В. Носов, В.М. Оробинский //: Монография. М.: Машиностроение. - 2000. - 314с.
6. Филимонов Л.Н. Стойкость шлифовальных кругов. – Л.: Машиностроение, 1973. – 136 с.
7. Ящерицын, П.И. Повышение качества шлифовальных поверхностей и режущих свойств абразивно-алмазного инструмента./ П.И. Ящерицын, А.Г. Зайцев // – Минск: Наука и техника, 1972. – 480 с.
8. Крюков, С.А. Пути совершенствования структурно-механических

характеристик и повышение эффективности абразивных инструментов: монография / С. А. Крюков, А.В. Славин ; под общ. ред. В. М. Шумячера ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ВолгГАСУ, ВИСТех (филиал) ВолгГАСУ. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. – 99 с.

9. Суслов, А.Г. Научные основы технологии машиностроения : Науч. монограф. / А.Г. Суслов, А.М. Дальский – М.: Машиностроение, 2002 – 684 с.

10. Кравченко, Б.А., Носов Н.В. Новая технология упрочнения абразивных инструментов / Б.А. Кравченко, Н.В. Носов // Тез. докл. Междунар. конф. «Интертех-96». – Харьков, 1996. – С. 21 – 23.

11. Якимов, А.В. Оптимизация процесса шлифования. – М.: Машиностроение, 1975. – 176 с.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ЗАМЕНЫ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

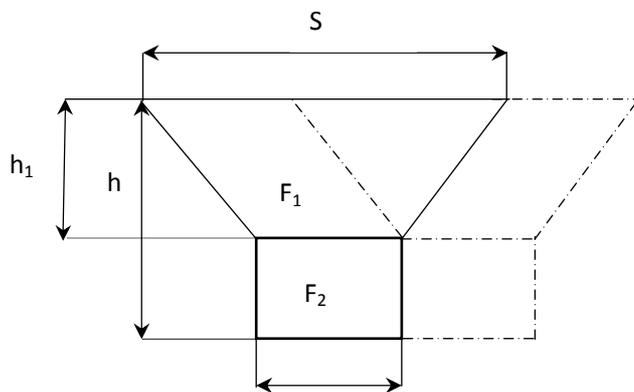
Н.Н. Гребенникова

На сегодняшний день около 80% общего числа поломок спецтехники связано с износом деталей. Наиболее сильному абразивному изнашиванию подвергаются рабочие органы землеройных и землеройно-транспортных машин – зубья рыхлителей и ковшей экскаваторов, резцы дорожных фрез и ножи автогрейдеров и бульдозеров. При значительном износе возрастают усилия на разработку грунта, что приводит к снижению производительности и росту энергозатрат, что повышает вероятность поломки и увеличивает расходы на единицу техники.

Рассмотрим влияние затупления режущей части рабочих органов на производительность машин для земляных работ на примере зуба рыхлителя.

Рисунок 1 – Схема разработки грунта зубом рыхлителя

Найдем “силовые” критерии процесса:



$$F = F_1 + F_2$$

(1)

где F_1, F_2 - площадь разрабатываемого грунта.

$$F_1 = s \times h_1.$$

(2)

□

$$F_2 = s \times (h - h_1).$$

(3)

$$F = s \times h ,$$

(4)

где s - ширина рыхления, м;
 h - глубина рыхления, м.

Производительность при рыхлении грунта зубом рыхлителя можно определить по формуле, как функцию $\Pi = f(h)$:

$$\Pi = FV k_B = V h s k_B ,$$

(5)

где V – скорость разработки грунта, м/ч;
 k_B – коэффициент использования по времени;
 s – ширина рыхления, м;
 h – глубина рыхления, м.

Производительность работы машины связана с глубиной рыхления, которая определяется силой сопротивления грунта рыхлению.

Сила сопротивления рыхлению определяется по формуле:

$$P = 10 C h \times (1 + 0,55s) \times \left(1 - \frac{90 - \alpha}{150}\right) \times \mu \Delta ,$$

(6)

где C – число ударов ударника ДорНИИ;
 α – угол резания;
 μ - степень блокирования (заблокированное резание $\mu=1$,
 полублокированное $\mu=0,75$, свободное $\mu=0,5$)

Глубина рыхления определяется по формуле

$$h = \frac{P_T}{10 C \times (1 + 0,55s) \times \left(1 - \frac{90 - \alpha}{150}\right) \times \mu \Delta .}$$

(7)

Запишем $h \times \Delta = D$.

В этом случае, (6)

Доход от эксплуатации машины определяется следующей формулой:

$$D = V \sum Z_{э} ,$$

(8)

где $\sum Z_{э}$ - затраты средств на эксплуатацию машины.

Таким образом, $D = f(\Pi)$. Производительность, в свою очередь, определим по формуле

$$\Pi = \frac{Q}{T} ,$$

(9)

где Q - объем работ;
 T – время работы.

Таким образом, получим

$$\Delta = \frac{V D s k_B Q}{T} .$$

(10)

Энергетический критерий позволит создать динамическую систему машина – грунт и даст предпосылки создания модели автоматического управления процессом рыхления в зависимости от степени затупления рабочего органа машин для земляных работ.

Список литературы

1. Гребенникова, Н.Н. Оптимальная стратегия эксплуатации машин / Н.Н. Гребенникова // «Вестник развития науки и образования». 2014. № 3.
2. Кузнецова, В.Н. Определение критерия замены рабочих органов землеройных машин / В.Н. Кузнецова // Механизация строительства. - 2006. - № 4.
3. Рогожкин В. М., Гребенникова Н.Н. Выбор оптимальной стратегии эксплуатации машин при различной исходной производительности / В.М.Рогожкин, Н.Н. Гребенникова // ИНТЕРСТРОЙМЕХ - 2010 : материалы междунар. науч.-техн. конф., 5-8 окт. 2010 г. г. Белгород
4. Рогожкин, В. М. Влияние исходных характеристик машин на стратегию их эксплуатации / В. М. Рогожкин, Н.Н. Гребенникова, Н.В. Старостенко // Механизация строительства. - 2013. - № 3.
5. Рогожкин, В.М. Первоначальная производительность и стратегия эксплуатации машин / В.М.Рогожкин, В.П. Шевчук, Н.Н. Гребенникова // Известия Волгоградского государственного технического университета. Сер.: "Наземные транспортные системы". - 2013. - Т. 6, №10.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ НА РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТАХ

Н.Н. Гребенникова

На практике нередко возникает ситуация, когда требуется выполнить определённый объём механизированных строительных работ на различных объектах, расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Для выполнения этих работ имеется комплект машин. Требуется найти такой вариант выполнения запланированного объёма работ, чтобы затраты средств на выполнение объёма были минимальными, а все запланированные работы должны быть выполнены за определенное время. При этом известны затраты средств на перемещение машин с одного объекта на другой и затраты средств на выполнение работы на каждом объекте. Эта задача, по существу, сводится к определению последовательности перемещения комплекта машин с объекта на объект. Необходимость в решении подобных задач возникает, например, при строительстве оросительных систем или нефтегазопроводов при одновременном возведении жилья, объектов соцкультбыта, дорожной сети [1,2,3]. Покажем, как такие задачи можно решить методом динамического программирования. Для облегчения понимания предлагаемой методики решения рассмотрим конкретный пример. Требуется выполнить некоторый объём механизированных работ на 9 объектах (рис. 1).

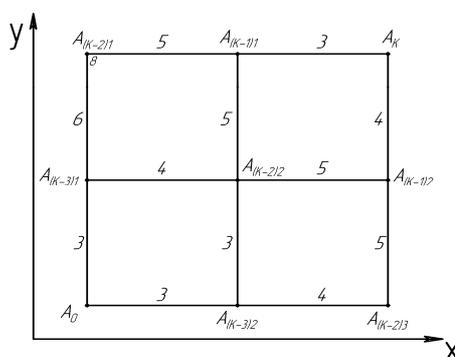


Рисунок 1 – Схема расположения объектов строительства

Для выполнения работ имеется комплект машины, который находится в начальном пункте A_0 . Машины могут выполнять любую из запланированных работ. Затраты средств на перемещение машин с одного объекта на последующий и на выполнение работ на объекте указаны у линий. Разобьем рассматриваемый процесс на этапы. В нашем примере их 4. Согласно методу динамического программирования, решение начнем с последнего этапа. (Как видно из рисунка 1, рассматриваемая задача разбита на 4 этапа: два в направлении X и два в направлении Y). Из рисунка 1 видно, что за последний, 4-й этап можно попасть на конечный объект A_k с одного из двух объектов – $A_{(k-1)1}$ или $A_{(k-1)2}$. Если после предпоследнего, 3-го этапа (на начало последнего, 4-го) окажемся на объекте $A_{(k-1)1}$, то выбора нет: на последнем этапе надо двигаться по направлению X и тратить на перемещение комплекта машин и на выполнение работ на объекте A_k 3 условные ед. средств. Направление движения указано стрелкой, а величина затрат средств помещена в кружочке (рисунок 2). Если на начало 4-го этапа окажемся на объекте $A_{(k-1)2}$, то выбора тоже нет, будем двигаться по направлению Y и тратить 4 ед. средств. Направление движения указано стрелкой, а величина затрат средств отмечена в кружочке. Далее рассматриваем предпоследний, 3-й этап. На начало этого этапа можем оказаться либо на объекте $A_{(k-2)1}$, либо на объекте $A_{(k-2)2}$, либо на $A_{(k-2)3}$. Если окажемся на объекте $A_{(k-2)1}$, то выбора нет.

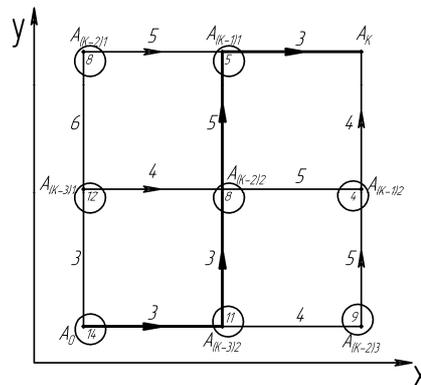


Рисунок 2 – Возможные направления движения машин по объектам строительства и оптимальная траектория движения

Будем перемещаться по направлению X сначала на объект $A_{(k-1)1}$, а затем – на конечный объект A_k , и тратить 8 ед. средств. Если окажемся на объекте $A_{(k-2)2}$, то выбор есть. Двигаться можем либо по направлению X, либо по направлению Y. Надо подсчитать величину затрат C для каждого из этих двух вариантов и по меньшей величине найти выгодное направление:

Как видно, выгоднее двигаться по направлению Y к объекту $A_{(k-1)1}$, а затем – к объекту A_k по направлению X. Затраты средств при этом составят 8 ед. Если окажемся на объекте $A_{(k-2)3}$, то выбора нет. Двигаемся по направлению Y и тратим 9 ед. средств. Направление движения отмечаем стрелкой, а величину затрат средств – в кружочке. Аналогично рассматриваем 2-й этап, на начало которого можем оказаться на одном из двух объектов - $A_{(k-3)1}$, $A_{(k-3)2}$. Если на начало третьего этапа окажемся на объекте $A_{(k-3)1}$, то возможные направления движения – либо по направлению X, либо – Y. Подсчитаем величину затрат средств для первого и второго вариантов:

т.е. выгоднее двигаться в направлении X. В этом случае траектория движения до конечного пункта будет следующей: $A_{(K-3)1} \rightarrow A_{(K-2)2} \rightarrow A_{(K-1)1} \rightarrow A_K$. Если окажемся на объекте $A_{(K-3)2}$, то выбор тоже есть: можно перемещаться либо в направлении X, либо – Y. Подсчитаем, как поступить выгоднее:

Выгоднее перемещаться в направлении Y и далее уже по выбранной ранее траектории до конечного объекта A_K . Затраты при этом составят 11 ед. средств. Далее рассматриваем 1-й этап. Для него будем иметь следующие затраты средств:

Следовательно, на первом этапе надо двигаться по направлению X и тратить на этом этапе 3 ед. средств, а далее по направлению Y, Y и X. Затраты средств в этом случае составят 14 ед. Таким образом, мы нашли так называемые условные оптимальные направления движения комплекта машин по объектам строительства. На каком бы объекте мы ни оказались, мы теперь знаем, в каком направлении нам следует двигаться, чтобы получить минимальные затраты средств на перемещение комплекта машин и на выполнение работ на объектах. Затем следует пробежать процесс в обратном направлении, от начального объекта A_0 до конечного - A_K , и по ранее отмеченным стрелкам найти оптимальную траекторию перемещения от начального объекта до конечного. На рисунке 2 эта траектория отмечена жирной линией. Затраты средств при движении по этой оптимальной траектории составят 14 ед. Двигаясь по оптимальной траектории, указанной на рисунке 2, мы охватили не все объекты. Остались не выполненными работы на объектах $A_{(K-3)1}$, $A_{(K-2)1}$, $A_{(K-2)3}$ и $A_{(K-1)2}$. Нахождение оптимальной последовательности выполнения работ на этих объектах не представляет трудностей. Сначала с объекта A_K надо двигаться на объект $A_{(K-1)2}$, а затем – на объект $A_{(K-2)3}$. И тратить на это 9 ед.средств. Далее следует переехать на объект A_0 и двигаться от A_0 до $A_{(K-3)1}$ и до $A_{(K-2)1}$. На это потребуется тоже 9 ед. средств (рисунок 3). Таким

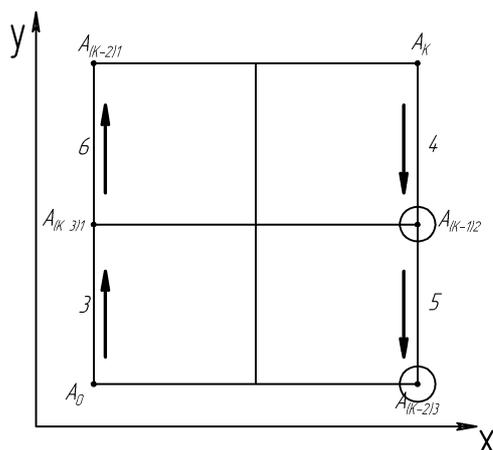


Рисунок 3 – Траектория перемещения по оставшимся объектам
образом, мы получили оптимальную траекторию перемещения комплекта машин по всем намеченным объектам строительства (рисунок 4). Затраты средств при оптимальной схеме движения составятед. средств. Мы рассмотрели пример, в котором всего 9 объектов, на которых требуется выполнить какой-то объём строительных механизированных работ. Такой пример решается сравнительно просто. В реальных условиях число объектов может быть значительно больше. Тогда описанная схема решения может быть применена неоднократно.

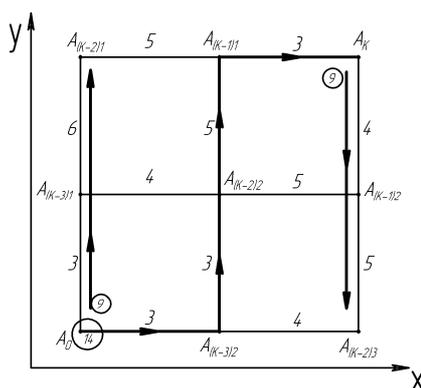


Рисунок 4 – Оптимальная траектория перемещения комплекта машин по объектам строительства

Предложенная методика выбора оптимальных вариантов выполнения механизированных строительных работ позволит значительно сократить затраты средств при реализации крупных строительных проектов.

Литература

1. **Гребенникова, Н.Н.** Оптимальная стратегия эксплуатации машин // «Вестник развития науки и образования». 2014. № 3.
2. **Рогожкин, В. М.** Влияние исходных характеристик машин на стратегию их эксплуатации / В. М.Рогожкин, Н.Н.Гребенникова, Н. В.Старостенко // Механизация строительства. - 2013. - № 3.
3. **Рогожкин, В. М.** Использование критерия максимума прибыли при выборе оптимальных режимов эксплуатации машин / Рогожкин В. М., Шевчук В. П., Гребенникова Н.Н. // Известия Волгоградского государственного технического университета. Сер.: "Наземные транспортные системы". - 2013. - Т. 6, №10.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ НАКЛЕПА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛИ И СТРУКТУРНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ

С.А. Крюков, Н.В. Байдакова, В.М. Шумячер

В процессе шлифования поверхностный слой деталей подвергается интенсивному динамическому и термическому воздействию рабочей поверхностью кругов. В результате этого возникает деформационное упрочнение поверхностного слоя в виде его наклепа.

Известно, что равномерный наклеп поверхностного слоя оказывает положительное влияние на предел усталостной прочности деталей работающих при нормальных температурах, но при температурах выше 600 °С приводит к снижению предела длительной прочности и тем сильнее, чем больше степень наклепа [1]. Таким образом, процесс формирования поверхностного слоя детали при шлифовании определяет дальнейшие эксплуатационные свойства обработанных деталей.

До сих пор в источниках информации встречаются разные объяснения тех или иных изменений в поверхностном слое. Одни авторы [2, 3, 4] считают первоисточником изменений пластическую деформацию и силы резания, другие исследователи [5, 6] указывают, что на наклеп решающее влияние оказывает температурное поле, возникающее за счет локализованного нагрева тонких поверхностных слоев. Однако, все сходятся в том, что деформационное упрочнение поверхностного слоя в сильной мере влияет на эксплуатационные свойства деталей при работе в узлах и агрегатах машин.

Степень изменения параметров наклепа поверхностного слоя при выбранном материале детали зависит, в первую очередь, от условий и режима шлифования и структурных характеристик шлифовальных кругов. Поэтому рациональное сочетание структурных характеристик кругов и режимов обработки позволит получать необходимые оптимальные параметры качества поверхностного слоя деталей и повышать их эксплуатационные свойства. Решение данной задачи, в настоящее время, затрудняется из-за отсутствия в аналитической форме функциональных зависимостей между параметрами поверхностного наклепа (степенью U_H и глубиной h_H наклепа) и структурными характеристиками и модификациями шлифовальных кругов.

В связи с этим, в данной работе представлены результаты исследования степени и глубины наклепа поверхностного слоя деталей из стали ШХ 15 в зависимости от структурных характеристик (зернистости, твердости и номера структуры) кругов, а также модификаций кругов, варианты которых описаны ниже. Экспериментальные исследования проводились при круглом наружном шлифовании без охлаждения при следующих постоянных режимах обработки: $V_K = 30$ м/с; $V_D = 40$ м/мин; $S_{пр} = 1,6$ м/мин и $t = 0,025$ мм.

Определение параметров наклепа проводили по методу косых срезов при угле среза равным 1°30'. Микротвердость H_V измеряли с помощью прибора ПМТ-3 при увеличении 500^x с нагрузкой 0,5 Н. Степень наклепа рассчитывали по формуле:

$$U_H = \frac{H_{V_0} - H_{V_{исх}}}{H_{V_{исх}}} \cdot 100,$$

(1)

где H_{V_0} , $H_{V_{исх}}$ – микротвердости обработанного поверхностного слоя и исходного материала соответственно.

Результаты экспериментов показаны на рис. 1. Кривые 1, 2, 3 указывают на зависимость микротвердости (1), степени (2) и глубины (3) наклепа от зернистости, твердости и структуры кругов.

Анализ этих зависимостей показывает, что увеличение зернистости, твердости и структуры круга повышает параметры наклепа, но в разной степени. Так, при увеличении зернистости от № 16 до № 50 величина микротвердости H_{V0} повышается на 17 %, степень наклепа U_H – на 20 % и глубина наклепа h_H – на 37 %. При повышении твердости круга от К (СМ1) до О(СТ1) величина микротвердости увеличивается на 28 %, степень наклепа – на 26 %, глубина наклепа – на 52 %. С изменением структуры круга от 6 до 10 величина микротвердости повышается на 5 %, степень наклепа – на 9 %, глубина наклепа – на 8 %. Как видно из этих данных анализа, наибольшее влияние на параметры наклепа поверхностного слоя детали оказывает твердость шлифовального круга, а наименьшее влияние оказывает структура круга. Это объясняется тем, что при шлифовании более твердым кругом растут силы резания, вследствие большого участия в резании затупившихся зерен из-за их более прочного закрепления в связке круга. Несмотря при этом на некоторое увеличение количества тепла, выделяемого в зоне резания, его явно недостаточно для развития процесса разупрочнения в глубинных слоях деформированного материала [4]. Структура круга мало влияет на силы резания и теплообразование в зоне резания, что сказывается на незначительном влиянии на величину наклепа и глубину его залегания.

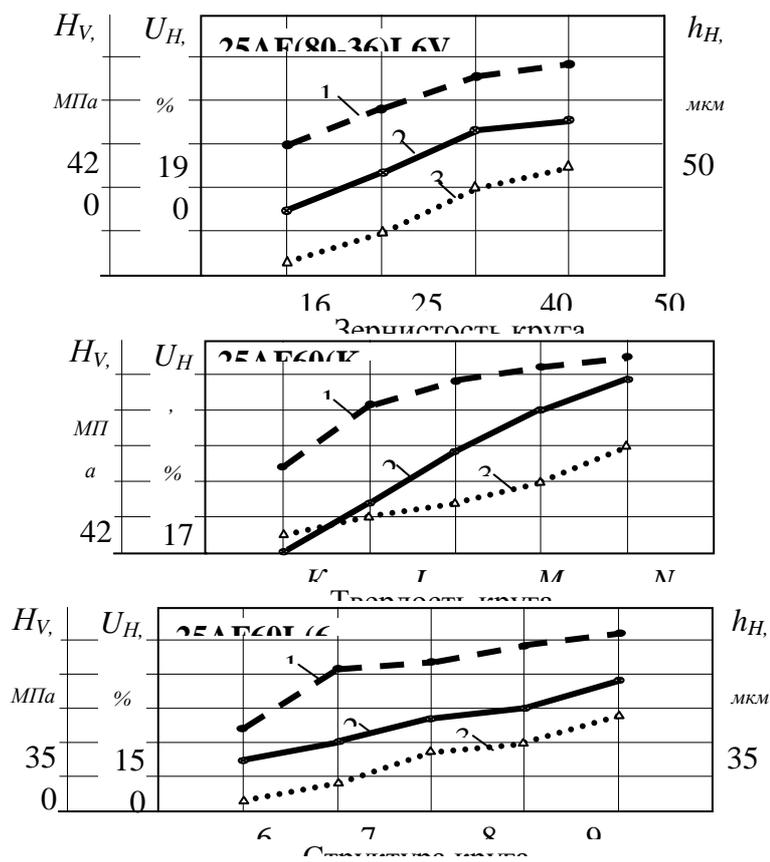


Рис. 1 Влияние зернистости (а), твердости (б) и структуры (в) круга на микротвердость (1), степень (2) и глубину (3) наклепа.

На рис. 2 представлена диаграмма, показывающая влияние структурных модификаций шлифовальных кругов на степень и глубину наклепа поверхностного слоя образцов из стали ШХ 15. Под номерами 1 и 2 показаны величины степени наклепа обработанных поверхностей соответственно кругами, изготовленными по

заводской рецептуре, и экспериментальными кругами, изготовленных по рекомендуемой рецептуре. Аналогично под номерами 3 и 4 показаны величины глубины наклепа шлифованных поверхностей.

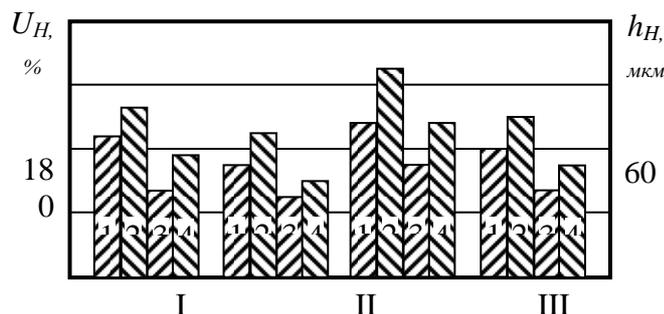


Рис. 2 Влияние структурных модификаций кругов на степень (1,2) и глубину (3,4) наклепа.

Рассматривая первый вариант структурной модификации круга с помощью мелкодисперсного абразивного наполнителя [7], видно, что величина степени наклепа увеличилась на 19 %, а глубина наклепа – на 18 % по сравнению с кругом, изготовленным по заводской рецептуре. Это можно объяснить тем, что введение мелкодисперсного наполнителя способствует в целом упрочнению круга за счет «армирования» связки, что позволяет уменьшить объемное содержание последней на 20 ÷ 30 %. Все это способствует повышению пластической деформации поверхности обрабатываемой детали и снижению теплонапряженности процесса шлифования.

По второму варианту структурной модификации круга с помощью прочного и огнеупорного порообразующего наполнителя [8] величина степени наклепа повысилась на 12 %, а глубина наклепа – на 20 % по сравнению с параметрами наклепа поверхностей, шлифованных высокопористым кругом, изготовленным с помощью выгорающего порообразующего наполнителя. Объясняется это тем, что прочный и огнеупорный наполнитель образует первоначально «закрытые» поры на рабочей поверхности инструмента, которые затем при взаимодействии с поверхностью детали удаляются, образуя дополнительные поры, способствующие снижению теплонапряженности процесса шлифования и повышению влияния силового фактора на деформационное упрочнение поверхностного слоя детали.

Шлифовальные круги, модифицированные по третьему варианту с использованием рациональных составов зерновых смесей из абразивов разной зернистости [9] при работе показали следующие результаты: величина степени наклепа увеличилась на 22 %, а глубина наклепа – на 37 % по сравнению с исходными кругами. Это объясняется тем, что экспериментальный круг имеет измененную структуру черепка, позволяющей обеспечивать постоянное самозатачивание его рабочей поверхности, что устраняет практически полностью «засаливание» круга. Все это является одной из основных причин высоких режущих свойств круга и снижения тепловых воздействий на поверхность деталей, что способствует их деформационному упрочнению.

При шлифовании образцов из стали ШХ 15 импрегнированным кругом по разработанной нами технологии [10] величина степени наклепа увеличилась на 14 %, а глубину наклепа – на 30 % по сравнению с кругом, импрегнированным по заводской технологии. Повышение показателей наклепа в данном случае можно объяснить следующим образом. Термическая обработка шлифовального круга перед его импрегнированием значительно улучшает его структурно-механические

характеристики за счет повышения полноты и качества пропитки его расплавом серы. Абразивные зерна при этом увеличивают свою прочность и микрохрупкость, обеспечивая при шлифовании самозатачиваемость и повышение режущей способности круга. При этом сера, попадая в зону резания как химически активное вещество, способствует снижению сил трения и теплонапряженности процесса шлифования.

Таким образом, для каждого конкретного модифицированного шлифовального круга существует определенный уровень повышения параметров деформационного упрочнения (наклепа) поверхностного слоя обработанных деталей. Путем рационального изменения структурно-механических свойств кругов при их совершенствовании, предложенными в данной работе способами, можно существенно повысить качество обработанной поверхности и эксплуатационные свойства деталей.

В связи с этим для аналитического прогнозирования и расчета параметров наклепа необходимо выявить их функциональные зависимости от структурных характеристик шлифовальных кругов и режима обработки.

С этой целью была проведена статистическая обработка экспериментальных данных и получены эмпирические зависимости величин степени и глубины наклепа от структурных характеристик круга и элементов режима шлифования.

Зависимости для определения параметров наклепа при круглом наружном шлифовании получены в следующем виде:

$$U_H = \left(\frac{C_U \cdot Z^{\alpha_U} \cdot (C+1)^{\beta_U} \cdot N^{\pm\gamma_U} \cdot V_D^{x_U} \cdot S_{II}^{y_U} \cdot t^{z_U}}{V_K^{m_h} \cdot K_Y \cdot K_M} \right) \cdot 100; \quad (2)$$

$$h_H = \frac{C_h \cdot Z^{\alpha_h} \cdot (C+1)^{\beta_h} \cdot N^{\pm\gamma_h} \cdot V_D^{x_h} \cdot S_{II}^{y_h} \cdot t^{z_h}}{V_K^{m_h} \cdot K_Y \cdot K_M}, \quad (3)$$

где C_u и C_h – коэффициенты, учитывающие свойства обрабатываемого металла.

В табл. 1 приведены значения коэффициентов и показатели степеней по формулам (2) и (3).

Таблица 1 - Значения коэффициентов и показателей степеней по эмпирическим формулам (1), (2) для определения параметров наклепа

Параметр наклепа	$C_{u,h}$	$\alpha_{u,h}$	$\beta_{u,h}$	$\gamma_{u,h}$	$x_{u,h}$	$y_{u,h}$	$z_{u,h}$	$m_{u,h}$
U_H	1,2	0,17	0,11	0,42	0,08	0,31	0,17	0,12
h_H	6,7	0,29	0,17	0,56	0,09	0,42	0,13	0,14

Произведенные расчеты параметров наклепа по формулам (1) и (2) показали, что полученные результаты расчета отличаются от экспериментальных значений в пределах 3 ÷ 8 %. Это свидетельствует об адекватности полученных функциональных зависимостей параметров наклепа от структурных характеристик шлифовальных кругов при заданных условиях и режимов обработки.

Литература

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. т.1 / под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. 5-е изд. Исправл. М.: Машиностроение, 2003 – 912 с.
2. **Носов, Н.В.** Абразивные методы обработки и их оптимизация/ Н.В. Носов, В.М. Оробинский: Монография. М.: Машиностроение. - 2000. - 314с.
3. **Лурье, Г.Б.** Шлифование металлов. – М.: Машиностроение, 1969. – 172 с.

4. **Маслов, Е.Н.** Теория шлифования материалов. – М.: Машиностроение, 1974. – 320 с.
5. **Лыков, А. В.** Проблемы высокоскоростного шлифования ответственных изделий абразивными кругами высокой твердости / А. В. Лыков, Ю.С. Багайсков // Шлифабразив – 2011. Волгоград, ВолгГАСУ, 2011. – с.57-69.
6. **Резников А.Н.** Теплофизика процессов механической обработки/ А.Н. Резников- М.:Машиностроение, 1981 – 279 с.
7. Пат. 2354534 РФ. Масса для изготовления абразивного инструмента / В.М. Шумячер, А.В. Славин, С.А. Крюков // Бюл. № 13. – 2009. – 3 с.
8. Пат. 2215643 РФ. Абразивный инструмент / В.М. Шумячер, В.А. Назаренко, С.А. Крюков, И.В. Дуличенко // Бюл. № 31. – 2003. – 2 с.
9. Пат. 2262434 РФ. Масса для изготовления абразивного инструмента / В.М. Шумячер, А.В. Славин, И.В. Дуличенко, С.А. Крюков // Бюл. № 29. – 2005. – 3 с.
10. Пат. 2164857 РФ. Способ повышения эксплуатационных свойств абразивного инструмента / В.М. Шумячер, В.И. Анохин, С.А. Крюков // Бюл. № 10. – 2001. – 3 с.

РЕШАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПРИ ВЫБОРЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА БАКЕЛИТОВОЙ СВЯЗКЕ

Т.Н. Орлова, И.Ю. Орлов

В процессе использования абразивов имеется следующие решающие факторы: это – твердость и прочность. Твёрдость позволяет одному материалу обрабатывать поверхность другого, менее твердого материала, она зависит от совершенства кристаллической структуры материала и от примесей, разлагающих кристалл. Это свойство материала, которое позволяет ему оказывать сопротивление деформирующему воздействию постороннего тела. Существующие методы измерения твердости базируются на различных принципах [1]. Наиболее известны из них: разрушающий метод и метод нанесения царапин (склерометрический). Моос основал свою шкалу твердости с помощью склерометрического метода. Авербах, Розиваль и Эпплер для измерения твердости использовали методы абразивного истирания, также существуют методы измерения по Виккерсу и Кнопю.

Прочность – это свойство, позволяющее противодействовать рабочей нагрузке и пиковым толчкам. Материал считается хрупким, если его предел прочности при мгновенных деформациях меньше, чем его текучесть. Хрупкий абразивный материал с высокой твердостью, но с низким значением прочности может выкрашиваться и давать трещины раньше, чем проявится его режущая способность. На практике это означает, что использование абразивных материалов существенно зависит от кристаллической структуры, от ее формы и размеров. С точки зрения механической прочности и устойчивости идеально правильные формы кристаллов являются наилучшими. Необходим точный баланс между прочностью и слоистостью, чтобы обеспечить зерну достаточное сопротивление усилию резания и обладать полноценной режущей кромкой. Механическая прочность зерна характеризуется ударной прочностью и сопротивлением зерна износу [8].

Ударной прочностью зерна называется усилие, приложенное к зерну, которое вызывает разрушение.

Существует два метода испытаний зерна на ломкость или хрупкость, к которым относятся:

1) испытание на ломкость с помощью шаровой мельницы;

2) метод Бетелли.

Оба типа испытаний проводятся в шаровых мельницах.

В первом случае замеряется и оценивается количество разрушенных зерен, индекс прочности является процентным показателем.

Во втором случае зерно подвергается обработке в мельнице до тех пор, пока 1/3 его массы не удерживается на 4-й сетке сита, применяемого для определения зернистости. Хрупкость зерна выражается в виде логарифма от количества необходимого числа вращений мельницы.

Диаграмма (Рисунок 1) демонстрирует прямо пропорциональное отношение между устойчивостью (прочностью) абразивных материалов и их твердостью. Прочность была измерена методом шаровой мельницы.

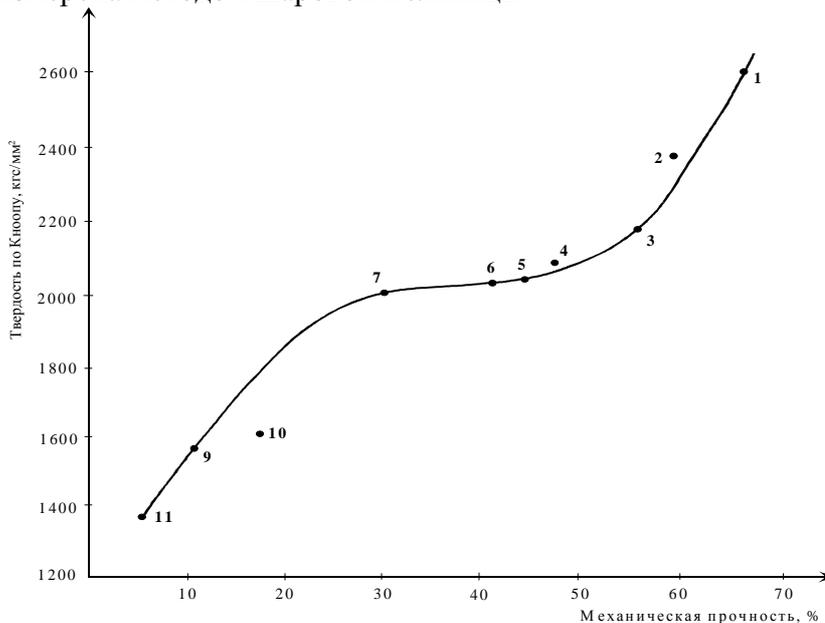


Рисунок 1. Соотношение между твердостью и прочностью абразивного зерна

Износ (расщепление, выкрашивание) абразивных зерен происходит не только при высокой механической нагрузке, но и при мгновенном или длительном воздействии высоких температур 800 – 1900°С. Поэтому, для чернового шлифования – наиболее приемлемы абразивы с высокой стойкостью к тепловым ударам и лучшей теплопроводностью; а при высокой температуре абразивы не должны быть химически активными. Теплостойкость абразива помимо прочего зависит от тщательного удаления и классификации отходов и от эффективности магнитной сепарации. Чтобы изготовить круги высокого качества и избежать нарушений процесса, содержание магнитного железа в зерне должно тщательно контролироваться. При изготовлении кругов на бакелитовой связке поверхность зерна должна быть свободной от пыли [2].

Химическая стабильность – одно из важных требований к абразивным материалам и зависит, главным образом, от чистоты материала. Определенные виды примесей, реагирующие между собой или с компонентами связки, могут уменьшить режущую способность зерна. Примеси на поверхности зерна могут взаимодействовать со связкой или временными связующими веществами и изменять физические свойства инструмента. Учитывая уменьшение режущей способности, должны быть приняты во внимание следующие вредные примеси: CaO, Na₂O, MgO, SiO₂, Al₄C₃ и в случае применения карбида кремния свободный углерод Si и Fe₂O₃.

В отличие от приведенных примесей, некоторые компоненты, образующие с корундом твердый раствор, оказывают положительное воздействие на режущую способность корунда и улучшают его прочность (TiO_2 , Cr_2O_3 , и ZrO_2) [37].

Диаграмма (Рисунок 2) показывает действие примесей на ломкость и режущую способность электрокорунда. Химические эффекты могут иметь место, если материал растворяет материал абразивного зерна. Это может, например, происходить, когда шлифуют высоколегированную сталь, стекло и т.д. В таких случаях должны применяться другие абразивы. Если абразивный материал химически активен к обрабатываемому материалу, то он неприемлем для шлифования, даже если он обладает очень большой твердостью. Это, например, одна из причин того, почему чугун или сталь не могут быть фоном для алмаза [3].

Большинство абразивных материалов, применяемых в настоящее время в промышленности абразивных инструментов, произведено с помощью электротермических методов, т.е. плавлением при температуре электрической дуги.

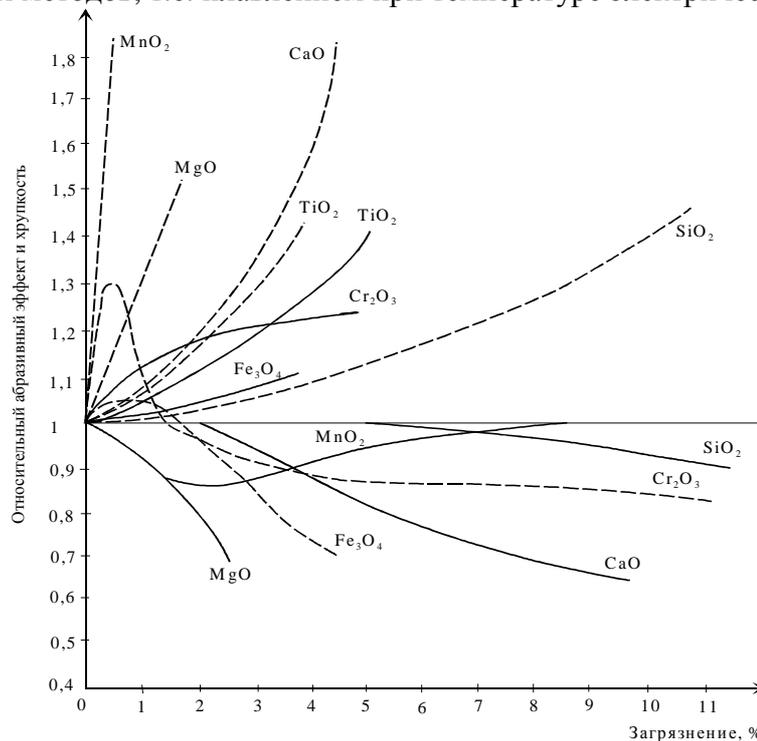


Рисунок 2. Воздействие химических примесей на механические свойства и абразивный эффект корунда

Бакелитовая смола является связующим материалом инструмента. Она удерживает зерна вместе и удовлетворяет физические и химические требования, предъявляемые к эксплуатации инструмента [4].

Круги на бакелитовой связке чувствительны к толчкам, боковым усилиям и быстрым изменениям температуры. Их лучшие механические свойства допускают высокие скорости круга и высокую производительность шлифования и отрезки. Такие круги пригодны для резки в неблагоприятных условиях. Связка содержит все компоненты инструмента, за исключением абразивных зерен [5]. Большая часть усилий, удерживающих зерно в шлифовальном круге, носит механический характер (93). Этот тип связки приводит к лимитированной прочности, вследствие лимитированных эксплуатационных характеристик круга. Далее связующая прочность достигается химической адгезией между абразивным материалом и смолой, т.е. валентной связью. Как химические, так и механические связи могут быть улучшены

путем использования специально обработанного зерна. Неорганическое покрытие поверхности зерна делает ее шероховатой, что увеличивает адгезию между связкой и зерном [6]. В качестве связующего используются новолачные и резольные смолы.

Для описания решающих свойств фенольных смол имеется несколько измеряемых показателей. Для резольных смол – это содержание сухой субстанции, вязкость, степень конденсации.

В случае новолачной такими показателями являются способность свободной текучести, зернистость, содержание гексаметилентетрамина и степень конденсации, выраженной точкой плавления и мерой текучести [7].

В каждом конкретном случае (в зависимости от технологии изготовления: холодное или горячее прессование, режимы эксплуатации, обрабатываемый материал) подбираются эти показатели. Выбор показателей можно осуществлять методом модификации самой смолы. Высоко модифицированная смола, соответствующая высокому показателю компрессии, обеспечивает максимальную прочность связки и теплостойкость, отличную режущую способность даже при экстремальных условиях нагрузки.

Выбор типа смолы определяет качество круга, а также прочие свойства. При выборе подходящей смолы задачей инженера-исследователя обычно бывает сравнение свойств смолы с уже испытанной ранее и проверенной. Ему необходимо приготовить размерно – стабильный круг при актуальных условиях и усовершенствовать состав и содержание смолы, исходя из эффективности шлифования.

Существуют различные тесты для оценки эффективности и поведения смол в связках абразивных кругов. Цель этих тестов – дать характеристику связки круга. Это может быть выполнено на круге или на образцах. Наиболее распространены следующие тесты:

1. Прочность на растяжение и изгиб – в горячем и холодном состоянии.

Тип связки влияет на результаты; стандартные формы, испытательные образцы и стержни должны испытываться одновременно. Показатели прочности определяются в условиях нагрева, варьируясь в широких пределах, если температура во время испытания была нестабильной. Тепловая прочность измеряется при одной и той же температуре (например, при 120 °С, 170 °С и т.д.)

2. Стойкость к воде и охлаждениям.

Испытание выявляет уменьшение прочности образца на растяжение и изгиб после того, как его погружали в воду или охлаждающую жидкость. Устойчивость к жидкости должна проявляться и у зерна и у смолы. Устойчивость смолы воздействию СОЖ испытывается на кругах, предназначенных для шлифования в условиях, при которых охлаждение необходимо.

Кроме того, этот тест выявляет также влияние атмосферных осадков на круги при их хранении [3].

3. Испытание прочности на разрыв.

Это следующий метод для определения прочности круга. Точность теста определяется скоростью разгона, балансируемостью кругов, характеристиками испытательного оборудования и размерами круга.

4. Коэффициент Пуассона (усилие/кривая деформации).

5. Коэффициент шлифования.

Существует несколько методик измерений, показывающих в числовом или графическом выражении особенности эффективности шлифования.

Пример

Коэффициент шлифования $Q=M/G$,

где M – снятый металл в кг;

G – износ круга в кг.

Выводы: определив опытным путём численные значения решающих факторов при выборе материалов и технологии производства конкретного вида абразивного инструмента на бакелитовой связке, гарантировано получение его стабильного качества.

Литература

1. Сизий, Ю.А. Исследование динамических условий работы и разрушения единичных алмазных зерен / Ю.А.Сизий, М.Д. Узунян // Алмазы и сверхтвердые материалы. – М., 1981.
2. Лукницкий, А.Н. Структурный коэффициент прочности абразивного инструмента на бакелитовой связке / А.Н. Лукницкий // Абразивы. Экспресс-информ. – М.: НИИМАШ, 1972, – № 2. – С. 17 – 20.
3. Перевод с англ. языка фирменного материала Bakelit Process. Technology documentation. G-SB Automanted Equipment Ltd. Volum 3 Bacelite FREE FLOW Mix. Technology. Перевод Д.13911. – М.: Всесоюз. Центр переводов науч-технич. литературы и документации, 1982
4. Пыльнев, А.А. Влияние неорганических наполнителей на процесс формирования связки абразивного инструмента / А.А. Пыльнев, А.Г. Морозова, И.В. Танова, Л.Г. Пицына // Механика композитных материалов, 1988. № 2. – С. 340 – 344.
5. Жукова, И.А. Исследование влияния текучести фенольного порообразного связующего на прочность абразивного инструмента на бакелитовой связке / И.А. Жукова // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы: Сб. ст. конф. 11 – 17 сентября 2004 г. – Волгоград, Волжский: ВолжскИСИ, 2004. – С. 29 – 30.
6. Трофимова, Т.В. О методике прогнозирования структурно-механических свойств бакелитового инструмента / Т.В. Трофимова, В.М. Шумячер // В сб. научн. статей междун. научн.-технич. конф.: Современные материалы и технологии – 2002. – Пенза, 2002. – С. 147 – 148.
7. Орлов, И. Ю. Исследование процессов, происходящих при реакции поликонденсации феноло-формальдегидных смол / И. Ю. Орлов, Т.Н. Орлова //Теория, технология и оборудование для производства абразивного инструмента : сб. науч. тр. - Челябинск : Изд- во ЮУрГУ, 2003.
8. Сизий, Ю.А. Исследование динамических условий работы и разрушения единичных алмазных зерен / Ю.А.Сизий, М.Д. Узунян // Алмазы и сверхтвердые материалы, 1974. –№12. – С. 7 – 10.

ВЛИЯНИЯ МОРАЛЬНОГО ИЗНОСА НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТА.

В.М. Рогожкин, Н.А.Ушаков

В настоящее время износ основных производственных фондов в автомобильной отрасли приближается к порогу, за которым начинается физический распад производственного потенциала.

Основная задача, которую решает на современном этапе каждый производитель, – это интенсификация производства. Применительно к основным фондам, в первую очередь автомобилям, решение этой задачи связано с их обновлением с учётом достижений научно-технического прогресса. Важным фактором, вызывающим необходимость обновления работающего автопарка, является его моральный износ.

Причиной морального износа является изменение общественных условий производства. Он имеет место и у бездействующих автомобилей, физические свойства которых не меняются, если абстрагироваться от воздействия окружающей среды. Изменение условий общественного производства приводит к относительному изменению эффективности всего применяемого автотранспорта. Сходство физического и морального износа состоит в том, что результатом их действия является все большая утрата с течением времени первоначальной способности средства труда. В то же время причины, их вызывающие, имеют разную природу.

Материальной основой морального износа является технический прогресс. Его действие проявляется в том, что воспроизводство автомобилей осуществляется не в уже существующей форме, а в форме, претерпевшей прогрессивные изменения, и новые орудия труда являются эффективнее действующих. Моральный износ означает потерю части стоимости автомашин без соответствующего физического износа, а исключительно в силу либо удешевления производства аналогичных автомобилей, либо создания более производительных и экономичных.

Потери от морального износа происходят в тех случаях, когда он не учитывается в хозяйственной практике. Так бывает, если дорогое оборудование используется недостаточно интенсивно. За относительно короткий срок эксплуатации оно не успевает полностью окупиться, что оборачивается для хозяйствующего субъекта убытками.

Учёт морального износа особенно необходим при решении перспективных задач, охватывающих длительный период времени, в течение которого эксплуатационные показатели автомобилей могут существенно измениться. В условиях необходимого обновления основных фондов предприятий учёт влияния морального износа является задачей весьма актуальной.

В ранее выполненных исследованиях, посвященных выбору оптимальных режимов эксплуатации машин [1], [2], [3], [4], влияние морального износа не учитывалось.

Чтобы учесть влияние морального износа, надо эксплуатационные показатели машины представить функциями трех переменных t_0, t, t_1 (возраста машины, возраста, при котором проведён последний капитальный ремонт, и года выпуска машины). Функциями этих трех переменных будут тогда и удельные затраты c , принятые в качестве критерия оптимальности.

Динамическая модель, учитывающая влияние морального износа на стратегию эксплуатации, будет иметь вид:

$$c_{\tau}(t_0, t, t_1) = \min \begin{array}{l} K \frac{U_{\tau}(\tau, 0, 0) + S_{\tau}(t_0, t, t_1)}{W_{\tau}(0)} + qc_{\tau+1}(\tau, 1, 0) \\ \text{Э} \frac{U_{\tau}(t_0, t, t_1)}{W_{\tau}(t_0, t, t_1)} + qc_{\tau+1}(t_0, t + 1, t_1) \\ P \frac{U_{\tau}(t_0, t, t) + R_{\tau}(t_0, t, t_1)}{W_{\tau}(t_0, t, t)} + qc_{\tau+1}(t_0, t + 1, t) \end{array} , \quad (1)$$

$$\tau = 1, 2, \dots, n; I < t_0 < t_{np} + \tau; 0 < \tau < t_{np}; I < t_1 < t_{np} - 1; 0 < t_0 < t_{np},$$

где $c_\tau(t_0, t, t_1)$ – кратное значение затрат на единицу наработки автомобиля возраста t , выпущенного в год t_0 и прошедшего последний капитальный ремонт в возрасте t_1 при оптимальном его использовании в оставшийся период, включая год τ ; $U_\tau(\tau, 0, 0)$; $W_\tau(\tau, 0, 0)$ – соответственно, эксплуатационные затраты и наработка в год τ нового автомобиля, выпущенного в год τ и не подвергавшегося ремонту; $S_\tau(t_0, t, t_1)$ – затраты на замену в год τ автомобиля возраста t , выпущенного в год t_0 и прошедшего последний капитальный ремонт в возрасте t_1 новым автомобилем; $U_\tau(t_0, t, t_1)$, $W_\tau(t_0, t, t_1)$ – соответственно эксплуатационные затраты и наработка в год τ автомобиля возраста t , выпущенного в год t_0 и прошедшего последний капитальный ремонт в возрасте t_1 ; $R_\tau(t_0, t, t_1)$ – затраты на ремонт в год τ автомобиля возраста t , выпущенного в год t_0 и прошедшего последний капитальный ремонт в возрасте t_1 ; $c_\tau(\tau, 1, 0)$ – эксплуатационные затраты средств, полученные в оставшийся после года τ период, при оптимальном использовании автомобиля, выпущенного в год τ и не подвергавшегося ремонту; $c_{\tau+1}(t_0, t+1, t_1)$ – эксплуатационные затраты, полученные в оставшийся после года τ период, при оптимальном использовании автомобиля возраста $t+1$, выпущенного в год t_0 и прошедшего последний капитальный ремонт в возрасте t_1 .

$c_{\tau+1}(t_0, t+1, t_1)$ – эксплуатационные затраты, полученные в оставшийся после года τ период, при оптимальном использовании автомобиля возраста $t+1$, выпущенного в год t_0 и прошедшего последний капитальный ремонт в возрасте t ; n — продолжительность периода планирования, лет; t_{np} – предельно допустимый возраст автомобиля; t_0 – начальный возраст автомобиля; q – коэффициент дисконтирования, приводящий затраты средств разных лет к одному моменту времени.

Выводы: Особенность задач, учитывающих моральный износ, заключается в том, что в них эксплуатационные показатели новых автомобилей являются непостоянными характеристиками и зависят от года выпуска автомобиля, в то время как без учёта морального износа они остаются неизменными на протяжении всего рассматриваемого периода.

Для решения задач по модели (1) нами разработана программа для ЭВМ [5], позволяющая выбирать оптимальные варианты эксплуатации автомобилей в условиях развития научно-технического прогресса.

Литература

1. **Рогожкин, В.М.** Выбор оптимальных вариантов эксплуатации машин методом динамического программирования / В. М. Рогожкин, Н. Н. Гребенникова, Д. А. Двизов, Н. В. Скиданов. // Механизация строительства. - 2005. - № 12.

2. **Рогожкин, В. М.** Выбор оптимальной стратегии эксплуатации машин при различной их исходной производительности / В. М. Рогожкин, Н. Н. Гребенникова. // Интерстроймех-2010 : материалы Международной научно-технической конференции, Белгород, 2010 г.

3. **Беллман, Р.** Динамическое программирование. / Р. Беллман - М. : Иностранная литература, 1960.

4. **Коллегаев, Р. Н.** Определение оптимальной долговечности технических систем. / Р. Н. Коллегаев - М. : Сов. радио, 1967.

5. Выбор оптимальных вариантов эксплуатации машин методом динамического программирования: свидетельство о регистрации программ для ЭВМ №201760164; заявл. 18.07.17; опубл. 18.09.17.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОЦЕСС ХЕМОСОРБЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ

Глазин О.А., Тишин О.А., Климова Е.В.

Волжский политехнический институт

Цель работы. Создание обобщенной модели процесса хемосорбции. Процесс хемосорбции применяется для удаления вредных примесей из газовых выбросов промышленных предприятий. Содержание газовых примесей в газовых выбросах, как правило, невелико и поэтому использование процесса абсорбции не позволяет осуществить удаление примесей. Чтобы сделать процесс необратимым используют процесс хемосорбции. В этом случае извлекаемое вещество с помощью реагентов превращают в соль, которая не образует паров и остается в растворе. В качестве поглотителей используют различные реагенты, вступающие в химическое взаимодействие с растворяемой в водной фазе примесью. Реакция между реагентом поглотителем и растворяемой примесью должна относиться к категории быстрых (мгновенных, например реакция нейтрализации). Из таких соображений подбирают реагент для реакции. Растворителем для любых процессов хемосорбции используется вода. Поэтому, несмотря на большое разнообразие поглощаемых газов, физические основы процесса одинаковы и их анализ возможен на основе обобщенной модели.

Таблица 1.

Кинетические характеристики химических реакций

п/п	кинетическое уравнение	константа скорости	источник информации
	$CO_2 + 2NH_3 \xrightarrow{k}$	$k = 300 \text{ л(моль} \cdot \text{с) или } 10^4$ при 20 °С	1
	$CO_2 + 2NaOH \xrightarrow{k} Na_2CO_3 + H_2O$	$k = 10^4 \text{ л(моль} \cdot \text{с)}$	
	$HCl + NaOH \xrightarrow{k} NaCl + H_2O$	$k = 10^8 \text{ м}^3 / \text{моль} \cdot \text{с}$	2

Для проведения хемосорбции в большинстве вариантов используются насадочные колонны с керамической насадкой.

Разработка математической модели. Разработка программы для расчета по мат. модели. Результаты расчета и их представление. Анализ результатов и выводы.

Использование блочного принципа построения математических моделей рассматриваемого процесса массопередачи, который основан на системном подходе, позволяет также принципиально наметить пути решения математической модели.

В состав математической модели входят уравнения для расчета концентрации поглощаемого компонента газовой фазы, концентрации хемосорбента в жидкой фазе, температуры жидкой фазы, кинетических коэффициентов процесса массоотдачи, коэффициентов местного и общего ускорения процесса массопереноса за счет химической реакции, условий равновесия между по поглощаемому компоненту и расчета теплофизических свойств сред.

Практически все величины входящие в эти уравнения зависят от температуры процесса. Но из всего набора величин решающее влияние температуры на ход процесса проявляется за счет зависимостей константы Генри и вязкости жидкой фазы. Возрастание температуры приводит к росту константы Генри и снижению концентрации поглощаемого компонента в жидкой фазе, но при этом снижается вязкость жидкой фазы, что приводит к увеличению коэффициента массоотдачи в жидкой фазе и значений ускорения процесса за счет химической реакции. Это означает, что существует температурный минимум, обеспечивающий наилучшие условия поглощения.

Температурный минимум попадает в зону ниже 20°C . Такие условия обеспечить в нашей климатической зоне, особенно в летнее время, невозможно. Поэтому желательно охлаждать до менее высоких температур перед подачей их в хемосорбер. Для этого в составе установки для обезвреживания газовоздушных выбросов необходимо иметь оборудование для захолаживания потоков.

Литература

- 1) Данквертс П.В. Газожидкостные реакции. Пер. с англ. – М.: Химия, 1973. – 296 с.
- 2) Рамм В.М. Абсорбция газов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1976. – 656 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИДЕАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА РЕАКТОРОВ С ПЕРЕМЕШИВАЮЩИМИ УСТРОЙСТВАМИ

Тишин О.А., Харатонов В.Н. Иванов И.С.

Волжский политехнический институт

Аппараты с перемешивающими устройствами используются в химической промышленности для проведения различных процессов, в том числе химических. Для расчета таких реакторов используются идеальные модели: модель идеального перемешивания и модели предварительного перемешивания. Насколько правомерно применение таких моделей для расчета, а если правомерно, то при выполнении каких условий. В волжском политехническом институте в течение ряда лет проводятся исследования по изучению этой проблемы. Основные усилия прилагались для определения условий, при которых применение идеальных моделей правомерно.

Аппарат с мешалкой сконструирован таким образом, что обеспечение условий близких к идеальным представляют большую проблему. Энергия необходимая для перемешивания подается сосредоточенно. В движение приводятся слои жидкости, контактирующие с поверхностями лопастей мешалки. Затем энергия от пришедшей в движение жидкости передается далее в объем среды, находящейся в аппарате. Такой способ передачи энергии не позволяет обеспечить равномерное распределение энергии по объему перемешиваемой жидкости. Это подтверждается результатами измерения энергии на единицу массы жидкости в различных точках объема. В зоне близкой к лопастям мешалки энергия, подводимая к единице массы жидкости, превышает среднее ее значение в несколько раз, тогда как на периферии аппарата ее значение значительно меньше среднего. Причем такое неравенство сохраняется при любой скорости вращения мешалки [1-5].

Для оценки равномерности перемешивания используются исследования по изучению распределения времени пребывания. Экспериментально установлено, что состояние близкое к идеальному перемешиванию соответствует при дисперсии времени пребывания $\sigma^2(\theta) \geq 0,7$ [5]. Для оценки влияния различных конструктивных и технологических условий изменение распределения времени пребывания был предложен комплекс $k_m \cdot \bar{\tau}$. Этот комплекс представляет собой отношение среднего времени пребывания ко времени циркуляции τ_u жидкости в аппарате. Для количественной оценки времени циркуляции (и объемного коэффициента массопереноса) предложено уравнение:

$$k_m = \frac{1}{\tau_u} = K \sqrt{\frac{\varepsilon}{\nu}} \frac{1}{[\ln(Sc) - 1,27]}, \text{ где } K_1 = K_{10} (\bar{V})^{0,52} \quad (1)$$

Таким образом, обеспечивается возможность количественной оценки времени циркуляции от различных конструктивных и технологических параметров. Предложенной уравнение проверено на аппаратах различных размеров (от 0,2 л до 6,3 м³). На рис. приведена графическая зависимость дисперсии времени пребывания от комплекса $k_m \cdot \bar{\tau}$. Экспериментальные данные показывают, что условия близкие к идеальному перемешиванию обеспечивается при выполнении условия $k_m \cdot \bar{\tau} \geq 30$

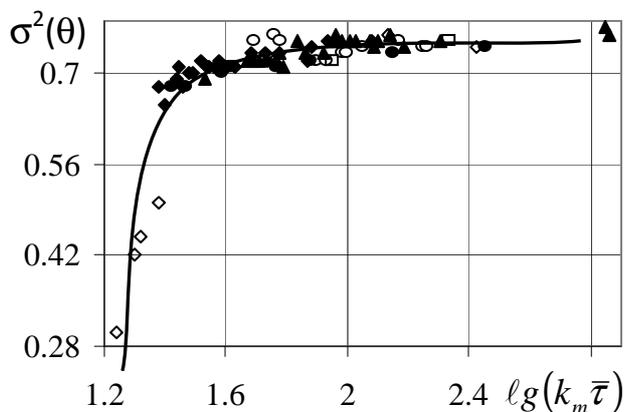


Рис. 1 Зависимость $\sigma^2(\theta)$ от параметра $(k_m \bar{\tau})$ [5]

Эти условия соответствуют физическому перемешиванию, проявляющемуся в равномерности концентрации распределяемого вещества в объеме аппарата.

При осуществлении в аппарате химических реакций растворы реагентов подаются в реактор, как правило, отдельными потоками. Успешная эксплуатация реактора, с высокими значениями степени превращения реагента и выхода продукта, зависит от качества перемешивания входных потоков реагентов. Теоретические расчеты показывают, что максимальную степень превращения можно обеспечить, если удастся обеспечить на входе в реактор состояние предварительной перемешанности входных потоков реагентов. В таком состоянии предварительно перемешанная система представляет собой популяцию из микроглобул, содержащих все реагенты в стехиометрическом соотношении. В качестве количественной оценки возможности для установления условий, при которых наступает состояние предварительной перемешанности, предложено использовать соотношение [4]:

$$m^* = \frac{k_m}{k \cdot C_j} \geq 30 \quad , \quad (2)$$

представляющее собой соотношение времени химической реакции ко времени циркуляции жидкости в аппарате. На рис. представлена зависимость степени превращения в ректорах периодического и непрерывного действия при проведении в них реакции второго порядка при разных значениях комплекса. Результаты теоретических расчетов сопоставлены с экспериментальными данными. Когда значения комплекса превышает значение 30, в аппарате с мешалкой гарантировано обеспечивается состояние предварительной перемешанности входных потоков, и как следствие, высокая степень превращения и выход продукта.



Рис.2 Зависимость комплекса $x/(1-x)$ от числа Дамкеллера для проточного реактора

Указанные выше условия можно выполнить для реакций относительно медленных и аппаратов малого объема. Это обусловлено необходимостью подвода значительного количества энергии. При обеспечении указанных выше условий реакция протекает во всем объеме аппарата.

При осуществлении в аппарате быстрых реакций (константа скорости реакции высока). В этом случае область протекания химической реакции локализуется в малой области вблизи точки ввода раствора реагента [6-8]. Размеры этой области не превышают 5-6 % объема аппарата. Естественно через эту область проходит не вся

жидкость перемещаемая мешалкой, но только часть ее, пропорциональная площади поперечного сечения области реакции. Остальная жидкость проходит через остальную часть объема аппарата. В этой большей части химическая реакция не происходит, но осуществляется усреднение концентраций реагентов, поступающих в нее из зоны реакции. Таким образом, весь объем аппарата можно представить в виде зоны реакции, куда подается реагент и большой зоны усреднения, через которую проходит основная часть жидкости перемещаемой мешалкой. Реакция завершается в зоне дозирования, затем среда поступает в зону усреднения. Зона реакции может рассматриваться как реактор идеального вытеснения, в котором происходит превращение. Зона усреднения представляется как реактор идеального перемешивания. Для этой зоны выполняются условия (). Из этой зоны продукты выходят из реактора.

Список обозначений

C_0 - начальная концентрация реагента; D - коэффициент диффузии; K_1 - численный коэффициент; k - константа скорости реакции; m^* - параметр предварительной перешанности потоков; \bar{V} - относительный объем аппарата, ε - энергия диссипируемая в единице массы жидкости; ν - кинематический коэффициент вязкости жидкости; $\bar{\tau}, \tau_u$ среднее время пребывания в аппарате, время циркуляции жидкости в аппарате, соответственно; $Sc = \frac{D}{\nu}$ - число Шмидта.

Литература

1. Darmanyán A.P., Tyabin N.V., Tishin O.A. A study of homogenization efficiency of motionless mixers (paper) «CHISA 1990»-10-th International Congress of Chemical and Process Engineering, J9.59 (1188)
2. Darmanyán A.P., Tyabin N.V., Tishin O.A., Shokorov U.A Experimental study on micromixing in centrifugal static mixer and intensification of mixing with its help (paper) in: papers presented at sixth European conf. on mixing , (Pavia, Italy: may 24-26, 1988), Milan, Italy, AIDIC-ASSOC. Italiana (69)), pp. 183-190
3. Tishin O.A. Homogenization efficiency of continuous mixer 12-th INTERNATIONAL CONGRESS «CHISA-96» PRAHA, CZECH REPUBLIC, AUGUST 25-30, 1996,
4. Тишин О.А., Определение условий предварительной смешанности в аппаратах с мешалками./Тишин О.А., Дорохов И.Н. Журнал прикладной химии, 2002 г., т.75, № 11, с. 1877–1880.
5. Тишин О.А. Определение условий обеспечивающих в аппаратах с мешалками распределение времени пребывания, соответствующее модели идеального перемешивания./Тишин О.А., Дорохов И.Н., Качегин А.Ф. Известия ВУЗов Химия и химическая технология, 2002 г. с. 70–73.
6. Тишин, О.А. Экспериментальное исследование процесса перемешивания в аппарате с мешалкой / О.А. Тишин, Т.В. Островская, А.В. Девкин // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия «Реология, процессы и аппараты химических технологий» Вып. 5 Сб. научн. ст./ ВолгГТУ.- Волгоград, 2012 т. №1, С.- 88-90
7. Тишин, О.А., Харитонов В.Н. Влияние условий перемешивания на интегральные характеристики химического процесса Известия Волгоградского государственного технического университета 2014, т.7, №1 (128), С.136-138

8.Тишин, О.А., Харитонов В.Н Влияние условий перемешивания на осуществление в реакторе с перемешиванием быстрых химических реакций Известия Волгоградского государственного технического университета 2015, т.8, №1 (154), С.20-23

АНАЛИЗ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В МАШИНЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ И ВЫТЯЖКИ ПОЛИЭФИРНОГО ВОЛОКНА

Дудин А.И., Тишин О.А.

Волжский политехнический институт

Цель работы состоит в анализе различных вариантов конструктивного оформления машин для формования и вытяжки волокон. Анализ выполняется на основе математической модели процесса. В составе модели используется реальная реология перерабатываемого материала. Анализ энергопотребления является основой для определения мощности привода механизмов машины для формования и вытяжки волокна.

Агрегат для вытягивания нити представляет собой систему быстровращающихся роликов. Вытягиваемая нить передается с предыдущего ролика на последующий ролик. Каждый последующий ролик вращается со скоростью большей, чем предыдущий. Нить поддерживается системой обогрева в определенном температурном диапазоне. Температура нити должна быть выше температуры стеклования на несколько десятков градусов. Величина перегрева определяется сортаментом производимой нити. На участке вытягивания необходимо обеспечить кратность вытяжки в пределах $z=(6-7)$:

$$z = \frac{v_z}{v_{z0}}$$

Обычно скорость движения нити на входе в машину составляет $v_{z0}=1000$ м/мин (16 м/с). На выходе из зоны вытягивания скорость должна составлять $v_z=6000$ м/мин (96 м/с).

Вытягивание обеспечивается за счет увеличения скорости вращения следующего ролика по сравнению со скоростью вращения предыдущего. Самый простой вариант изменения скорости вращения определяется из условия одинаковой степени увеличения скорости вытягивания на каждой ступени:

$$z_{\Sigma} = z_i^n,$$

где n число ступеней вытягивания. Остальные варианты сложнее, т.к. приходится учитывать причины указанные выше.

Завершается зона вытягивания зоной релаксации. В этой зоне происходит упругое восстановление нити. Длина этой зоны определяется временем необходимым для восстановления нити.

Мощность затрачиваемая на вытягивание нити равна: $N_{\Sigma} = F_{\Sigma} \cdot v_z$

Суммарное усилие, действующее на нить, равно:

$$F_{\Sigma} = \sum_1^i F_i.$$

При вытягивании нити на нее действуют следующие усилия: F_{reo} - реологическая сила, обусловленная сопротивлением материала нити вытягиванию, F_{in} - сила инерции нити, обусловленная скоростью продольного перемещения нити, F_{aer} - сила аэродинамического сопротивления воздушной среде перемещению нити. Система перечисленных выше уравнений дополнена уравнениями для расчета всех действующих силовых факторов, уравнениями для расчета свойств материала нити (особенно реологических характеристик).

Разработанная модель может использоваться для анализа энергопотребления в процессе вытягивания нити и может использоваться при проектных расчетах промышленного оборудования.

УДК 66.021.13

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МАССООБМЕННОЙ КОЛОННЫ С ГОФРИРОВАННОЙ НАСАДКОЙ

А. Б. Голованчиков, О. А. Залипаева, П.П. Залипаев, В. Анисимов
Волгоградский государственный технический университет
Волжский политехнический институт

В химической, нефтехимической и других отраслях промышленности, а также в процессах очистки газов от примесей широко применяются массообменные процессы. Для проведения таких процессов обычно используются насадочные массообменные колонны. Насадки обладают большой пропускной способностью и более низким гидравлическим сопротивлением по сравнению с другими контактными устройствами [1]. В качестве контактного устройства массообменной колонны предлагается кольцевая гофрированная насадка из полимерного материала, которая может быть использована в малотоннажных производствах и лабораторных установках. Для исследования применялись три типа гофрированных насадок, элементы которых имели различные отношения высоты к диаметру $h_1/d < 1$, $h_1/d = 1$, $h_1/d > 1$.

По результатам исследований выявлено, что гидравлическое сопротивление слоя насадки, элементы которой имеют максимальное отношение высоты к диаметру, значительно выше по отношению к гидравлическому сопротивлению других типов используемых насадок [2]. Это обусловлено распределением элементов насадки в аппарате преимущественно в горизонтальном положении, что создает дополнительное сопротивление газовому потоку. В тоже время, такая насадка из-за наличия прямоугольных гофр обладает максимальной удерживающей способностью, что способствует максимальному времени пребывания фаз в аппарате и увеличению коэффициента массопередачи. Наименьшее гидравлическое сопротивление имеет насадка с минимальным отношением размера высоты элемента насадки к диаметру. Это обусловлено низкой массой насадки, хорошей пропускной способностью и возможностью осуществлять массообменный процесс в условиях псевдооживленного слоя.

При экспериментальных исследованиях выявлено, что низкая плотность предлагаемой насадки и ее динамическая подвижность может привести к неравномерному распределению насадки по перифериям поддерживающей распределительной решетки. Этого можно избежать, изменив конструкцию распределительной решетки на коническую и поддерживая оптимальные расходы газовой и жидкой фаз [3].

Таким образом, применение гофрированной насадки с подбором значения отношения ее высоты к диаметру и созданием оптимальных режимов работы по газовой и жидкой фазам позволяет создавать устойчивый массообменный процесс в газожидкостном слое, и, как следствие, повысить эффективность процесса массопереноса

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рамм В. М. Абсорбция газов / В. М. Рамм. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Химия, 1976. – 656 с.
2. Голованчиков, А.Б. Исследование гидродинамических характеристик гофрированной нерегулярной насадки / А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева, А. Хилдаяти // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. - 2017. - № 4 (21). - С. 48-50
3. П. м. 173764 Российская Федерация, МПК В01D3/24 [и др.] Массообменная колонна с плавающей насадкой / А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева, П.П. Залипаев, П.С. Васильев, Е.А. Мишта, А.А. Коберник; ВолгГТУ. - 2017.

УДК 66.023

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАВНОВЕСНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИИ

А. Б. Голованчиков, О. А. Залипаева, П.П. Залипаев, А. А. Коберник
Волгоградский государственный технический университет
Волжский политехнический институт

Адсорбция применяется при небольших концентрациях поглощаемого вещества в исходной смеси, когда требуется достичь практически полного извлечения этого вещества [1]. В последние годы значение процесса адсорбции возросло вследствие расширения потребности получения веществ высокой чистоты. Для технологического расчета адсорберов используют равновесную зависимость процесса для рассматриваемых сред, описываемую уравнением Ленгмюра.

Предлагаются экспериментальные методы определения равновесной зависимости процесса адсорбции на примере осушки воздуха цеолитом [2].

Первый метод основан на определении равновесной зависимости по интегральной кинетической зависимости влажности от времени. Для известной начальной влажности φ_n паров воды определяется зависимость изменения относительной влажности извлекаемого компонента во времени $\varphi = \varphi(\tau)$ при данной температуре. Находится максимальная удельная масса растворенных водяных паров

$$m^* = \frac{p^*}{\Pi - p^*} \cdot 0,622\rho, \quad (1)$$

где p^* - давление насыщенных паров воды, Π – атмосферное давление; ρ – плотность воздуха

Получается график зависимости удельной массы уловленных паров воды адсорбентом от времени [3]. Общая удельная масса уловленных паров определяется как общая площадь над кривой этого графика S , ограниченная горизонтальной прямой, проведенной через точку равновесия, когда относительная влажность в воздухе на выходе из установки остается постоянной и равной его влажности на входе.

Тогда количество поглощенных адсорбентом паров воды составляет:

$$M = S \cdot q_v \quad (2)$$

где q_v – расход воздуха в течение всех опытов.

Равновесная концентрация в адсорбенте определяется:

$$a^* = \frac{M}{M_a} \quad (3)$$

где M_a - масса сухого адсорбента в лабораторной установке перед началом опыта.

Меняя начальную относительную влажность воздуха на входе в адсорбер с цеолитом, получают еще несколько точек равновесной зависимости

$$a^* = a^*(\varphi_H).$$

Второй метод определения равновесной зависимости является весовым методом.

1. Определяется масса сухого цеолита в лабораторном адсорбере M_a ;

2. Определяется масса влажного цеолита M_k после его насыщения парами поглощенной воды, когда относительная влажность воздуха на выходе φ_k становится равной его относительной влажности на входе $\varphi_k = \varphi_H$;

3. Определяется масса поглощенных водяных паров по формуле:

$$M = M_k - M_a;$$

4. По формуле (3) для значения различных значений начальной влажности φ_H рассчитывается равновесная концентрация в адсорбенте a^* .

Таким образом, предложенные экспериментальные методы позволяют определить равновесную зависимость процесса адсорбции для различных сред, так как нахождение этой зависимости в справочной литературе вызывает значительные трудности и не всегда применимо при заданных технологических условиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учеб. для студ. вузов. // А.Г. Касаткин [и др.]. – М. : Альянс, 2008. – 784 с.

2. Экспериментальное определение равновесия паров этанола в воздухе и в адсорбенте / А.Б. Голованчиков, А.А. Коберник, О.А. Залипаева, А.В. Кузнецов // Известия ВолгГТУ. Сер. Реология, процессы и аппараты химической технологии. Вып. 8. - Волгоград, 2015. - № 1 (154). - С. 85-89..

3. Методика расчёта равновесия в процессах сорбции / С.Е. Каширин, А. Хилдаятти, А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева // Смотр-конкурс научных работ студентов. V Международная конференция-школа по химической технологии ХТ 16 (г. Волгоград, 16-20 мая 2016 г.) : тез. докл. /; Программа развития деятельности студенческих объединений, Волгоградский гос. техн. ун-т. - Волгоград, 2016. - С. 34.

УДК 661.183.123.3

РАСЧЕТ ИОНООБМЕННОЙ КОЛОННЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГИДРОКСИДА ЛИТИЯ ОТ ИОНОВ ХЛОРА

А. Б. Голованчиков, О. А. Залипаева, П.П. Залипаев, А.А. Коберник
Волгоградский государственный технический университет
Волжский политехнический институт

Гидроксид лития LiOH, получаемый в результате электролиза, обычно требует доочистки от анионов хлора [1,2]. Предлагается алгоритм расчета ионообменной колонны непрерывного действия. Рассчитывается расход ионита, как

произведение производительности по очищаемому раствору q_V и отношения разности концентраций

$$G_x = q_V \frac{c_H - c_K}{x_K - x_H}$$

Находится число единиц переноса (ЧЕП), по которой определяется высота движущегося слоя ионита H_x

$$\text{ЧЕП} = \sum_{i=1}^m \frac{\Delta c}{c - c^*}, \quad H_x = (v_p \cdot \text{ЧЕП}) / k_V.$$

где v_p - фиктивная скорость раствора и k_V - объемный коэффициент массопередачи,

Тогда объем движущегося слоя ионита определяется

$$V_x = \frac{\pi D^2 H_x}{4},$$

а среднее время пребывания ионита в колонне

$$\tau_x = \frac{V_x \rho_H}{G_x}$$

Удельный расход ионита на 1 м^3 очищаемого раствора

$$y = q_V / G_x$$

Расчет профилей концентраций ионов хлора по высоте в очищаемом растворе и ионите рассчитывается по циклическому алгоритму с заданным числом итераций m

а) $\Delta h = H_x / m$; б) $c_1 = c_H$;

в) $c_{p1} = x_1 / (a - b x_1)$, где a и b – коэффициенты уравнения Ленгмюра;

г) $c_2 = c_1 (1 - k_V \Delta h / v_p) + (k_V \Delta h / v_p) c_1^*$;

д) $x_2 = x_K - (q_V / G_V) (c_H - c_2)$.

В результате расчета выявлено, что в движущемся слое колонны непрерывного действия в ионообмене участвует только активный слой ионита с высотой меньше, чем высота активного слоя ионита с его неподвижным слоем [3]. Гидравлическое сопротивление неподвижного слоя ионита в 3 раза больше высоты слоя ионита в ионообменной колонне периодического действия, в которой 2/3 от всей высоты в ионообмене не участвуют и раствор через эту часть слоя ионита просто фильтруется. В результате расчетов получено, что удельный расход ионита на 1 м^3 очищаемого раствора, y , $\text{м}^3/\text{кг}$, колонны непрерывного действия на 1/3 выше, чем колонны работающей в периодическом режиме, а следовательно и эффективность колонны непрерывного действия более высокая, чем колонны периодического действия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фурман А.А., Штрайбман С.С. Приготовление и очистка рассола. М.: Химия, 1966. 358с.
2. Якименко Л.М., Пасманик Н.И. Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов. М.: Химия, 1976. 437с.
3. Голованчиков А.Б., Шибитов Н.С., Шибитова Н.В., Новоженкин А.В. Очистка щелочного раствора от ионов хлора в массообменной колонне периодического действия. Известия Волгоградского государственного технического университета: Серия «Реология, процессы и аппараты химической технологии». 2015. №1(154). ВолгГТУ, Волгоград. С.27-31.

ПОИСК НОВЫХ ПЕРВИЧНЫХ ФАРМАКОФОРОВ ДЛЯ ИНГИБИТОРОВ РАСТВОРИМОЙ ЭПОКСИДГИДРОЛАЗЫ

Дьяченко В.С., аспирант

Бурмистров В.В, Бутов Г.М., руководители

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ, кафедра «Химия, технология и оборудование химических производств», г. Волжский, Волгоградская область, Россия

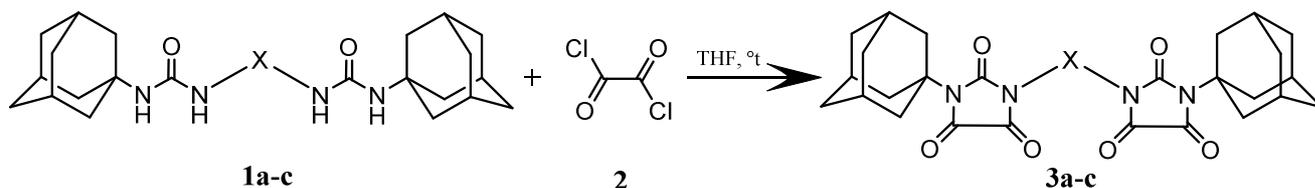
E-mail: butov@volpi.ru

Растворимая эпексидгидролаза (sEH, К.Ф. 3.3.2.10) – фермент, открытый в результате исследований метаболизма ксенобиотиков, оказалась "ключом" к биохимии новой группы химических медиаторов, называемых эпоксижирными кислотами. В организме человека sEH вовлечена в метаболизм эпоксижирных кислот до соответствующих вицинальных диолов, посредством каталитического присоединения молекулы воды. Полученные диолы являются более растворимы в воде, чем у исходных эпоксидов, и, таким образом, более легко выводятся из организма.

Ингибирование данного фермента с помощью высокоселективных ингибиторов оказывает положительный эффект в борьбе с различными воспалительными процессами, в лечении астмы, сердечной и почечной недостаточности, различных сердечно-сосудистых заболеваний, болезни Паркинсона, Альцгеймера и рака.

В качестве ингибиторов растворимой эпексидгидролазы используют различные адамантилсодержащие производные, содержащие уреидную группой в качестве первичной фармакофорной группы, которых к настоящему времени получено более 3000. К сожалению, большинство высокоэффективных ингибиторов такого типа обладает рядом недостатков: низкая водорастворимость, высокая температура плавления, которые приводят к ограничению их применения *in vivo*.

Перспективным является исследование ингибиторов, содержащих первичную фармакофорную группу другого строения, например парабановая кислота, вместо уреидной группы, что представляет несомненный научный интерес с точки зрения механизмов связывания этой группы в активном центре фермента. Для получения 1,1'-N-бис{3-(адамantan-1-ил)имидазолидин-2,4,5-трионов} использовалась следующая методика:



X = (CH₂)₄ (a), (CH₂)₆ (b), (CH₂)₈ (c)

Синтез ингибиторов sEH заключался в следующем: Реакцию проводили в среде тетрагидрофурана (ТНФ) при соотношении реагентов (1a-c) : (2), (1 : 2,4 моль). К 1,1'-N-бис{3-(адамantan-1-ил)мочевине} (1a-c) при комнатной температуре добавляли оксалилхлорид. Реакционную смесь кипятили в течение 2 часов с обратным холодильником, после окончания кипячения охлаждали до комнатной температуры, после охлаждения кристаллизацию инициировали добавлением по каплям гексана. Кристаллы отфильтровывали и промывали небольшим количеством дихлорметана. Строение полученных соединений подтверждали с помощью ЯМР ¹H спектроскопии и хромато-масс-спектрометрии.

Синтезированы новые мишень-ориентированные ингибиторы растворимой эпоксидгидролазы человека, с измененной структурой первичной фармакофорной группы также обладают сниженной температурой плавления по сравнению с 1,1'-N-бис{3-(адамantan-1-ил)мочевинами}, что делает их перспективными мишень-ориентированными ингибиторами sEH.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках базовой части государственного задания на 2017-2019 гг. (проект 4.7491.2017/БЧ).

АНАЛИЗ РАБОТЫ ЧЕРВЯЧНОЙ МАШИНЫ С ПОИСКОМ ПУТЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Крамер И.А., Тишин О.А.
Волжский политехнический институт

Цель работы состоит в теоретическом анализе энергопотребления в червячной машине с использованием математической модели объекта - оценке влияния конструктивных и технологических параметров на энергопотребление. В модели использовать реальные реологические сведения для перерабатываемой резиновой смеси. Математическая модель должна быть относительно простой. Это свойство необходимо для обеспечения возможности решения задачи с помощью персональных вычислительных машин и сокращении времени расчета. Продолжительность учебных занятий ограничена во времени. Поэтому математическая модель должна отражать влияние основные факторов, влияющих на характер протекания процесса переработки на червячных машинах и соответствовать требованиям отмеченным выше.

Математическая модель разработана на основе гидродинамических уравнений движения и неразрывности в предположении, что жидкость в канале червяка движется в ламинарном режиме и ее реологическое поведение - ньютоновское. Поведение резиновой смеси удовлетворительно описывается степенным законом течения. Значение эффективной вязкости среды определяется при средней скорости сдвига и средней температуре в данной зоне.

Математическая модель включает уравнения для расчета производительности машины на участках увеличения давления (течение в каналах нарезки червяка), и на участках уменьшения давления (течение на участке червяка от точки максимума давления до окончания червяка), и собственно формирующей части головки до выходного сечения).

В состав модели входят уравнения для определения сопротивления отдельных участков проточной части машины, потребляемой на каждом из участков мощности и расчета средней температуры среды, уравнениями для определения коэффициентов формы каждого из участков проточной части машины, а также уравнениями для расчета коэффициентов теплоотдачи в элементах системы обеспечивающих температурный режим работы.

Разработанная модель позволяет оценить влияние различных геометрических факторов, технологических условий на энергопотребление машины.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕРОДНЫХ МИКРОВОЛОКОН, ОБРАБОТАННЫХ АППРЕТИРУЮЩИМИ СОСТАВАМИ, НА ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Мотченко А.О., Антонов Ю. Каблов В.Ф., Кейбал Н.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

*ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»
Волгоград, Россия*

В настоящее время трудно переоценить значение эластомерных материалов с повышенными огнетеплозащитными характеристиками во всех областях промышленности. В ряде случаев уровень развития промышленного производства определяется достижениями в области их создания и применения.

Волокнонаполненные композиции обладают усиливающими огнетеплозащитными свойствами и придают изделиям на их основе ряд дополнительных свойств.

Для получения высокой огнетеплостойкости без ухудшения остальных показателей, используют предварительно аппретированные волокнистые наполнители.

Установлено, что введение углеродных микроволокон позволяет существенно улучшить огнетеплозащитные свойства эластомерных материалов. Например, скорость деструкции уменьшается на 8-20%, эрозионная стойкость увеличивается на 20-70%, реометрические характеристики улучшались до 30%. Необходимо так же отметить, что одной из причин улучшения эрозионной стойкости и теплозащитных свойств является укрепление кокса за счет его армирования микроволокнами.

На основании вышесказанного логично предположить, что высокие огнетеплозащитные свойства материалов, содержащих МУВ, заключаются в том, что углеродные волокна являются стимуляторами формирования в материале углеродных фаз, которые способствуют увеличению «зародышей» закоксованной поверхности с повышением температуры.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что эластомерные материалы, в составе которых присутствуют углеродные волокна, обладают более высокими показателями огнетеплозащиты. Вместе с этим, предварительное аппретирование микроуглеродных волокон, позволяет получать не только повышенные огнетеплозащитные свойства, но также сохранять физико-механические свойства эластомерных композиций.

Список литературы

Исследование влияния наполнения резин микроуглеродными волокнами с целью улучшения теплозащитных свойств / В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, О.М. Новопольцева, К.Ю. Руденко, А.О. Мотченко, А.П. Малахо // Известия ВолгГТУ. Сер. Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов. - Волгоград, 2016. - № 12 (191). - С. 88-91.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СВЧ ЭНЕРГИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПРОДУКТОВ РЕЦИКЛИНГА ШИН

Каблов В.Ф., Перфильев А.А., Перфильев А.В.

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

Одним из основных этапов в технологии изготовления резиновых изделий является приготовление резиновых смесей. Этот этап существенно влияет на качество

получаемых изделий и на себестоимость их изготовления. Резиносмещение по традиционной технологии требует энергоемкого и дорогого оборудования, которое занимает большие площади и требует высоких энерго- и трудовых затрат.

Альтернативой традиционному резиносмещению может выступать порошковая технология приготовления и переработки резиновых смесей. Плюсами порошковой технологии, в сравнении с традиционным резиносмещением, являются:

- снижение общих энергозатрат и пиковых нагрузок за счет исключения деформирования блочных каучуков на первой стадии приготовления порошкообразной композиции;
- возможность организации непрерывного производства с использованием автоматизации на базе микропроцессоров и систем автоматического дозирования;
- снижение трудозатрат и уменьшение капитальных затрат на оборудование и уменьшение площадей, занимаемых оборудованием;
- исключается вероятность перегрева резиновой смеси.

Одним из вариантов её применения является пресс-порошковая технология прессования изделий. Для этого используется резиновая крошка полученная из изношенных шин, т.к. в ней все ингредиенты уже хорошо смешаны и совмещены, необходимо только скрепить частицы резиновой крошки между собой.

С целью изучения преимуществ пресс-порошковой технологии проведены исследования повторных вулканизатов с использованием резиновой крошки. В лопастном смесителе резиновую крошку различной фракции смешивали с серой и ускорителями вулканизации, затем подвергали воздействию микроволнового излучения и вулканизовали в специальной плунжерной пресс-форме при многократном уплотнении порошковой смеси на гидравлическом прессе [1, 2].

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- повторные вулканизаты изготовленные из активированной микроволновым излучением резиновой крошки имеют достаточные прочностные свойства для не ответственных резиновых изделий;
- свойствами повторных вулканизатов (прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве, твердость, эластичность по отскоку, стойкость к воздействию агрессивных сред) можно легко управлять, изменяя дозировку серосодержащих активаторов и режим обработки микроволновым излучением.

Библиографический список

1. Каблов, В.Ф., Перфильев А.В., Шабанова В.П. Порошковая технология изготовления резино-волоконистых изделий из продуктов переработки изношенных шин с использованием микроволнового излучения // Евразийский союз ученых. 2016. №9 (30) часть 4. С. 32-35.
2. Перфильев А.В., Каблов, В.Ф., Перфильев А.А. Инновационная технология изготовления резиновой кровельной черепицы из продуктов рециклинга изношенных шин // Инновационная наука. 2017. № 2-1. С. 81-83.

АНАЛИЗ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ ЛИТЬЕВОГО ПРЕССА

Прокопенко Н.Д., Тишин О.А.

Волжский политехнический институт

Литье под давлением используется для изготовления резиновых технических изделий сложной формы. Другими методами изготавливать такие изделия невозможно. К числу таких изделий относятся изделия с внутренними полостями сложной формы. Внутренняя полость формируется за счет установки в прессформе съемного сердечника. Обычно к такой категории изделий относятся тонкостенные оболочки сложной формы. После завершения процесса формования, вулканизации и охлаждения, прессформа открывается, и изделие вместе с сердечником извлекается из прессформы. Затем сердечник извлекается из внутренней полости изделия. Чехол для рычага коробки перемены передач относится к изделиям такого класса. Это полая оболочка сложной формы с тонкими стенками.

Цель работы состоит в оценке энергопотребления в литьевой машине и разработке рекомендаций по энергосбережению. Вулканизация изделий периодический процесс.

Литьевой пресс работает в циклическом режиме. Цикл продолжается от закрытия прессформы и ее замыкания, заполнения прессформы резиновой смесью, разогреве ее до требуемой температуры вулканизации, выдержки при температуре вулканизации, охлаждении, раскрытии прессформы, извлечении готового изделия и далее цикл повторяется. В ходе осуществления перечисленных операций потребляется, в основном, электрическая энергия, используемая для привода механизмом перемещения и запираания, нагрева системы до требуемой температуры и выдержки. Для оценки продолжительности и характера изменения температуры внутри вулканизуемого изделия использовалась математическая модель. В общем случае математическая модель представляет собой систему уравнения вида:

$$f_i(x, y, z, u) = 0.$$

В данном случае использовались уравнения переноса теплоты в твердом теле с граничными условиями четвертого рода. Базовое уравнение сохранения дополнено подсистемой уравнений для расчета различных кинетических коэффициентов, входящих в уравнение теплопроводности, в граничные и начальные условия (коэффициенты теплообмена, уравнения для расчета теплофизических свойств материалов).

Расчеты показали, что эффективность использования теплоты не высоки. Это обусловлено тем, процесс периодический, металлическая оснастка (пресс-форма, имеет массу много больше, чем вулканизуемое изделие). Такие особенности снижают коэффициент эффективности использования тепловой энергии. Эффективность использования теплоты можно несколько повысить за счет использования теплоизоляции прессформы и регулирования работы электрообогрева во время вулканизации.

РАЗРАБОТКА КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ГУММИРОВАНИЕМ ХОЛОДНЫМ СПОСОБОМ

Сметанников С.М., Кейбал Н.А., Каблов В.Ф.
Волжский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»
Волжский, Россия
E-mail: www.kintaro.ru@mail.ru

В рамках выполнения данной работы осуществлён синтез и изучены основные свойства фосфоразотсодержащих модифицирующих добавок для эластомерных клеевых композиций и использование данных модификаторов в качестве промоторов адгезии клеевых составов на основе полихлоропрена при склеивании резин друг с другом и с металлом.

В системе “резина – клей – металл” чаще всего слабым звеном оказывается стык резины с клеем. Нами проведены исследования по влиянию природы модификатора адгезии на прочность клеевого крепления вулканизатов на основе различных каучуков со Ст.3.

Применение предлагаемого технологического приема – модификации эластичных клеевых составов модифицирующими добавками с функционально-активными группами позволяет достичь высоких адгезионных показателей при склеивании резин в дублированных эластомерных материалах, например, при гуммировании аппаратуры несколькими слоями резин, обрешивание валов, роликов, колес. Установлено, что полученный продукт улучшает адгезионные свойства эластомерных композиций на основе хлорсодержащих каучуков. Благодаря полученным испытаниям, было установлено, что данная модифицированная клеевая композиция, обладает более высокой адгезией к эластомерным материалам, обладая при этом и высокой адгезией металлам. Предлагаемый технологический приём позволяет значительно повысить прочность склеивания резин с металлом в среднем в 0,5-1,5 раза.

Современные условия конкурентной, рыночной борьбы на рынке сбыта требуют от производителей продукции новых, более дешевых, но имеющих те же свойства продуктов. Модифицированная клеевая композиция способна стать аналогом существующих клеев, а, значит, найдет широкое применение в гуммировании наружной и внутренней поверхности абсорберов, хранилищ, каналов, труб и технологических резервуаров в установках обессеривания дымовых газов и сжигания мусора, а так же в солянокислых травильных установках и емкостях с соляной кислотой, обрешивании валов, роликов и колес.

Список литературы

[1] Каблов В.Ф., Бондаренко С.Н., Кейбал Н.А. Модификация эластичных клеевых составов и покрытий элементсодержащими промоторами адгезии: монография. – Волгоград: «Политехник», 2010. – 237 с.

РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ РЕЗИНЫ НА ОСНОВЕ ХЛОРСУЛЬФИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПИРОЛИЗОВАННЫМИ ВОЛОКНАМИ

Цыбулько Н.О., Кейбал Н.А., Каблов В.Ф.

Волжский политехнический институт (филиал)

ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»

Волжский, Россия

В последнее время в области теплоогнезащиты одним из перспективных направлений стало создание гибких защитных покрытий, содержащих волокнистые наполнители, предназначенных для работы в условиях огневого воздействия и жестких тепловых напряжений. Кроме того, волоконнаполненные защитные покрытия способны не только повышать стойкость материала к внешним воздействиям без ухудшения комплекса основных свойств, но и придавать им ряд дополнительных свойств.

Целью работы является создание защитных покрытий для резин на основе хлорсульфированного полиэтилена с повышенной адгезией, огнетеплостойкостью к резинам путем их модификации углеродным волокном, полученным путем пиролиза поливинилспиртовых (ПВС) и полиамидных (ПА) волокон. Установлено, что оба продукта – пиролизованные ПВС и ПА волокно являются эффективными ингибиторами горения, введение которых в небольшом количестве в состав композиции обеспечивает хорошую огнезащиту и высокую адгезию покрытия.

Модификация волокон проводилась растворами ФБО различных концентраций, а также растворами ФБО предварительно нейтрализованными аммиаком (щелочная среда). Пропитка проводилась в течение 5 минут, затем волокно отжималось и высушивалось на воздухе до постоянной массы. Затем проводился пиролиз при постоянной температуре 600 °С, время пиролиза в муфельной печи составило 30 минут.

В работе изучено влияние содержания углеродных волокон на адгезионные свойства состава покрытия. Метод испытания – определение адгезионной прочности при сдвиге. Установлено, что наиболее эффективное содержание углеродных волокон, способствующее максимальному увеличению адгезии покрытий на основе ХСПЭ к резинам составляет 1-2%, что позволяет повысить прочность связи вулканизированных резин на основе различных каучуков с покрытием в среднем в 1,5 раза.

Таким образом, применение пиролизованных предварительно модифицированных ПВС волокон в качестве наполнителей защитных покрытий на основе хлорсульфированного полиэтилена является эффективным способом защиты эластомерных материалов от высокотемпературного воздействия.

Список литературы

1. Каблов В.Ф., Бондаренко С.Н., Кейбал Н.А. Модификация эластичных клеевых составов и покрытий элементсодержащими промоторами адгезии: монография. – Волгоград: «Политехник», 2010. – 238 с.

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОПИТКИ КОРДНЫХ ТКАНЕЙ

А.Ю.Александрина, В.В.Бунеев, В.С.Фомина, А.С.Кутуев

Корд, обеспечивающий прочность, износостойкость, отвечает за сохранение

формы шины, Корд, обеспечивающий прочность, эластичность, износостойкость, отвечает за сохранение формы шин, препятствует их деформации. Для увеличения адгезии корда к резине текстильные кордные ткани обрабатывают пропиточными составами. Со времен появления первых пневматических шин производители стремятся найти разумный баланс между стоимостью производства и качеством шинных кордов. Поэтому поиск путей совершенствования технологического процесса пропитки и термообработки как важного этапа подготовки текстильных кордов является актуальным

Целью работы является исследование потенциала совершенствования технологического процесса пропитки и термообработки кордных тканей (рис.1) для шинной промышленности.

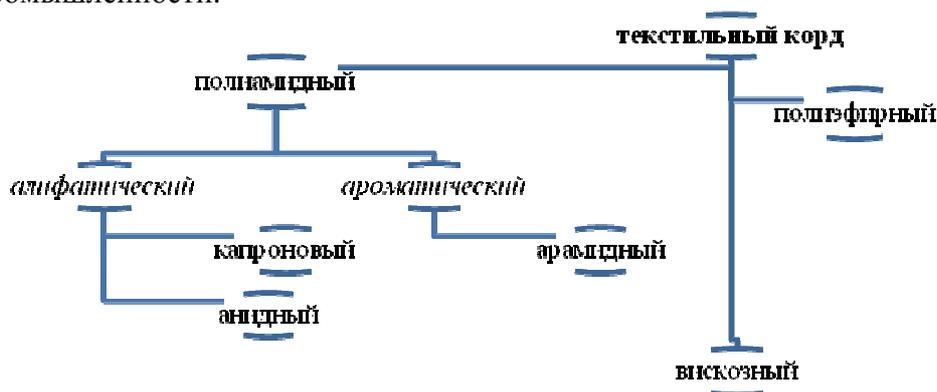


Рисунок 1 –Классификация текстильных кордных тканей

Комплекс свойств различных типов корда и их стоимость определяют области применения каждого из них. В каркасе легковых радиальных шин возрастает применение полиэфирного корда. Широкое применение корда как армирующего материала требует их обработки различными адгезивами – пропиточными составами с целью повышения прочности связи ткани с резиной. Шероховатость и пористость поверхности волокна в принципе способствует увеличению прочности этой связи, однако полиэфирные нити, формируемые из расплава, имеют гладкую поверхность. Таким образом, возникает задача создания шероховатой и пористой поверхности. Возможные варианты решения этой проблемы представлены на рисунке 2.

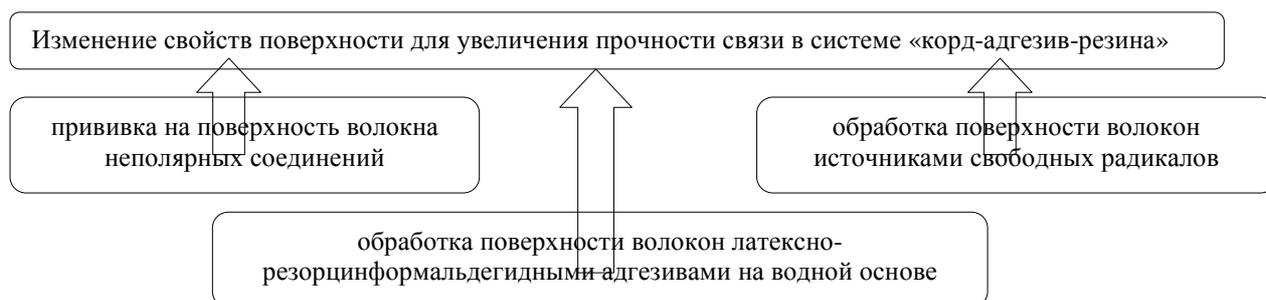


Рисунок 2 – Направления повышения шероховатости и пористости поверхности нити

Прививка на поверхность волокна на поверхность нити неполярных соединений, уменьшающая различие в полярности контактирующих материалов и создающая условия совулканизации, не привела к заметному повышению прочности связи [1]. Обработка поверхности волокон источниками свободных радикалов, различными физическими воздействиями (например, низкотемпературной плазмой) [2].

Поэтому технология пропитки синтетических кордов до сих пор остается

наиболее распространенной (рис.3).

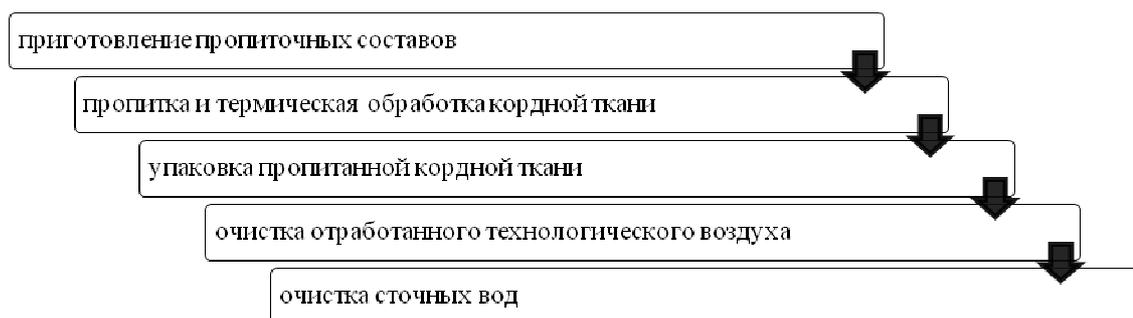


Рисунок 3 – Основные и вспомогательные стадии процесса пропитки и термообработки кордных тканей

Полиэтилентерефталат обладает низкой гидрофильностью и реакционной способностью, традиционные латекснорезорцинформальдегидные адгезивы на водной основе малоэффективны для улучшения крепления полиэфирного корда к резине. Поэтому обработке латекснорезорцинформальдегидным адгезивом должна предшествовать обработка полиизоцианатом. Рецепт пропиточного состава приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт пропиточного состава

Состав	Массовая доля, %
Блокированный диизоцианат	5,26
Глицидный простой эфир	0,88
Сурфактант AEROSOLLF4	0,08
Резорцинол (1,3 – дигидроксибензол)	0,60
Формальдегид	0,86
Гидроксид натрия	0,04
Латекс (PLIOCORD LATEX VP106S)	16,21
Раствор аммиака (28-30%)	0,60
Трагантовая камедь	0,03
Усилитель адгезии	0,39
Деминерализованная вода, температура 20±2°C	66,51
Деминерализованная охлажденная вода, температура 18±2°C	8,54
Итого:	100

В результате использования указанного пропиточного состава улучшаются не только физико-механические свойства кордной ткани, но и прочность связи кордной нити с резиной (табл.2).

Таблица 2 – Нормативные и фактические значения показателей качества кордной ткани различных марок

Марка ткани	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Удлинение при нагрузке 20 Н, %	Удлинение при нагрузке 39 Н, %	Удлинение при разрыве, %	Прочность связи кордной нити с резиной, Н, не менее

	Норм	Факт	Норм	Факт	Норм	Факт	Норм	Факт	Норм	Факт
18ПДУ	176	184	1,0 - 2,2	1,7	2,5 – 4,5	3,0	15,0 – 19,0	17,1	25	31
27ПДУ	265	278	0,6 – 1,6	1,3	1,0 – 3,0	1,9	15,0 – 19,0	17,2	45	53
30КНТС	285	292	2,0 - 4,0	3,5	4,0 – 7,0	5,8	22,0 – 26,0	24,5	80	89
35КНТС	333	346	2,0 - 4,0	3,1	4,0 – 7,0	6,1	22,0 – 26,2	24,9	80	91

Выводы: анализ патентных источников и технологической практики показал, что такие способы увеличения прочности связи в системе «корд-адгезив-резина», как прививка на поверхность волокна неполярных соединений (бутадиена, стирола), обработка поверхности источниками свободных радикалов, различными физическими воздействиями (низкотемпературной плазмой) являются малоэффективными; технология пропитки остается наиболее продуктивной. Приведены примеры улучшения показателей кордной ткани четырех марок в результате использования модифицированного пропиточного состава.

Литература

1. Жандарев В.В. Исследование полиэфирных и амидных кордных тканей / В.В. Жандарев, О.В.Морева, О.Ю.Воронина, М.В.Жандарева // Теория и практика судебной экспертизы. -2013.-№2(30). – С.58-66.
2. Шмурак И.Л. Шинный корд и его обработка в начале XXI века (обзор) / Шмурак И.Л. // Каучук и резина. - 2016. - № 1. - С. 34-37.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ ПАВ ДЛЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

А.Ю.Александрина, Э.Н.Гусак, Е.С.Райко

Пенообразующая способность является важной характеристикой различных продуктов на основе ПАВ – наличие у средств для мытья посуды быстро генерируемого большого объема пены и ее устойчивость во время моющего цикла обеспечивает стабильный интерес потребителей к продукции. Композиции основного ПАВ и со-ПАВ широко используются в рецептуростроении моющих средств, однако состав таких композиций не имеет научного обоснования. Таким образом, изучение синергии бинарных смесей ПАВ актуально исходя из задачи оптимизации рецептуры синтетических моющих средств.

Целью работы является изучение бинарных смесей поверхностно-активных веществ (ПАВ) в составе средств для мытья посуды, поскольку бинарные смеси реализуют эффект синергизма.

Объектами исследования являлись следующие поверхностно-активные вещества: алкилполигликозид C₈-C₁₀, алкилполигликозид C₁₂-C₁₄, диэтаноламид, алкилдиметиламиноксид, альфа-олефин сульфат натрия, *лаурет сульфат натрия*, кокамидопропилбетаин. В индивидуальные и бинарные смеси указанных ПАВ вводили водорастворимые полимеры.

Изучены следующие характеристики: концентрация (ручной рефрактометр), pH (стационарный pH-метр), высота столба пены (прибор Росс-Майлса), вязкость (вискозиметр Brookfield DV2T), плотность (ареометр), стабильность высоты столба пены.

Важнейшей характеристикой ПАВ, имеющей значение для пеномоющих композиций, является высота столба пены и устойчивость пены. Пенообразующую способность определяется методом Росс-Майлса. Согласно этому методу пенообразующую способность характеризуют начальной высотой столба пены (H_0), образующейся в цилиндре диаметром 50 мм при падении струи раствора с высоты 900 мм на 50 мл предварительно помещенного в цилиндр раствора ПАВ. Устойчивость пены оценивали как отношение высоты пены через пять минут (H_5) к начальной высоте H_0 .

В таблице приведены результаты исследования основных характеристик для ряда индивидуальных ПАВ (неионогенные – алкилполиглюкозиды, диэтаноламид кокосового масла, алкилдиметиламиноксид; анионные - альфа-олефинсульфонат натрия, лауретсульфат натрия; амфотерный ПАВ - кокамизопропил бетаин).

Таблица – Технологические характеристики ПАВ

Вещества	Содержание основного вещества	pH	Высота столба пены, мм	Вязкость, сР	Плотность, г/см ³
Алкилполиглюкозид C ₈ -C ₁₀	55,5	11,76	765,67	2033	1,150
Диэтаноламид кокосового масла	73	11,72	375,5	1194	1,000
Алкилдиметиламиноксид	10	0,87	766,33	17,83	0,977
Альфа-олефин сульфонат натрия	30	12,79	772	32,3	1,043
Лауретсульфат натрия	54	8,47	759	24540	-
Кокамидопропил бетаин	37,5	4,89	740	24,7	1,06

Методом полного факторного эксперимента установлена взаимосвязь между пенообразующей способностью и соотношением «содержание ПАВ-содержание соПАВ». Обнаружены синергические эффекты бинарных смесей ПАВ, проявляющиеся в увеличении пенообразующей способности.

Исследовано влияние полимерных добавок на стабильность пен растворов смесей анионных и неионогенных ПАВ с целью выявления потенциала снижения себестоимости готовой продукции без ухудшения профиля пенообразования. Выявлено, что добавление 0,1-2% по массе водорастворимого полимера к базовым ПАВ обеспечивает синергетический эффект в отношении пенообразования и способствует стабильности пены моющего состава.

На основании проведенных экспериментальных исследований разработана рецептура композиций ПАВ, апробация которых проведена на производственной площадке ТД «Грасс».

Литература

1. Абрамзон А. А. Поверхностно-активные вещества: Свойства и применение. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Химия, 1981.-243 с.
ГОСТ 22567.1-77 СМС. Метод определения пенообразующей способности

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ПОЛУЧЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО И ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.Ю.Александрина, С.В.Кузнецова, К.Ю.Долгова, В.Г.Кочетков

Инженерное, в том числе химико-технологическое, образование сегодня – один из приоритетов государственной политики в образовательной сфере, отражающий

необходимость технологического перевооружения российских производств, создания соответствующего кадрового обеспечения промышленности.

Формирование устойчивой мотивации учащихся старшей школы к получению химического и химико-технологического образования осложняется тем, что в силу различных причин происходит сокращение доли химического эксперимента в структуре других видов деятельности на уроках химии. В отсутствие экспериментирования, натурального выявления зависимости «действие-результат» у школьников возникает барьер между изучаемой дисциплиной и реальной действительностью, что ограничивает возможности профессионального самоопределения в указанной сфере[1].

Преодолеть этот барьер позволяет организация и сопровождение практической деятельности школьников в области химии, экологии, химической и биотехнологии в привлекательном с учетом возрастных особенностей формате.

Авторами разработаны концепция, организационные и методические основы проекта «Химические субботы в Политехе», целью которого формирование устойчивой мотивации школьников среднего и старшего звена к получению химического и химико-технологического образования

Проект «Химические субботы в Политехе» предполагает организацию и сопровождение практической деятельности школьников по получению продуктов химической технологии (ХТ) – спутников повседневной жизни, что создает предпосылки к осознанному профессиональному самоопределению в указанных сферах. Методическая база проекта – разработанный авторами комплект оригинальных практических работ по получению продуктов ХТ, адаптированных с учетом возрастных и познавательных интересов школьников.

Задачами проекта являются:

- обеспечение условий для приобретения навыков экспериментального исследования как универсального способа изучения действительности и «культурного» освоения лабораторного оборудования и приборов;
- развитие исследовательского мышления школьников и активизация личностной позиции на основе приобретения новых знаний;
- организация и сопровождение практической, в том числе проектной и исследовательской деятельности;
- формирование способности как к самостоятельной, так и коллективной работе, к толерантному восприятию социальных, этнических, культурных различий;
- подготовка к представлению результатов исследовательских проектов на специализированных конкурсах и конференциях (в т.ч. для участия в химических образовательных сменах ОЦ «Сириус»)

В рамках основного (технологического) этапа учащиеся изучают лабораторное оборудование и приборы, приобретают первичные навыки работы в химической лаборатории, в процессе мастер-класса и экспериментирования получают консультации. Работы имеют выраженную технологическую направленность и ориентированы на получение продуктов или изучению свойств продуктов, с которыми обучающийся сталкивается в быту:

- «Точь-в-точь как в магазине: получение средства для мытья посуды»
- «Водорастворимые полимеры: игрушки своими руками»
- «Крем для рук: запах на выбор!»
- «Брелоки из вторичного полиэтилентерефталата»
- «Химические водоросли: вырастим коллоидный сад»
- «Свинцовые и оловянные деревья»

- «Ледяные узоры на стекле и замшелые камни»
- «Яркая жизнь: красим ткани» и др.

Каждая практическая работа представляет два взаимосвязанных блока: первый блок – мастер-класс, подразумевающий простое воспроизведение пошаговой инструкции, например, для получения продукта бытовой химии; второй блок – экспериментальный «а что будет, если?».

Проектом предусмотрена реализация трех этапов.

В рамках организационно-подготовительного этапа разработан комплект технологических карт (пошаговых инструкций) практических работ для проведения занятий в формате мастер-класса. Проведена апробация практических работ с участием школьников города Волжского и произведена доработка комплекта технологических карт с учетом результатов апробации.

В рамках основного (технологического) этапа предполагается:

- формирование групп школьников с учетом субъективного опыта и познавательных интересов;
- системные занятия в формате мастер-классов на базе лаборатории кафедры Химической технологии полимеров и промышленной экологии ВПИ (филиала) ВолгГТУ;
- периодичность занятий: 1 раз в неделю (по субботам).

В рамках заключительного этапа предполагается позитивная мотивация, т.е. подчёркивание личностной и социальной важности достигнутого, а также организация и подготовка к участию в городских, региональных и межрегиональных конференциях и конкурсах.

Реализация проекта обеспечит повышение числа школьников, проявляющих интерес к изучению естественнонаучных дисциплин; повышение компетентности школьников в результате приобретения навыков исследования как универсального способа освоения действительности, развития исследовательского мышления и активизации личностной позиции на основе приобретения новых знаний. В долгосрочном периоде – рост популярности химического и химико-технологического образования; повышение качества знаний обучающихся, создания соответствующего кадрового потенциала химической и нефтехимической промышленности.

Перспективы развития проекта – создание базового модуля мастер-классов и организация выездных мастер-классов в школы населенных пунктов Волгоградской области.

Литература

1. Александрина, А.Ю. Сопровождение проектной и исследовательской деятельности школьников как направление профориентационной работы профильных кафедр / А.Ю. Александрина, В.Ф. Каблов, Н.А. Соколова // Актуальные вопросы профессионального образования. - 2017. - № 3 (8) Октябрь. - С. 18-21

ВОЗМОЖНЫЕ СВЯЗУЮЩИЕ ДЛЯ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

Соколова Н.А., Каблов В.Ф., Костин В.Е., Шестопалова Ю.С.

Возобновляемое растительное сырье представляет большой интерес для промышленности и энергетики. Природные полимеры, такие как целлюлоза, могут

служить хорошим сырьем для производства гранул и использования их в качестве топлива для промышленных и бытовых топливных котлов.

Целью работы является подбор связующих для улучшения свойств и возможностей гранулирования целлюлозосодержащего сырья, не ухудшающих технологические характеристики пеллет.

Основные задачи – исследовать возможные связующие для топливных гранул из целлюлозосодержащего природного сырья для улучшения их технологических характеристик.

В качестве объекта исследования использовались гранулы (пеллеты) на основе измельченной листостебельной массы Тростника южного. Это растительное сырье имеет ряд преимуществ, таких как низкая стоимость, доступность, возобновляемость, удобство в эксплуатации (можно изготовить гранулы любого размера), экологическая безопасность для окружающей среды.

Пеллеты из растительного сырья могут использоваться в промышленных и бытовых котлах.

Из-за высокого содержания диоксида кремния в сырье, гранулы часто получаются не стойкие к истиранию и разлому. Само гранулирование также бывает затруднительно. Для улучшения технологических характеристик сырья к нему добавляют различные связующие.

В качестве связующих добавок при производстве топливных гранул из растительного сырья могут использоваться следующие вещества: сахара и полисахариды различного происхождения, в том числе крахмал и продукты его гидролиза – декстрины и декстраны, а также целлюлоза; спирты (глицерин и поливиниловый спирт), воск; твердые предельные углеводороды и их производные, стеарин и парафины, отходы переработки древесины – лигносульфаты, отходы пищевых производств (сульфатно-дрожжевая бражка, патока, меласса), минеральные связующие (цемент, глина, известь), нефтешлам и нефтебитум и другие. В настоящее время разработаны промышленные добавки на основе крахмала.

К связующим добавкам, используемым при производстве топливных гранул из целлюлозосодержащего должны предъявляться определенные требования:

- связующие должны хорошо смешиваться с основным сырьем;
- количество связующих добавок должно быть минимальным (по европейским стандартам Dinplus и O-norm до 2% для древесных гранул, для гранул из недревесного сырья стандарты отсутствуют);
- связующие не должны ухудшать технологических характеристик топливных гранул: пористости, горючести, теплотворной способности, истираемости.

Авторами были исследованы в качестве связующих: лигнин, глицерин, стеарин и стеарат натрия. Предлагаются для исследований новые связующие, такие как жидкие силаны.

Лигнина в тростнике содержится до 25%. Он при температурном воздействии под давлением выступает в роли связующего компонента сырья, имеет аморфную структуру, и как все ВМС, не имеет определенной точки плавления, при нагревании размягчается постепенно.

В экспериментах использовали также связующие, которых изначально нет в тростниковой массе, в количественном соотношении 12,5%, 6,25%, 3,1%, 1,5%. В результате проведенных исследований удалось получить следующие результаты.

Глицерин не показал необходимых свойств, при гранулировании выпотевал на поверхность.

Стеарин и стеарат натрия показали примерно одинаковые результаты: внешний вид гранул с использованием связующего компонента лучше, чем гранул без

связующего. Гранулы с добавками связующих от 3 до 6,25 % имеют большую механическую прочность, устойчивость к истиранию, чем гранулы без связующих. Большое увеличение содержания связующих нецелесообразно, т.к. дальнейшего улучшения свойств не происходит. При использовании в качестве пеллет предлагаемые связующие не уменьшают теплотворную способность.

Предлагаются для исследований силаны ($\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$). Выбор силанов объясняется тем, что по литературным источникам их используют для связи между органической матрицей и неорганическим наполнителем (диоксидом кремния). В тростниковой биомассе очень много SiO_2 , который ухудшает процесс прессования гранул. Кроме того, жидкимисиланами можно орошать подготовленную биомассу для равномерного распределения связующего. Силаны являются хорошо окисляемыми веществами и не должны ухудшать таких характеристик топливных гранул как горючесть и теплотворная способность.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАНЖЕТ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРЕССА

Новопольцева О.М., Яковлев Д.А.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

С целью увеличения производительности труда и улучшения качества манжет для гидравлических прессов разработаны мероприятия по модернизации процесса их производства на ООО «НПКО «Маштехсервис», г. Волжский. Поскольку качество резинотехнических изделий во многом определяется качеством резиновых смесей, предложено организовать на предприятии подготовительный участок и оборудовать его резиносмесителем SK-80L (Тайвань), который отличается небольшими габаритными размерами, роторами с взаимозацепляющимися гребнями. При такой конструкции роторов сдвиговые усилия, обеспечивающие смешение материала, образуются не только между стенкой и гребнем ротора, но и в зазоре между гребнями роторов. В связи с этим смешение происходит более интенсивно и требует меньше времени. При этом распределение ингредиентов в смеси более равномерное. Из-за увеличенной площади контакта поверхности ротора и резиновой смеси улучшается теплообмен, вследствие чего происходит более интенсивное охлаждение. Одно из основных достоинств перед другими резиносмесителями заключается в том, что он имеет поворотную камеру, которая устраняет такой недостаток, как многоэтажность.

Организация на ООО «НПКО «Маштехсервис» подготовительного участка позволит строго контролировать качество резиновых смесей, предоставит возможность существенно расширить ассортимент и повысить качество выпускаемой продукции, а также усовершенствовать и автоматизировать процесс производства.

Для формования заготовки в виде ленты, с заданным размером предложено использовать одношнековый экструдер EDM-650 (Тайвань), преимуществами которого являются: легкий переход на материал другого цвета или состава; регулируемая скорость, способствующая повышению производительности; удобная для подачи материала на литьевые машины различных типов возможность получать материал в виде листов или полос; большие объемы экструдированного материала при низком энергопотреблении

Для вулканизации манжет гидравлического пресса предлагаются новые типы вулканизационных гидравлических прессов отечественного производства с усилием 400 тонн с размерами плит 800x800 мм (ЗАО «Полимермаш», Россия). Пресс

изготовлен в напольном исполнении, гидростанция располагается рядом с прессом на единой раме и соединяется шлангами. Работа пресса может производиться в автоматическом и ручном режимах. При автоматическом режиме смыкание и размыкание плит, время вулканизации, количество и время подпрессовок производится настройкой логического модуля на пульте управления.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОРМОЗНЫХ АСБЕСТОВЫХ НАКЛАДОК ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Новопольцева О.М., Еронина Е.М.
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

С целью увеличения производительности труда и улучшения качества тормозных накладок для грузовых автомобилей разработаны мероприятия по модернизации процесса их производства на ЗАО «ВАТИ-ПРОМ», г. Волжский.

С целью повышения качества смесей для производства тормозных накладок предусмотрено заменить резиносмесителя РСВД 140-20 на резиносмеситель SKI-140L с взаимозацепляющимися роторами и поворотной камерой компании WSM (Тайвань). При такой конструкции роторов сдвиговые усилия, обеспечивающие смешение материала, образуются не только между стенкой и гребнем ротора, но и в зазоре между гребнями роторов. В связи с этим смешение происходит более интенсивно и требует меньше времени, при этом распределение ингредиентов в смеси более равномерное. Из-за увеличенной площади контакта поверхности ротора и резиновой смеси улучшается теплообмен, вследствие чего происходит более интенсивное охлаждение. Использование взаимозацепляющихся роторов придает камере смешивания конфигурацию, обладающую выигранным соотношением поверхности и объема. Это означает, что по сравнению с тангенциальными системами, такие системы при равном внутреннем объеме смесителя обладают большей поверхностью для теплообмена. Все это положительно сказывается на свойствах получаемых смесей.

Кроме того, предложены изменения в составе эластомерной композиции для изготовления асбестовой тормозной накладки. Нефтяное масло марки ПН-бк, содержащее полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и по международной классификации масел-пластификаторов относящееся к классу DAE (Distillatedaromaticextract) — дистиллированный ароматический экстракт и являющееся канцерогеноопасным, предложено заменить на экологически безопасное масло-наполнитель норман-346 российского производства.

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ ШУНГИТА НА СВОЙСТВА ШИННЫХ РЕЗИН

Каблов В.Ф.¹, Новопольцева О.М.¹, Тиркашева О. В.²,
Мартынова Е.Ю.¹, Шуваева И.А.¹

¹ Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

² АО «Волтайр-Пром»

Минеральные наполнители находят широкое применение в рецептурах эластомерных композитов для производства резиновых изделий различного назначения. В настоящее время большой интерес вызывает природный минеральный наполнитель шунгит. Этот интерес вызван необычными свойствами шунгита, которые обеспечивают экологическую безопасность, повышение экономической эффективности

и улучшение выходных характеристик изделий на основе различных эластомеров.

Известно, что основным свойством наполнителя эластомеров является степень дисперсности. Чем выше степень дисперсности наполнителя, тем выше уровень свойств композитов с ним. Влияние степени дисперсности шунгита на комплекс свойств шинных резин изучен недостаточно. Исследовано влияние фракций шунгита производства ООО "Карельская инвестиционная компания "РБК" с размером частиц 10 мкм (МК-1) и 20 мкм (МК-0) на свойства резиновых смесей для производства протектора, текстильного брекера и изоляции одиночной проволоки.

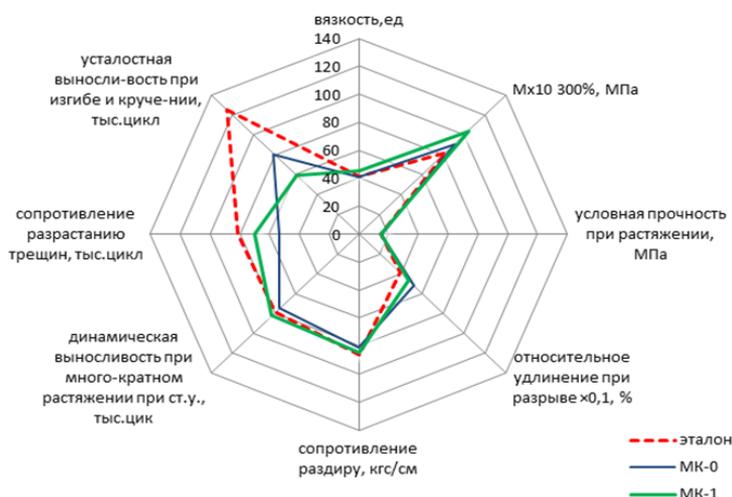


Рисунок 1 – Влияние степени диспергирования шунгита на эксплуатационные свойства протекторной резиновой смеси.

Проведенные исследования показали (рисунок 1), что с понижением степени дисперсности шунгита увеличивается вязкость резиновых смесей, скорость вулканизации, напряжение при удлинении 300% (200%). Отмечается тенденция к снижению усталостной выносливости при изгибе и кручении для протекторной резиновой смеси, прочностные показатели остаются на уровне контрольного образца.

Таким образом, из установлена эффективность применения шунгита более мелкой фракции в резиновых смесях независимо от их назначения, заключающаяся в положительном влиянии шунгита, в первую очередь, на диспергируемость ингредиентов и, во-вторых, на физико-механические свойства вулканизатов.

РАЗРАБОТКА ВОДОПОЛИМЕРНЫХ ОГNETУШАЩИХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ БИОПОЛИМЕРОВ

Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Хлобжева И.Н., Старков И.В., Кнауб В.Э.
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Одним из самых доступных, простых и дешевых средств для тушения природных пожаров является вода, однако ее не всегда можно использовать. Возникают сложности при пополнении ее запасов, особенно, если отсутствуют водные источники. Возможен сброс воды при помощи пожарных самолётов и вертолетов на очаги лесных пожаров. Но это всегда связано с определенными трудностями.

Поэтому сегодня актуальным является разработка новых экологически безопасных водополимерных огнетушащих (ВПО) составов, которые бы обладали смачивающими, и антипиренными свойствами. Кроме этого, применение

гелеобразующих составов даст возможность уменьшить потери воды при тушении ландшафтных пожаров.

Разработаны рецептуры и изготовлены экспериментальные водополимерные огнетушащие (ВПО) растворы на основе 1,5% раствора желатина и 10% раствора карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). Кроме этого, в состав были введены добавки в разных концентрационных соотношениях такие, как: ФБО, суперфосфат, амофос, мочевины, сода.

Полученные ВПО составы были исследованы на: вязкость, пенообразуемость, стекаемость, растекаемость, сопротивление горению, а так же на тушение горящих образцов.

Показано, что исследуемые компоненты увеличивают вязкость ВПО образцов до 538 раз по сравнению с водой. А наилучшими показателями стекаемости с твердых поверхностей обладает образец с добавлением 10 % ФБО. Исследование на пенообразование показало, что образец с добавлением 7,5 масс.ч амафоса имеет густую и устойчивую пену, по сравнению с другими образцами.

Результаты визуального исследования сопротивлению процессу горения показали, что при тушении деревянных образцов ВПО раствором с содержанием 7,5 мас.ч 10% ФБО и до 8 мас.ч мочевины и соды языки пламени маленькие и обрывистые с небольшим задымлением белого цвета. Наблюдалось моментальное прекращение процесса горения. При этом повторного возгорания не происходило.

Таким образом, при выборе рецептуры многокомпонентных составов перспективно использование биополимеров желатина, КМЦ и их сополимеров. Это основано на эффективности локализации и тушении гетерогенного горения. Растворы желатина и КМЦ обладает повышенной вязкостью, смачиванием и меньшим растеканием, что способствует более быстрому тушению пожаров. Данные полимеры не вредят окружающей среде и легко устранимы в жилых помещениях.

ПОЛУЧЕНИЕ о-АМИНОАНИЗИДИНА РЕАКЦИЕЙ ГИДРИРОВАНИЯ НА НОВЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*доц. к.х.н. Курунина Г.М., проф., д.х.н Бутов Г.М., Макаров И.М. (ВТМ-421),
Иванова Э.С.(ВХМЗ-541)
ВПИ (филиал) ФГБОУ «Волгоградский государственный технический
университет», Волжский, Россия*

Производство ароматических аминов в мире растет с каждым годом. Ежегодный выпуск только анилина составляет более 4 млн. тонн, причем около 45 % приходится на долю Восточной Европы, а остальное – на страны Азии и США. В настоящее время отмечается постоянный интерес к изучению реакций жидкофазной гидрогенизации замещенных нитробензолов и продуктов неполного восстановления нитрогруппы, а результаты исследований активно обсуждаются в литературе как отечественной так и зарубежной. По указанным причинам проблему совершенствования технологий получения аминов можно считать актуальной и практически значимой.

Изучение реакции получения о-аминоанизидина реакцией гидрирования на новых каталитических системах, содержащих оксиды редкоземельных элементов о-нитроанизола изучали потенциометрическим методом на лабораторной установке [1]. Условия гидрирования: $P(H_2) = 1 \text{ атм.}$, $T = 293 \pm 5 \text{ К.}$

В отличие от нитробензола *o*-нитроанизол содержит группу -ОСН₃, которая по всей вероятности должна оказывать влияние на скорость его гидрирования и смещение потенциала.

Для изучения скорости гидрирования *o*-нитроанизола были приготовлены 1% палладиевые катализаторы, содержащие смешанный носитель (Al₂O₃ и ОРЗЭ). Кроме того, были приготовлены 1% палладиевые катализаторы, содержащие индивидуальные носители Al₂O₃ и ОРЗЭ, которые использовались в качестве катализаторов сравнения.

Изучено, что катализаторы, содержащие ОРЗЭ, расположенные в центральной части лантаноидного ряда (1%Pt/Gd₂O₃, 1%Pt/Tb₂O₃, 1%Pt/Dy₂O₃) обладают большей активностью по сравнению с катализаторами, содержащими ОРЗЭ, расположенными в начале и конце лантаноидного ряда. Использование смешанных носителей в составе 1% палладиевых катализаторов позволяет увеличить его активность в 2 раза для всех изученных катализаторов по сравнению с катализаторами, содержащими индивидуальные ОРЗЭ и примерно в 5 раз по сравнению с оксидом алюминия, при этом доля ОРЗЭ в составе катализатора может быть уменьшена.

Список литературы

1. Зорина Г.И., Курунина Г.М., Бутов Г.М. Гидрирование ароматических нитросоединений с различными функциональными группами, на 1%Pt катализаторах, содержащих оксиды РЗЭ // "Вестник Карагандинского государственного индустриального университета". - № 2(2). – 2013. – С.79 – 84.

ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ

Каблов В.Ф., Хлобжева И.Н., Уколов В.А. Дейнекин М.А.,
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Целлюлозосодержащее сырье обладает уникальными свойствами по поглощению нефтяных загрязнений, образуемых при разливах масел, нефти, бензина и других подобных материалов. Доступным и перспективным сырьем для разработки высокоэффективных сорбентов служат материалы на основе целлюлозы. Целлюлоза, прежде всего, безопасна как для человека, так и окружающей среды, а сорбенты на ее основе, по своему действию, практически не уступают адсорбентам, полученным из синтетических материалов и активированным углям, а так же более доступен и практичен в использовании по сравнению с другими органическими сорбентами. Их использование поможет решить ряд экологических проблем. Несмотря на это, на практике создание и использование целлюлозных сорбционных материалов мало изучено и нуждается в дальнейшем исследовании.

В связи с этим, актуальным является разработка и использования сорбентов на основе доступного природного сырья, обладающих высокой сорбционной способностью, простотой утилизации и низко-затратным средством.

Нами проведено исследование на возможность создания сорбентов, на основе тростника Южного произрастающего на территории Волгоградской области. Для создания сорбционных материалов, целлюлозосодержащее растительное сырье, после предварительной подготовки, подвергалось химической (воздействие лимонной кислоты и оксида фосфора) и физической модификации (воздействие пиролизом). Проводился сравнительный анализ сорбционных свойств полученных образцов на:

флотационную способность (плавучесть), набухание, водопоглощение, нефтепоглощение, насыпную плотность, адсорбцию на границе твердое тело жидкость.

Образцы, полученные физико-химическим способом показали наилучшие характеристики при исследовании флотационной способности. Высоким показателем насыпной плотности характеризуется образец 2, полученный химической модификацией. Образцы, полученные разными способами, проявили примерно одинаковую активность по йоду, равную около 50...60%. Контрольный образец показал наименьший результат по всем исследуемым направлениям.

Для аналитического описания процессов адсорбции и определения предельной адсорбции и констант адсорбции использовали фундаментальные уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра.

В результате исследований, определены факторы и закономерности влияния активации на свойства адсорбента на основе тростника Южного.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ЗАО «ГАЗПРОМ ХИМВОЛОКНО»

Тиханкин Г.А.; Вострикова О.А.

Качество – это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить установленные или предполагаемые потребности.

Целью настоящей работы является анализ состояния системы менеджмента качества ЗАО «Газпром химволокно» и разработка предложений по повышению ее эффективности.

Исходя из поставленной цели, были определены следующие задачи:

1) Проанализировать особенности деятельности организации и системы менеджмента качества

2) Выявить недостатки, снижающие результативность системы менеджмента качества в ЗАО «Газпром химволокно» и причины их возникновения.

3) Разработать направления оптимизации системы менеджмента качества.

ЗАО «Газпром химволокно», выпускает:

1. Кордные ткани

- Ткань кордная капроновая (суровая)
- Ткань капроновая кордная (пропитанная)
- Ткань кордная анидная пропитанная
- Ткань кордная полиэфирная (пропитанная)

2. Технические ткани

- Ткани капроновые технические
- Ткани технические пропитанные

3. Геосетки полиэфирные

Ткань кордная капроновая (суровая) вырабатывается по основе из стабилизированных кордных нитей, по утку – из хлопчатобумажной пряжи или двухкомпонентной нити высокой растяжимости. Предназначена для армирования покрышек пневматических шин.

Ткань капроновая кордная (пропитанная) вырабатывается по основе из стабилизированных кордных нитей, по утку – из хлопчатобумажной пряжи или двухкомпонентной нити высокой растяжимости. Предназначена для армирования покрышек пневматических шин.

Для представления деятельности организации и взаимосвязей между отделами и сотрудниками внутри фирмы, а также для анализа возможных проблем в первую очередь, необходимо рассмотреть организационную структуру организации. Процессы управления и функциональная система организации должны быть тесно связаны между собой. Они направлены на достижение поставленных целей и обеспечение качества продукции и услуг.

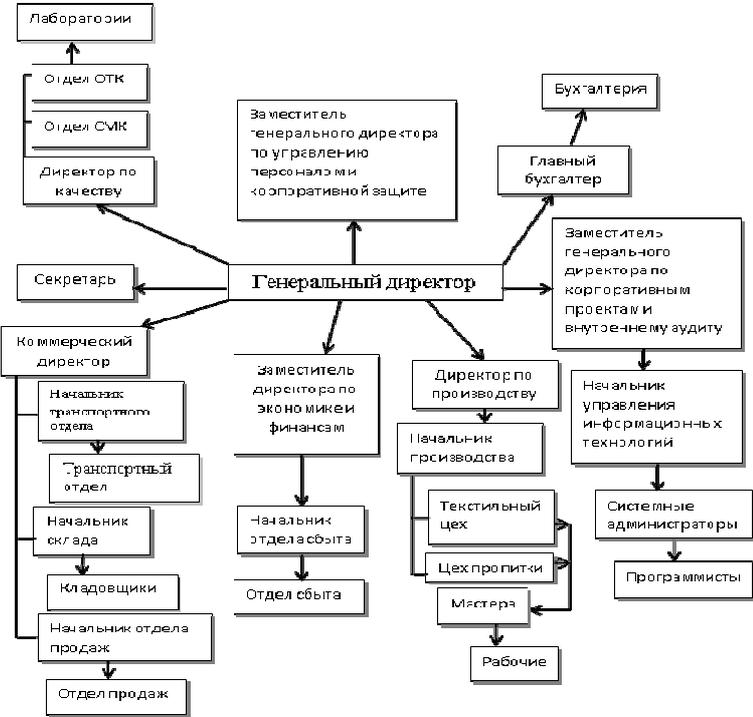


Рисунок 1 - Организационная структура ЗАО «Газпром химволокно»

Из представленной схемы неясно, каким образом в организации осуществляется управление качеством. Поэтому, на основании имеющейся документации по СМК организации, нами предложена схема организационной структуры управления качеством.

Суть предложенной нами структуры управления качеством состоит в том, что уполномоченному от руководства организации по качеству – директору по качеству подчиняются отдел СМК и отдел ОТК, которые на прямую связаны с цехами по производству продукции и реально могут повлиять на решение проблем по качеству выпускаемой продукции.



Рисунок 2 - Предлагаемая схема структура системы менеджмента качества

Нами определены основные факторы, влияющие на качество производимой продукции ЗАО «Газпром химволокно»:

- оборудование;
- материал;
- технология;
- человек;
- контроль;
- окружающая среда.

С целью определения значимости каждого фактора и степени их влияния на качество, нами была построена диаграмма Исикавы.



Рисунок 3 - Диаграмма Исикавы

Так же нами проанализирована удовлетворенность предприятий-потребителей продукции ЗАО «Газпром химволокно». Результаты представлены в таблице.

Удовлетворенность потребителя определена по следующим вопросам:

- 1) Оперативность реакции на письма, запросы, вызовы и требования, взаимодействие с персоналом
- 2) Доступность и полноценность информации о предприятии и выпускаемой продукции
- 3) Оперативность рассмотрения замечаний и претензий по качеству и срокам доставки продукции
- 4) Качество кордной ткани
- 5) Перерабатываемость продукции
- 6) Удовлетворенность упаковкой и маркировкой
- 7) Удовлетворенность требованиями НД на кордную ткань.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

- 1) Проанализированы особенности деятельности организации и системы менеджмента качества
- 2) Выявлены недостатки, снижающие результативность системы менеджмента качества в ЗАО «Газпром химволокно» и причины их возникновения.
- 3) Разработаны направления оптимизации системы менеджмента качества.

Список литературы

1. Тиханкин Г.А. Современный российский менеджмент: состояние, развитие, проблемы. – сб. ст 8 Междунар. науч.-метод. конф., 2008 г.

2. Антонов, Г.А. Основы стандартизации и. управления качеством продукции: Учебник. В 3-х частях. - СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 2011 г.
3. Горбунов Н.М. Всеобщее управление качеством: учебное пособие. – М.: Изд-во Лаборатория базовых знаний, 2001 г.

«ОТ «ФОЛК-ХИСТОРИ» ДО НАУЧНЫХ ЛОНГИДРИДОВ: РОССИЙСКАЯ ИСТОРИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УКРАИНСКИХ МАСС-МЕДИА»

доцент кафедры ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Николаев Н.Ю.

Изучение исторической публицистики в современных украинских масс-медиа является, на наш взгляд, актуальной проблемой. С момента получения независимости в 1991 г. украинское общество и государство оказались вовлечены в сложный, зачастую конфликтный процесс формирования национально-государственной исторической памяти. Очевидный всплеск «building historical memory» наблюдается после событий рубежа 2013-2014 гг., которые по оценкам ряда российских и западных экспертов носили характер национал-демократической и постколониальной революции [10].

В данной статье автор предпринял попытку провести классификацию текстов, посвященных российской истории в украинских СМИ, исходя из следующих критериев – их историчность, научность, степень тенденциозности, стиль и язык (форма подачи). Источниками для исследования послужили украинские периодические издания в электронном виде и отдельные информационно-аналитические ресурсы. Временные рамки – начало второго десятилетия XXI в., обусловлены политическими катаклизмами, которые переживала Украина в данный период, что, на наш взгляд, послужило мощным катализатором современного исторического дискурса.

К первой группе публикаций, освещающих историю России, следует отнести откровенно негоцианистские тексты. Для них характерно воспроизводство устойчивых квазиисторических мифов, которые прописываются в виде жестко сформулированных, пропагандистских идеологем – «москвиты – не славяне», «Московский улус», «православный халифат» и пр. Русские в устах таких авторов – это кладезь всех пороков человеческих, от мракобесия до пренебрежения личной гигиеной. Российское государство предстает не только прибежищем, но и главным мировым поставщиком самых крайних, человеконенавистнических идеологий. Подобные публикации – классический образчик «фолк-истори», то есть предельно упрощенные, крайне тенденциозные тексты, лишенные какой-либо научной ценности и имеющие единственной целью имплантировать в российскую историю компоненты «черной легенды». Доказательная аргументация приводимых положений либо отсутствует, либо откровенно фальсифицируется.

Данные тексты можно встретить на страницах праворадикальных и популярных массовых изданий – «Обозреватель», «Цензор-нет», «Деро.ua», «Facenews.ua», «Argumentua.com», «Голос Украины» и др.

Типичные представители – О. Чеславский, О. В. Леусенко, В. М. Бебик [7,8].

Ко второй группе публикаций о российской истории мы относим тексты в духе «гонзо-истории». Данная категория тесным образом переплетается с предыдущей группой, тем более что многие представители «фолк-истори», как и большинство «гонзо-историков», являются сетевыми авторами. Однако имеется и существенное отличие – для «гонзо-историков» главное не содержание, а форма. Их тексты – это прежде всего яркие образы, смелые сравнения, сарказм и даже порой ненормативная

лексика. Отметим в большинстве случаев и превосходный литературный стиль, не свойственный публикациям в жанре «фолк-истории». Авторы «гонзо-историй» нередко имеют профильное образование или даже являются профессиональными историками. Однако их главная задача не историческое просвещение, а демонтаж позитивного наследия совместного прошлого. Эффективными приемами для этого выступают нескрываемая издевка, пейоративные коннотации, сознательно выбранный «язык ненависти». В результате, «гонзо-истории» зачастую приобретают характер литературного трэша, однако за счет сопутствующего инструментария – хорошего литературного языка, провокационности, гротеска, черного юмора, нескрываемой субъективности, экспрессивности и гиперболизации, они остаются привлекательными для читателей.

Материалы такого рода публикуются на следующих информационных площадках – «Петр и Мазепа», «Обозреватель», «Site.ua», «Facenews.ua», «Inforesist.org», «Novaukraina.org» и пр.

Типичные представители – Ю. Гудименко, С. Степкин (Горький Лук), Ю. Коваленко (Злой Одессит), Anti-colorados, В. Гайдукевич и пр.[4,11]

Третья группа публикаций относится к «национал-демократической истории» (или «исторической политики») и, на наш взгляд, является самой многочисленной в современных украинских СМИ. Как правило, авторами подобных текстов выступают представители академической науки, отрицающие многочисленные мифы, связанные не только с российской, но и украинской историей. Стоит указать, что в силу многочисленности данная категория текстов отличается качественной неоднородностью. Среди «национал-демократических историй» можно встретить как откровенные предвзятые, граничащие с «фолк-хистари» тексты, не отвечающие минимальным требованиям исторической критики (А. А. Палий), так и достаточно аргументированные, пространные лонгриды, претендующие на создание новых гипотез и теорий (С. В. Кульчицкий). Ряд авторов, относящихся к данному направлению, порой пишут и в жанре «гонзо-истории» (С. Климовский, С. Громенко) [3].

Тем не менее, общим признаком для всех таких публикаций является рассмотрение истории России исключительно через призму национально-демократических ценностей. Следствием данного подхода является идеализация носителей национальных идей и жесткая критика российского государства, на всех этапах его исторической эволюции, как силы подавлявшей национальную идеологию и культуру. В большинстве случаев в этих материалах отстаивается традиционный для национал-демократов набор исторических положений. Украина рассматривается как единственная наследница Киевской Руси, а Россия/Московия оценивается либо как «самозванка», либо, в лучшем случае, именуется «наследницей второй очереди». Этногенез русских увязывается с проживавшими на территории восточно-европейской равнины многочисленными финно-угорскими племенами, которым славянскую культуру и христианство принесли выходцы из Киева. Главной целью подобных публикаций является все та же имплантация «черной легенды» в российскую историю, однако «не топорно», а при помощи научных приемов и методов. Потому напрасно искать у таких авторов тексты, позитивно оценивающие хотя бы отдельные аспекты российской/советской истории. Немногочисленными исключениями служат сюжеты, связанные с политической и культурной деятельностью украинцев в Московии/Российской империи/СССР, что опять-таки вписывается в дихотомический образ «просвещенной, прозападной Украины – варварской, азиатской России».

Типичные представители – К. Ю. Галушко, В. М. Вятрович, В. А. Брехуненко, Л. Л. Зализняк, С. И. Грабовский, П. М. Кралюк и пр.[1,2,5]

К изданиям, публикующим преимущественно национал-демократическую «версию» российской истории относятся – «Деловая столица», «День», «Украинская правда», «Зеркало недели», «Украинский тиждень» («Тиждень.ua»), «Газета по-українски» («Gazeta.ua») и др.

К четвертой группе публикаций, по нашему мнению, принадлежат тексты тех авторов, которые выступают против идеологизации и вульгарной национализации прошлого Украины. Это не означает, что украинскую историю они воспринимают через оптику российских интересов. В данном случае речь идет о различиях в ценностных подходах и методах исторического познания. Такие авторы воспринимают прошлое Украины (как, впрочем, и России) не как линейную национально-ориентированную схему последовательного развития общественно-государственных институтов, а как сложносоставную историческую мозаику, состоящую из судеб великих и простых людей, их повседневного поведения, культурного влияния, локальных и национально-значимых событий, накладывавшихся на глобальные мировые потрясения. Данный подход не предполагает, (хотя и не исключает) рассмотрение прошлого как череду несчастий, катастроф, войн и революций. Однако такие сюжеты выступают не самоцелью исторического нарратива, а скорее общим декорационным фоном. Потому эти авторы призывают не заикливаться на трагических страницах украинской истории, они не склонны обсуждать «национальность» Анны Ярославны или восхищаться «новыми национальными героями» из рядов УПА.

Типичные представители – П. П. Толочко, А. П. Толочко, Н. Н. Яковенко, Ю. И. Грицак и др.[6]

Подобные тексты (главным образом интервью) можно встретить в изданиях различной политической направленности от либеральной прессы («Зеркало недели», «Новое время»), до национал-демократической («День», «Деловая столица»).

Наконец, стоит упомянуть материалы, которые до недавнего времени были достаточно существенно представлены в информационном пространстве Украины. Речь идет об исторических публикациях в пророссийских изданиях (левых и отчасти центристских), апеллирующих к давним культурно-историческим связям с Россией, идеализирующих российских/советских государственных деятелей, а своих идейных оппонентов именующих «разрушителями славянского братства» и неофашистами. Однако после 2014 г. такие тексты фактически исчезли из украинских масс-медиа, а русскоязычное информационное пространство либо избегает обсуждения исторических проблем, либо в лучшем случае пытается отсечь крайне тенденциозные трактовки российской истории.

Типичные представители – А. Каревин, О. А. Бузина, А. Фидель [9].

К средствам массовой информации, прежде достаточно часто излагавшим отличную от национал-демократических трактовок историю России можно отнести – «2000», «Сегодня», «Версии.com».

Подводя итоги, отметим изобилие трактовок и многочисленность авторов, затрагивающих сюжеты российской истории в украинских масс-медиа. На наш взгляд, это вызвано не только тяжелым кризисом в современных российско-украинских отношениях, но и, прежде всего, активизировавшимся процессом строительства национально-исторической памяти, где Россия выступает в роли извечного гонителя и притеснителя национальной культуры, жестокого ассимилятора и противника прозападных устремлений украинской элиты. В подобном изложении, не остается пространства для объяснения полутонов и сложных причинно-следственных связей, характерных для большей части исторических явлений. Вместо этого, читателю предлагается четкая, бинарная схема с неприкрытой идеализацией собственного прошлого, и демонстративно враждебным изложением истории «северного соседа».

Подобный подход, на наш взгляд, характерен для подавляющей части публикаций в украинских СМИ и лишь немногие авторы на сегодняшний день оказались способны в своих текстах преодолеть устойчивый негатив и отказаться от тотального очернения истории России.

Литература

1. **Брехуненко В.** «Козак я, не москаль». Міф про донське козацтво [Электронный ресурс] // Тиждень.ua. 2015. 1 мая. URL: <http://tyzhden.ua/History/134921> (дата обращения 16.02.2018)
2. **Галушко К.** Чья Русь? Немного дровишек в тему вечного спора [Электронный ресурс] // Деловая столица. 2018. 18 февр. URL: <http://www.dsnews.ua/society/chya-rus-nemnogo-drovishek-v-temu-vechnogo-spora-18022018180000> (дата обращения 19.02.2018).
3. **Громенко С.** СССР=ИГИЛ [Электронный ресурс] // Петр и Мазепа. 2017. 29 дек. URL: <http://up.petrimizera.com/sssrigil> (дата обращения 16.02.2018)
4. **Гудыменко Ю.** Куликовская шапка, или исторические мифы России [Электронный ресурс] // ТСН. 2017. 28 февр. URL: <https://ru.tsn.ua/blogi/themes/politics/kulikovskaya-shapka-ili-istoricheskie-mify-rossii-813558.html> (дата обращения 17.02.2018).
5. **Кралуц П.** Миф о трех «братских восточнославянских народах» [Электронный ресурс] // День. 2014. 24 янв. URL: <http://www.day.kiev.ua/ru/article/ukraina-incognita/mif-o-treh-bratskih-vostochnoslavyanskikh-narodah> (дата обращения 16.02.2018).
6. **Куриленко А.** Наталия Яковенко «Учебник истории Украины анахроничен и квазипатриотичен» [Электронный ресурс] // Деловая столица. 2018. 15 февр. URL: <http://www.dsnews.ua/society/nataliya-yakovenko-uchebnik-istorii-ukrainy-anahronichen-11022018222800> (дата обращения 17.02.2018).
7. **Леусенко О.** Русские никогда не опровергнут эти факты [Электронный ресурс] // Politiko. Блоги. 2014. 24 дек. URL: <http://politiko.ua/blogpost121156> (дата обращения 17.02.2018).
8. **Чеславский О.** Россия – страна-паразит [Электронный ресурс] // Обозреватель. 2017. 12 сент. URL: <https://www.obozrevatel.com/abroad/rossiya-strana-parazit.htm> (дата обращения 17.02.2018).
9. **Фидель А.** Маразм крепчает [Электронный ресурс] // 2000. Авторские колонки. 2016 17 марта. URL: https://www.2000.ua/blogi/avtorskie-kolonki_blogi/marazm-krpchaet.htm (дата обращения 16.02.2018).
10. **Gerasimov I.** Ukraine 2014: The First Postcolonial Revolution. Introduction to the Forum // Ab Imperio. 2014. №. 3. P. 22-44.
11. **Gorky Look** (С. Степкин) Таки «Анна Київська чи Русская?» або Ноуковий скрі№4 [Электронный ресурс] // Novaukraina.org. Аналитика. 2017. 2 июня. URL: <http://novaukraina.org/news/urn:news:17F1A7F> (дата обращения 18.02.2018).

АНАЛИЗ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ В РУССКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРЕ

доцент кафедры ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Крячко В.Б.,
студент Цветков И.А.

В наше время огромное развитие получили информационные технологии, и в частности интернет, что облегчило культурный обмен и способствует заимствованию русским языком из английского целых понятийных полей. Заимствования обогащают

речь (при этом ухудшая ее в некоторых случаях), позволяют дать название понятию, не существовавшему в языке, просто облегчить уже имеющиеся лексические конструкции, также заимствования удобны, поскольку понятны всем, а не только россиянам. Заимствования популярны у молодежи и редко задерживаются в активной лексике взрослых людей, заимствования могут быть временными, а могут оставаться в лексике надолго.

Разумеется, в данном диалоге роли распределены неравномерно. Так, в роли языка-реципиента выступает русский язык, в роли языка-донора – английский. Под «нашим временем» мы понимаем промежуток в 20-25 лет, отмеченный бурным развитием информационных технологий и становлением интернета. Поэтому сначала львиная доля заимствований была связана с компьютерной терминологией, сформировавшей молодежный сленг и даже дальше – общекультурный обиход. Кто не знает сегодня таких слов, как *юзер* (от user – пользователь), *хакер* (от hacker – компьютерный хулиган, охотник за секретной информацией), *файл* (от file – дело, досье, картотека) или *контент* (от content – содержание, суть) [5, pp. 1433, 576, 472, 266; 4, С. 148, 268, 323, 800]? Как видим, это слова определенного понятийного ряда, заимствованные русским языком целиком, включая лексико-семантическое гнездо и его связи. Такое проглатывание целого ряда понятий может быть вызвано острым голодом, который переживает русское языковое сознание в условиях традиционного патернализма.

Сегодня мы, по-прежнему, заимствуем много слов из английского языка. Однако, характер этих заимствований стал иным. Если прежняя *компьютерная лексика* свидетельствовала о попытке построения некоего параллельного, виртуального мира, то сегодня все больше напоминает нам о повороте к миру реальному. Об этом говорят следующие заимствованные слова.

Трикстер «(англ. trickster — “обманщик”, “ловкач”) – архетип в мифологии, фольклоре и религии – “демонически-комический дублёр культурного героя, наделённый чертами плута, озорника” – божество, дух, человек или антропоморфное животное, совершающее противоправные действия или, во всяком случае, не подчиняющееся общим правилам поведения. Как правило, трикстер совершает действие не по “злому умыслу” противления, а ставит задачей суть игрового процесса ситуации и жизни. Не сама игра жизни, а процесс важен для трикстера. В художественных произведениях трикстеры часто выступают в роли антигероев». [6].

Trickster – a person who deceives or cheats people [5, p. 1388] – человек, который обманывает и плутует (*перевод наш*).

Сегодня модно быть антигероем. Про антигероя много пишут, снимают кино, говорят и слушают на радио, молодежь стремится подражать ему. У него богатое прошлое и заманчивое будущее. Его можно найти в сказках и мифах всех времен и народов: Одиссей и Гермес у древних греков, Локи у древних германцев. Народы бережно хранят память о своих антигероях в преданиях и фольклоре: Фигаро у испанцев, Труффальдино у итальянцев, Мефистофель у немцев, Робин Гуд у англичан, Иван-дурак, Лиса Патрикеевна у русских, братец Кролик у американцев, Кот в сапогах у французов, Ходжа Насреддин у народов Средней Азии. Трикстер увековечен в великом множестве литературных персонажей: Карлсон, Снусмумрик, Барон Мюнхгаузен, Гекльберри Финн, бравый солдат Швейк, Остап Бендер, Воланд со своей свитой [3].

Как видим, у антигероя много имен и обликов: *чудак, шут, петрушка, юродивый*. Но сегодня это трикстер. Всегдашний обманщик, ловкач и плут, трикстер, тем не менее, не является носителем зла.

Главным объединяющим началом всех национальных трикстеров является позитивный оптимистический мотив: быть ниспровергателем общепринятого мнения, не таким как все, не поддаваться застою и унынию, показывая, что мир несовершенен. Трикстера всегда влечет захолустье, чтобы в нем тем заметнее проявил себя язык.

Пранк (от англ. prank – проказа, выходка, шалость; шутка) – телефонное хулиганство, телефонный розыгрыш. Люди, практикующие пранк, называются пранкерами. Пранкеры совершают телефонные звонки (обычно анонимные) своим жертвам и путём провокаций и подшучиваний вынуждают жертву к яркой ответной реакции. Нередко общение в рамках розыгрыша записывается и в дальнейшем распространяется в Интернете.

Prank - A prank used to mean a practical joke, but the definition has slightly changed in the age of the youtube 'prank' videos. Nowadays a prank means saying something provocative to someone, while secretly recording them, and then screaming "it's a prank, bro, it's a prank" when you elicit a violent response.

Спойлер (от англ. to spoil — «портить») — преждевременно раскрытая важная сюжетная информация, которая разрушает задуманную авторами интригу, не даёт её пережить самостоятельно и, следовательно, лишает читателя/зрителя/игрока некоторой части удовольствия от этого сюжета, чем портит впечатление от него.

Spoiler - ruining of a surprise in a book, movie, tv program, etc.

Хипстер— появившийся в США в 1940-х годах термин, образованный от жаргонного «to be hip», что переводится приблизительно как «быть в теме». Слово это первоначально означало представителя особой субкультуры, сформировавшейся в среде поклонников джазовой музыки.

Hipster - a subculture of men and women typically in their 20's and 30's that value independent thinking, counter-culture, progressive politics, an appreciation of art and indie-rock, creativity, intelligence, and witty banter.

Фрик-шоу – тот, кого все считают странным, циничным.

Freak show – one whom others perceive as odd or unnatural.

Займствования можно разделить на две группы:

Первая группа – это слова, которые пришли в язык как наименование нового предмета, новой реалии или являются терминами, имеющими интернациональный характер. Их употребление в речи в большинстве случаев оправдано. Например, оффшор, рейтинг, файл, сайт, боулинг, скейтборд.

Вторая группа — это слова, которые имеют синонимы в русском языке и могут быть вполне заменены русским эквивалентом: сингл, пилинг, лифтинг, ланч, паркинг, тинэйджер, сейл, минивэни т. д.

Слова спойлер, пранк и фрик-шоу можно отнести к первой группе, т.к. им можно подобрать замену, хоть и не самую удачную, а трикстер и хипстер - ко второй, поскольку аналога этому слову в русском языке нет. Все эти слова несут плохой контекст: слова трикстер, фрик и хипстер используются для описания не лучших архетипов людей, а спойлер и пранк нацелены на язвление людей, выставление на смех их или их бурную реакцию, на провокацию со стороны. Хотя четверем из этих слов и можно подобрать альтернативу, их все равно можно условно отнести ко второй группе, ведь подобранные синонимы или даже словосочетания будут громоздкими и использовать их в речи будет нецелесообразно.

Виды англицизмов.

Фонозаймствования— инослова по звучанию. Тинэйджер – teenager– подросток.

Гибриды — иностранные слова с русским суффиксом, приставкой или окончанием. Креативный – creative– творческий.

Кальки — слова, похожие по звучанию и написанию. Меню – menu.

Экзотизмы — бессинонимичные обозначения особой нерусской действительности. Чизбургер - cheeseburger.

Варваризмы — синонимичные, но просторечно-выразительные вкрапления из иностранного языка. О'кей –ok, вау – wow!

Композиты — иностранные слова из 2 английских корней. Супермаркет – supermarket– универсам.

Жаргонизмы— иностранные слова с искажённым звучанием в быстром просторечии. Клёвый от clever – умный.

Лжеанглицизмы — новообразования для обозначения новых для обоих языков понятий и явлений из сложения английских или английского и русского слов. Шоп-тур, шуб-тур, люкс-тур.

Жаргонные англицизмы. Они особенно засоряют речь, поэтому их лучше избегать.

В заключение можно сказать, что все слова первой группы являются жаргонными англицизмами, которые стали популярны относительно недавно из-за появления соцсетей и, следовательно, более интенсивного развития поп-культуры и обмена ею. Тенденция их использования вряд ли спадет, ведь им сложно найти замену, а их популярность только растёт. Есть такие вещи, которым суждено долго существовать, а значит и словам, содействующим им. Так, в нашей лексике уже прижились такие слова как юзер, сайт, браузер, то есть слова, связанные с компьютерами и интернетом. Конечно, этим словам можно найти замену, но зачем? Эти слова понятны всем национальностям, зачем находить локальный аналог? Все эти заимствования вытесняют потенциальные новые слова-аналоги, которые могли бы появиться в языке, и которые уже в нем есть, поэтому стоит задуматься об их пользе для языка.

Литература

1. Новый англо-русский словарь / Мюллер В. К., Дашевская В. Л., Каплан В. А. и др. – М.: Рус. яз., 1995. – 880 с.

2. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English by A.S. Hornby. Oxford University Press, 2004. P. 1541.

3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%BA%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80> (дата обращения 2.12.17).

ВЛИЯНИЕ СОЦСЕТЕЙ НА РУССКУЮ РЕЧЬ У ПОДРОСТКОВ

Доц. каф. ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Крячко В.Б., студент Садыгов Э.А.

1. Статистический анализ социальных медиа в России

Согласно данным исследования статистического агентства BrandAnalytics на лето 2017г., самой популярной социальной медиа в России являются социальные сети [1].

Статистический анализ другого агентства под названием SEO-AUDITOR подсказывает, что на лето 2017г. “ВКонтакте” – лидирующая по популярности социальная сеть в России [2].

Исследование статистического агентства BrandAnalytics также показывает, что в России по количеству пользования социальной сетью “ВКонтакте” подростковая группа занимает третье место [1].

2. Причины зависимости подростков от социальных сетей

В современном мире зависимость от социальных сетей у подростков и молодежи выражена в большей степени, нежели у лиц среднего и пожилого возраста. Почти у каждого, даже у самых юных подростков есть собственные страницы в социальных сетях, которые они регулярно посещают. Некоторые из них оказываются настолько зависимыми, что скорее начнут отказываться от многих немаловажных жизненных благ, чем откажутся от выхода в виртуальный мир.

Возможные причины, побуждающие подростков регулярно посещать социальные сети:

- 1) Отсутствие успешности в реальной жизни (возможность создать виртуальный “образ”);
- 2) Дефицит общения и постоянные конфликты со сверстниками (возможность завести виртуальных друзей);
- 3) Стремление быть похожим на других (желание не отставать от сверстников);
- 4) Проблемы в отношениях с родителями (возможность абстрагироваться от мира).

3. Интернет-сленг в социальных сетях

Интернет-сленг (сетевой жаргон) – набор особых слов, значения которых понятны в основном только опытным пользователям интернета. В основе интернет-сленга часто лежат упрощенные слова, некоторые из которых заимствуются с иностранных языков (чаще всего с английского). Сетевой жаргон появился в результате быстрого развития компьютерных технологий и их проникновения во все сферы общества. Как правило, интернет-сленг образуется в результате трансформации объемных или труднопроизносимых слов.

В современном мире почти все подростки используют сетевые жаргоны при общении в социальных сетях. С одной стороны, это очень удобно, так как иногда написание длинных слов или даже целых предложений можно заменить буквально несколькими буквами, но с другой стороны, такой вид общения оказывает сугубо негативное воздействие на речевую культуру общения человека.

Возможные причины, побуждающие подростков использовать сленг: 1) Подражание другим (подросток берет пример со своих сверстников); 2) Краткость общения возможность заменить длинные слова более короткими); 3) Выделение на фоне других; (стремление привлечь к себе внимание); 4) Разнообразие речи; (постоянное стремление к чему-то новому).

4. Словарь сетевых жаргонизмов

Пробыв некоторое время в виртуальном мире, я проанализировал содержание различных комментариев подрастающих поколений. К сожалению, результат оказался плачевным. Как выяснилось, уровень культуры общения у подростков оказался весьма невысоким. Количество сетевых жаргонов, встречающихся в их комментариях, оставляет желать лучшего. Рассмотрим некоторые из них:

1. Топ (от англ. Top) – передаёт значение – “возвышение кого/чего-либо”, кроме этого данное слово может передавать значение – “отлично”.

2. Го (от англ. Go) – имеет значение – “идти”, также существует и альтернативный формулировка значения – “начинать делать что-либо”.

3. Бро (от англ. Brother) – означает *“брат”*, другое значение слова – *“дружище”*.
4. Рофл (от англ. Rollongonfloorlaughing) – передаёт значение – *“очень громкий смех”*.
5. Зашквар– слово из тюремного жаргона, которое перекочевало в сетевой сленг, означающее – *“предмет, потерявший актуальность”*.
6. Хайп (от англ. Hype) – довольно распространённое в современном мире слово, оно означает – *“поднятие популярности кого/чего-нибудь”*. Данное слово дало начало и другим словам: хайповый– *“модный”*, хайпить– *“тусить”*.
7. Изи (от англ. Easy) – передает значение – *“легко”*.
8. По фану (от англ. Fun) – формулировка означает – *“сделать что-либо по приколу”*.
9. Лол (от англ. Laughingoutloud) – на русский язык переводится – *“громкий смех”*.
10. Ку – данное слово произошло от фильма *“Кин-Дза-Дза”* и означает – *“Приветствие”*.
11. Ок (от англ. Okey) – очень распространённое слово, означающее – *“хорошо”*.
12. Треш (от англ. Trash) – передаёт значение – *“ненужная вещь”*.
13. Панч (от англ. Punch) – означает – *“унижение соперника”*.
14. Ванговать – слово произошло от имени знаменитой прорицательницы Ванги, которое означает – *“предполагать”*.
15. Гамать (от англ. Game) – приобрело значение – *“играть в компьютерную игру”*. [3]

Нетрудно заметить, что употребление многих слов просто-напросто бессмысленно. Неужели подросткам так трудно вместо слова *“вангую”* написать *“предполагаю, думаю”*, или же вместо слова *“изи”* написать *“легко”*?

6. Советы и рекомендации

Чтобы повысить уровень культуры речи, подростки должны соблюдать три золотых правила:

1. Исключить из своей речи слова сетевого жаргона (русский язык – невероятно богатый язык, в нем есть значения всех необходимых нам слов, поэтому нет необходимости вводить в него мало кому понятный *“мусор”*);
2. Ограничить времяпровождение в социальных сетях (несмотря на некоторые плюсы, в целом социальные сети – *“свалка мусора”* от которой человек просто-напросто деградирует);
3. Стараться читать побольше отечественной литературы (в отличие от социальных сетей, книга – неиссякаемая мудрость, которая всегда была и останется лучшим другом человека);

Таким образом, интернет-сленг – одна из главных причин деградации речи подростков. На мой взгляд, подрастающее поколение слишком увлеклось употреблением сетевых жаргонизмов в своей речи. Даже страшно представить, что произойдет с русским языком, если все люди станут общаться друг с другом таким образом.

Судьба русского языка в большей степени находится в руках подрастающего поколения. Наш язык возродится во всей своей красе, тогда и только тогда, когда оно начнёт гордиться своим языком, научится любить и ценить его, как родную мать.

Литература

1. Социальные сети в России, лето 2017: цифры и тренды [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://blog.br-analytics.ru/sotsialnye-seti-v-rossii-let-2017-tsifry-i-trendy/> (дата обращения: 04.11.2017).
2. Рейтинг социальных сетей на 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gs.seo-auditor.com.ru/socials/2017/> (дата обращения: 04.11.2017).
3. Социальная сеть “ВКонтакте” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/> (дата обращения: 07.11.2017).

КАРТИНА МИРА И ВРЕМЕНИ В ПОЭТИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ Н.А. КЛЮЕВА (НА МАТЕРИАЛЕ ПОЭМЫ «ПОГОРЕЛЬЩИНА»)

Доц. кафедры ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Крячко В.Б., студентка Кирбина Л.Е.

В большинстве художественных произведений важное место занимает цветопередача, от этого зависит то, как читатель воспримет общее настроение произведения. Данная работа актуальна для более глубокого понимания творчества Клюева. Цель работы – изучить семантику цвета в произведении «Погорельщина». Задачи работы – узнать, что такое семантика, рассмотреть, какие цвета используются в произведении, изучить их значение.

Термин семантика цвета можно трактовать как значение, смысл цвета. Каждый из цветов имеет свое значение, различающееся в зависимости от того, в какой сфере он рассматривается.

Распределим словосочетания из произведения «Погорельщина» с упоминанием цветов по группам, описывающим оттенки одинаковых цветов и рассмотрим значение каждого цвета подробнее (берутся значения из общих классификаций и христианских (так как тема религии очень важна в произведении и упоминается часто)):

Синий и оттенки: *“лазорь с синелью”, “голубых лебедей”, “с лазурным пером”, “голубый вечер”, “сине море”, “сарафаны сини”, “голубые паруса”, “в сапфир вознесен”, “голубой поливы глаз”, “с хвостом лазоревым”, “прыснули глаза как бирюза”, “о сапфирный свод”, “как синь туман”, “синеглазого Васятку”, “синепёрый селезень”, “в лазури солнце и луна”, “от синих озер и хвой”, “на синих лугах”, “по лазоревым курослепикам”, “бровью синеватой”.*

Синий цвет олицетворяет спокойствие, женское начало, самоотдачу, загадочность. [2] Синий цвет в христианстве символизирует небо, смирение, целомудрие, крещение, самопожертвование и кротость. Синий – цвет плаща Девы Марии, защищающей и оберегающей людей [1]. Сапфиры же имеют значение камня мудрости, чистоты и совести, а так же власти.

В понимании Клюева синий цвет несет особую смысловую нагрузку. С ним у поэта связаны глубинные чувства. Понятно, что голубых лебедей не бывает, аллазорь с синелью – что-то избыточное. Клюев рисует свой мир, где синий цвет означает высокое, божественное, непередаваемое словами, то есть Небо. Синий цвет получает религиозную коннотацию.

В поэме голубой и синий цвета используются в описании природных явлений и природы в общем, как неотъемлемая часть палитры окружающего мира, присутствующей в каждой из трех сред: на земле, как цвет растений, в воде и на небе.

Так же подобные оттенки используются в качестве цвета глаз, который, как известно, характерен для славян.

Желтый и оттенки: *«ягелевый желтяк», «кони золотгривы», «книга злата», «красном янтарным», «янтарной ухи», «берег позолотный», «песок желтянный», «Сиговецзлатно-бел», «золотые кацеи», «златогривый горбунок», «служилым златом», «медного порога», «тур золоторогий», «золотая струнка», «хламиду золотную», «берега – ониксы».*

Желтый цвет означает солнце, просветление. Откровение, Святой дух, божественный свет, но также может означать цветом предательства и лжи [1].

Зачастую в поэме (особенно при описании предметов, связанных с религией) используются слова, образованные от золота, которое может означать величие, богатство, плодородие, божественность. Эти цвета передают богатство и близость народа к божественному.

Янтарь широко использовался на Руси, его яркий цвет ассоциировался с Солнцем.

У Клюева желтый цвет несет положительную коннотацию.

Красный и оттенки: *«кони огнекопытны», «заповелели у дерева щеки», «бакан, зарянка», «огонь купинный», «киноварный ангел», «красной ложкой», «юный розан», «огненпарус», «кровавый бисер», «опалый цвет черешни», «карих сумерках», «медного порога», «избы – яхонты», «не алело розана», «срубили киноварь с Богородицы».*

Красный цвет символизирует любовь, огонь, радость [2], а также страсти Господни и торжество справедливости. Красный розан, упоминающийся в тексте, означает раны Христа и чашу, принявшую его кровь, что можно трактовать, как символ возрождения [1].

Красный цвет может быть символом плодородия и природы, ассоциируясь с цветом почвы.

Киноварь так же имеет непосредственное отношение к христианству, так как с ранних времен использовалась в иконописи.

Поэтому в поэме Клюева красный цвет в первую очередь относится к религиозным проявлениям, а также учувствует в цветометафорах.

Белый, серый и оттенки: *«белых кувшиновых шей», «серые кедры», «на белой доске», «бледной, лунной пряжей», «Сиговецзлатно-бел», «серых белых лесов», «на облак белизны купавной», «белый гречневый посев», «Переславлем белокрылым», «серой солью», «неотпетом белом гробе», «на асфальтовой мостовой», «борода с сединою», «Лидде - городе белых цветов», «серебряным салом», «меж белых стад», «ландыша белоснежного», «как чайка белешенька», «Лидда с храмом Белым».*

Белый цвет – цвет чистоты от грехов, непорочности, духовности, [2] воскрешения, крещения, главных христианских праздников (Рождества Христова, Пасхи), не имеет отрицательных значений [1].

В поэме белый цвет используется для описания русских городов, цветов. Имеет нейтральную коннотацию.

Серый цвет – нейтральный цвет, не имеющий значений, но в одном месте поэмы он также означает цвет прогресса, повлекшего за собой полное исчезновение древних устоев, а значит, и других цветов.

В поэме эпитеты, связанные с цветами, зачастую образованы от названий драгоценных камней и металлов, что так же может передавать богатство нашей страны.

Итак, палитра цветов в поэме достаточно обширна за счет многообразия оттенков одного цвета. Большая часть этих цветов, упомянутых Клюевым в его произведении, используется в нашей культуре еще с давних времен, передавая природное изобилие, близость к Богу.

Литература

1. Платонова О. «Фундаментальные понятия», №2 от 17 февраля 2009 года
2. Панова Н. «Теория цвета», 2017
3. Ключев Н. А. «Погорельщина»

КОНЦЕПТ «ПАСХА» В РУССКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРЕ

Доцент кафедры ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Крячко В.Б., студент Абсатаров Р.Н.

В современном мире множество христиан празднует светлый праздник пасхи. Считается что пасха – это «пусть от смерти к жизни, от земли к небу». Слово «пасха» с еврейского языка означает «миновал, прошел мимо», потому что корнями это слово уходит в историю освобождения еврейского народа из египетского рабства. В Новом же Завете пасха приобретает другой смысл. Для многих верующих пасха – это один из главных праздников, который дарит радость и надежду верующим по всей Земле. Однако, несмотря на то, что у пасхи Нового Завета много общего с ветхозаветной пасхой, это не тот же праздник, который заповедал отмечать Бог иудеям. Сначала рассмотрим историю пасхи Ветхого завета.

Ветхозаветная пасха – это древнейший праздник, который установил сам Бог. Библия рассказывает о пасхе следующее: "Вот праздники Господни, священные собрания, которые вы должны созывать в свое время: в первый месяц, в четырнадцатый день месяца вечером Пасха Господня" [1], а также: "Вот праздники Господни, в которые должно созывать священные собрания, чтобы приносить в жертву Господу всесожжение, хлебное приношение, заколаемые жертвы и возлияния, каждое в свой день, кроме суббот Господних и кроме даров ваших, и кроме всех обетов ваших и кроме всего приносимого по усердию вашему, что вы даете Господу" [2].

История пасхи содержится в главах Исход с 3 по 10 книги Библия. Они рассказывают о том, как Бог дал указания Моисею вывести свой народ из рабства египетского, в котором он находился уже более четырёхсот лет. Эта удивительная история получила название "десять казней египетских".

Бог повелел фараону отпустить израильский народ в пустыню, чтобы они совершили праздник в Его честь, однако фараон отказался это делать [3]. В ответ Бог послал на Египет девять страшных казней, а десятой заключительной казнью стала смерть всех первенцев в земле египетской. Ангел Божий прошел ночью и умертвил всех первенцев от человека до скота. Однако его рука не коснулась ни одного ребенка из Иудейского народа потому, что они были послушны повелению Божию, данному через Моисея: заколоть агнца и помазать его кровью косяки дверей [4]. Однако и фараон был предупрежден о грядущем возмездии. Если бы первые казни смягчили сердце фараона, и он отпустил израильский народ, то Бог бы не допустил смерти детей.

До этих страшных событий Моисей дал своему народу четкие указания, как избежать Божьего суда. Каждая семья должна была заколоть козленка или ягненка «без порока» и покропить их кровью «на обоих косяках и на перекладине дверей в домах». Этот знак указывал ангелу-губителю дома израильян. Испеченного ягненка необходимо было есть вместе с горькими травами и хлебом без закваски. Моисей сказал: «Пусть будут чресла ваши препоясаны, обувь ваша на ногах ваших и посохи ваши в руках ваших, и ешьте его с поспешностью; это Пасха Господня» [5]. После

смерти первенцев фараон не просто отпустил израильтян, он выгнал этот народ, чтобы Божья рука больше не коснулась народ египетский.

О том, какие указания Господь дал Своему народу, чтобы избежать смерти первенцев, рассказано в 12 главе книги Исход [6]. Там же можно найти основные атрибуты ветхозаветной пасхи:

- Ягненок мужеского пола без порока.
- Кровь на косяках дверей.
- Горькие травы.
- Пресный хлеб.
- Поспешность.

Так Господь вывел Свой народ из египетского рабства. Он установил этот день в память для всех евреев и заповедал отмечать его, как один из самых главных праздников [7].

Бог отделил этот день, чтобы ежегодно израильтяне помнили об избавлении из рабства в Египте. «И да будет вам день сей памятен, и празднуйте в оный праздник Господу, во все роды ваши; как установление вечное празднуйте его» [8]. Каждый год, совершая пасху, израильтяне передавали из поколения в поколение историю о том, что случилось в Египте, как повелел Моисей «это пасхальная жертва Господу, Который прошел мимо домов сынов Израилевых в Египте, когда поражал Египтян, и дома наши избавил».

Подобным образом евреи выражали свою благодарность Богу за то, что их первенцы, которые должны были погибнуть, благодаря искупительной жертве остались в живых.

Анализируя тексты Библии, можно сделать вывод, что главный смысл ветхозаветной пасхи заключается в свободе, которую даровал Господь израильскому народу. Иудеи находились в плену более четырехсот лет, и пасха даровала им надежду на свободу.

Пасха Нового Завета

История этого праздника содержится во всех четырех Евангелиях Библии: Евангелие от Матфея 26 - 28 главы, Евангелие от Марка 14:12 - 16 глава, Евангелие от Луки 22 - 24 главы, Евангелие от Иоанна 12 - 21 главы.

«Господь Иисус в ту ночь, в которую предан был, взял хлеб и, возблагодарив, преломил и сказал: примите, ядите, сие есть Тело Мое, за вас ломимое; сие творите в Мое воспоминание. Также и чашу после вечери, и сказал: сия чаша есть новый завет в Моей Крови; сие творите, когда только будете пить, в Мое воспоминание. Ибо всякий раз, когда вы едите хлеб сей и пьете чашу сию, смерть Господню возвещаете, доколе Он придет» [9].

На столе уже была приготовлена пасхальная еда, опресноки, молодое вино. Эти символы указывали на Его жертву «непорочного и чистого Агнца» [10], поэтому на столе не было ничего подвержено брожению, как символу греха. Священное событие Великого Четверга, которому предстояло стать средоточием Церкви и которое будет запечатлено в молитвах и гимнах, в творениях Джотто, Дионисия, Леонардо, происходило в обстановке непритязательной простоты [11].

Сначала Иисус совершил ветхозаветную пасху вместе со своими учениками. Но после, Он учредил вместо нее служение в воспоминание о Его великой жертве [12]. Это бы Его праздник, Его “новая Пасха”, знаменовавшая уже не исход на свободу и усыновление Богом одного народа, а искупительный дар всему миру [13]. Таким образом ветхозаветная утратила свою необходимость. Отныне все верующие во Христа по всему миру и во все времена должны были праздновать пасху в Его честь. Вечеря

Господня символизировало великое избавление от рабства греха благодаря жертве Христа.

Господь находился на рубеже двух праздников и двух заветов. Непорочная жертва Христа за грех положила конец системе обрядов, символизирующих его смерть на протяжении четырех тысяч лет. Христос исполнил пророчество, умирая на кресте. В момент смерти Сына Божьего реальность встретила со своим прообразом. Великая жертва была принесена. Так совершилась Пасха Завета, заключенного в крови Агнца. Иисус не случайно сохранил в обряде жертвенную символику, ибо все древние алтари были призывом к небу и означали жажду общения с Высшим; последняя же трапеза Христова соединила верных с Ним, с воплощенным Сыном Божиим [14].

Однако Христос воскрес из мертвых, даровав, таким образом, всем верующим в него надежду на воскресение [15]. Для верующего Христос есть воскресение и жизнь. В нашем Спасителе жизнь, утраченная по причине греха, восстановлена, так как Он имеет жизнь в Самом Себе, чтобы оживлять всех, кого пожелает. Он наделен правом даровать бессмертие. Жизнь, которую Он отдал за человечество. Он принимает снова и дарит ее людям. «Я пришел для того, — сказал Он, — чтоб имели жизнь и имели с избытком» [16].

Исходя из этого, новозаветная пасха становится символом избавления от рабства греха и указывает на жертву Христа, даровавшую всем надежду на воскресение.

Заключение

Пасха является одним из самых важных праздников для всех христиан. Она не только напоминает нам об освобождении израильтян из Египта, но и указывает на великое избавление от греха, которое совершит Господь. Пасхальное воспоминание об Исходе было перенесением прошлого в настоящее. Мудрецы Израиля говорили, что каждая Пасха есть освобождение от рабства, совершающееся вновь и вновь [17]. Закланый ягненок символизирует «Агнца Божия», Который дарует нам надежду на спасение. Апостол Павел говорит: «Пасха наша, Христос, заклан за нас» [18]. Необходимо было не только принести в жертву ягненка, но и окропить его кровью косяки дверей. Так и Христос пролил свою кровь ради каждого человека. Мы верим, что Он не только искупитель мира, но и личный спаситель каждого из нас.

Литература

1. Библия Синодальный перевод, книга Левит глава 23, стих 1-5.
2. Библия Синодальный перевод, книга Левит глава 23, стих 37.
3. Библия Синодальный перевод, книга Исход глава 3, стих 18.
4. Библия Синодальный перевод, книга Исход глава 11, стих 4-7.
5. Библия Синодальный перевод, книга Исход глава 12, стих 11.
6. Библия Синодальный перевод, книга Исход глава 12, стих 3-13.
7. Библия Синодальный перевод, книга Исход глава 13, стих 3-16.
8. Библия Синодальный перевод, книга Исход глава 12, стих 14.
9. Библия Синодальный перевод, книга Первое послание к Коринфянам глава 11, стих 23-25.
10. Библия Синодальный перевод, книга Первое послание Петра глава 1, стих 19.
11. Мень, А. В. Сын Человеческий, часть третья, глава пятнадцатая.
12. Библия Синодальный перевод, книга Евангелие от Луки глава 22, стих 22.
13. Мень, А. В. Сын Человеческий, часть третья, глава пятнадцатая.
14. Мень, А. В. Сын Человеческий, часть третья, глава пятнадцатая.
15. Библия Синодальный перевод, книга Первое послание к Коринфянам, глава 15, стих 22.

17. Библия Синодальный перевод, книга Евангелие от Иоанна глава 10, стих 10.
18. Мень, А. В. Сын Человеческий, часть третья, глава пятнадцатая.
19. Библия Синодальный перевод, книга Первое послание к Коринфянам, глава 5, стих 7

КОНЦЕПТ «СМЫСЛ ЖИЗНИ» И ЕГО ЭВОЛЮЦИЯ В ПОЭМЕ И. ГЕТЕ «ФАУСТ»

Доцент кафедры ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Крячко В.Б.,
студенты Морозова М.А., Лукин Д.Р.

В 19 веке религия была предметом многих споров. Много религий, каждый ищет свою правду, кто-то отрекается от всех. «Фауст» можно с уверенностью назвать религиозной трагедией, однако сам автор использует не только идею христианства, главный герой уверен в существовании Христа, загробной жизни, но также верит в духов и магию. Само название трагедии непрозрачно намекает на жившего в XVI веке врача-чернокнижника Иоганна Фауста, который в силу своих достоинств обзавелся завистниками. Доктору приписывали сверхъестественные способности, будто бы он умеет воскрешать людей из мертвых. Автор изменяет сюжет, дополняет трагедию новыми героями и событиями и, словно по красной дорожке, торжественно входит в историю мирового искусства и литературы.

Временно уйдем от оригинала и вспомним, с чего начинается трагедия. «Пролог на небесах». Мы еще не знакомы с Фаустом, перед читателем появляются Господь, архангелы и Мефистофель. Гёте подает эти образы вольнодумно, уходя от канонов христианства. Уже само появление на подмостках театра Господа шокировало верующих читателей, а доброе (терпимое) обращение Господа с посланцем ада «К таким как ты вражды не ведал я» – вызывало у них протест. «Пролог на небесах» неизменно служил целью для той критики «Фауста», которая шла из церковных кругов.

Закладывая в уста Мефистофеля яростное сочетание разума и зла в сердце, Гёте строит свою трагедию на проблеме, вокруг которой в то время шли острые дебаты между людьми, которые стояли в первых кругах и идеологами дворянской реакции. Это вопрос о том, был ли верен тот путь, каким до сих пор шли передовые люди, и о том, каким путем отныне должна идти наша цивилизация.

Сейчас же люди относятся к произведению еще более радикально. Вера в Бога угасает в людях и даже там, где не пропагандируется религия, а просто с помощью нее показывается абсурдность разума человека, заставляет людей противиться и заочно относиться со скептицизмом к произведению, что мешает погрузиться в него полностью и понять его смысл.

В отличие от оригинальной легенды о Фаусте, в произведении Гете образ Фауста вызывает полное сочувствие читателя. Гёте отходит от традиционного образа «грешника», Фауста не интересуют тайны загробного мира, он не стремится к власти над людьми, он не собирается творить «чудеса», и, что особенно важно, ему совершенно чужда мысль о союзе с «нечистой силой», с адом. Словом, он не колдун и не чернокнижник. Раз беспомощны книги и инструменты старинной лаборатории, он обращается к магии в чистом стремлении познать «всю мира внутреннюю связь», то есть решающие законы жизни природы. Именно поэтому конец жизни героя легенды и героя философского произведения так различен.

Потеря веры в книжную науку, крушение надежд на магию – все это вынуждает Фауста задуматься о лишении себя жизни. Когда Фауст подносит к губам кубок с ядом, из соседней церкви доносится пасхальное радостное, полное жизни пение прихожан. Только воспоминания о детстве, о том, какие чувства испытывал он в дни праздника Пасхи во время прогулки среди весенней природы, побуждают Фауста отказаться от намерения «улететь в лучший мир», завершив свой путь.

Казалось бы, теперь его жизнь должна измениться, ведь он осознанно выбрал жизнь и, наверное, осознал свои ошибки, но судьба распорядилась с Фаустом иначе, ведь на его жизненном пути встретился Мефистофель, адские функции которого дают повод для философских размышлений о природе зла. Гёте видит «добро» в том, что заставляет человека все время двигаться вперед. «Зло» – это то, что мешает творению, испепеляет творческий энтузиазм и стремление созидать, разрушает созданное. Но, уничтожая ложное, отрицание всегда помогает движению и творчеству.

Когда человек находится в отчаянии, то цепляется за любую возможность испытать удовольствие от жизни, но часто у него не хватает даже сил «цепляться». Поэтому Фауст совершил сделку, подумаешь, душа, зато он сможет испытать все на свете. Но он сам не знал, чего именно он хочет, поэтому Мефистофель берет всё в свои руки и идет вместе с нашим главным героем в такую среду, где правит безделье, алкоголизм, пошлые шутки и грубые песни (например, о крысе, о блохе), драки, любовные похождения на один раз – вот в чем находит «вкус жизни» эта безрассудная компания. Конечно, Мефистофель терпит полную неудачу, ведь пьяное веселье вызывает у Фауста отвращение и неприятие ценностей этих людей. По ходу этой сцены Мефистофель поет «Песню о блохе». Она является сатирой на фаворитов высшего слоя общества, на массовость ничтожных и вредных людей, восседающих на королевских тронах.

Как же еще отправить запутавшегося человека на верный путь к смерти? Быть может удовольствие можно испытать только будучи молодым? Мефистофель понимает, что это не так, ведь все эти низкие потребности чужды Фаусту. В сумбур кухни ведьмы Гёте вставляет отдельные мотивы большого сатирического звучания: иронию в адрес христианского догмата о триедином Боге, мотив сломанной короны, обломки которой надо склеить «потом и слезами людей». Сцена написана в 1788 году, Гёте был в то время уверен в близости крушения монархического режима во Франции. Прозаический совет Мефистофеля Фаусту – «пропотеть» после приема «лекарства» и многое другое в этой сцене показательны для иронического отношения автора к «страшным» мотивам, для условности всей этой фантастики, связанной с суевериями, например, там используется метафоричное отображение пороков человека, во время благочестивых деяний. В вольной трактовке автора и переводчика вся эта «чертовщина» становится смешной.

Истинное удовольствие от жизни Фауст получил, когда полюбил Маргариту, но их счастье не могло бы длиться вечно, ведь тогда Гёте пришлось бы сломать внутреннюю логику героя, и это был бы уже другой человек. Такая перестройка неизбежно принудила бы автора снять основную проблему всего произведения, так ярко выраженную в прологе и в сцене договора. При всем глубоком уважении к ценностям семейного очага, Гёте не мог объявить семью истинной целью исканий Человека. Поэтому отношения Фауста и Маргариты неизбежно должны были прийти к разрыву. Встреча с Маргаритой – только самый значительный эпизод на пути Фауста к «прекрасному мгновению». Встреча с Маргаритой для Фауста вовсе не является «похождением». Любовь к девушке захватила Фауста целиком, стала источником глубочайших переживаний.

Гётевский «Фауст» (I часть) получил высокую оценку таких писателей, как Пушкин, Белинский, Герцен, Чернышевский. В течение XIX века именно первая часть «Фауста» вызывает большой интерес у читателей. По самым различным причинам вторая часть «Фауста» отвергается. Так было на родине поэта, так было и в России. В первой части полнее, чем во второй, с грандиозной обширностью замысла сочетается конкретность поэтической образности, живость, пластичность всех разнохарактерных персонажей и ситуаций.

Вторая часть открывается аллегорической сценой. После потрясения, вызванного гибелью Маргариты, Фауст сломлен и неспособен подняться. Но приходит помощь. Фауст засыпает на цветущем весеннем лугу, и этот сон возрождает его. Показательно для Гёте, что благодатное умиротворение приносят Фаусту не небесные силы, не ангелы из пролога, а Природа, представленная воздушным духом Ариэлем и эльфами. Восходящее солнце символически выражает возврат воли к жизни. Именно здесь происходит и нравственный перелом.

Образ Фауста здесь отходит на задний план, и самостоятельное значение приобретает критическое изображение старой монархии. Гёте пишет на нее сатиру. В стране царят разруха, коррупция, идут грабежи и т. д., а императору нет до этого никакого дела, он думает только о развлечениях. Империя явно находится на краю гибели. Средневековую империю реакционные романтики славили, Гёте рисует ее нежизнеспособной и омерзительной. Здесь никто не думает о производительном труде, а потому никакие мероприятия, в том числе и бумажные деньги, предложенные Мефистофелем, не спасут положение. Несомненны намеки на современность: конец «Священной Римской империи германской нации» в 1806 году, крушение французской монархии в конце XVIII века.

Если в первом акте внимание Гёте было обращено к проблеме государства и были осмеяны мечтания реакционеров о возрождении средневековой империи, то во втором акте он неоднократно затрагивает вопрос о современном положении в науке. Изменилось ли что-то в 21 веке? Скорее все стало только хуже, наука находится далеко не в приоритете у современного общества. Несмотря на то, что во втором акте в центре внимания стояли вопросы о состоянии науки, в третьем поставлен вопрос об искусстве, о поэзии, достойной современной эпохи. Лучшая поэзия – это та, которая возникает из слияния национального начала с античным, из союза Фауста и Елены, другими словами, из синтеза романтического и классического направления в поэзии.

К концу трагедии старик Фауст (ему уже сто лет) нашел, наконец, то, что тщетно искал на протяжении всей своей жизни – настоящее высокое дело. Он нашел его не в какой-нибудь области «типичных» духовных потребностей, а в творческой деятельности на благо миллионов людей (материалистическое решение проблемы «счастья», «чудесного мгновенья»). Очень важно, что эта «находка» позволила главному герою преодолеть отчаяние и скепсис, которые в свое время бросили его в объятия Мефистофеля. Охваченный настоящим энтузиазмом творения, физически немощный, слепой, Фауст ничего не боится, ни в чем больше не сомневается. Только что лишившись зрения, он восклицает: «Вокруг меня весь мир покрылся тьмою, но там, внутри, тем ярче свет горит; Спешу свершить задуманное мною. В предчувствии минуты дивной той Я высший миг теперь вкушаю свой». И вот настал момент, когда Мефистофель дождался окончания жизни Фауста, ведь он произнес формулу, обусловленную договором. Наступает смерть: «Фауст падает». Мефистофель формально прав. Но все же Мефистофель глубоко неправ, ведь все его расчеты рухнули. У него не получилось погасить высоких стремлений Фауста и обмануть его. В глазах разумно мыслящего человека Фауст при всех его ошибках и падениях полностью оправдан своим конечным земным деянием. Не стоит преувеличивать

значение религиозной окраски эпилога для понимания хода трагедии, Гёте воспользовался здесь мотивами старинной церковной живописи. Эпилог важен, прежде всего, новой встречей, на этот раз загробной, Фауста с Маргаритой, новым просветлением образа «грешницы», полной высокого значения воздействия «вечно женственного» начала. Прощение и признание Фауста небесами понадобилось также для того, чтобы разъяснить оптимистичный конец трагедии, тем многочисленным читателям, которые в те времена, в ту эпоху испытывали постоянное воздействие церкви.

«Фауст» показывает истинный путь человека, а также поднимает важность принятия своих грехов и ложных убеждений с дальнейшим их исправлением. Мы не можем изменить прошлое, однако, будущее в наших руках. Произведение Гете нашло отклик не только в сердцах простых граждан, интересующихся философией и качественной литературой, но также многие великие люди, замечательные революционные деятели вспоминали знаменитые слова из предсмертного монолога Фауста.

ЛИНГВОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНГЛИЙСКИХ ЗАИМСТВОВАНИЙ

Е.В. Якимович – профессор кафедры ВСГ, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский
Е.Е. Евстигнеева, А.А. Рогачева – студенты ВПИ (филиал) ВолгГТУ,
г. Волжский

Характеристикой современного мультинационального пространства является интенсивное взаимодействие языков и культур, в результате которого происходит заимствование языковых единиц. На преодоление негативных последствий подобных изменений языковой структуры нацелены разработки такой новой лингвистической отрасли, как эколлингвистика. Разрабатываемый нами эколлингвистический проект предполагает установление основных тематических сфер заимствований, анализ их причин, выявление отношения к установленным фактам путем анкетирования населения разных возрастных и социальных групп, профилактические беседы с учащимися школ.

В настоящее время наибольшее распространение получил английский язык. Русский человек не нуждается в переводе таких слов, как: milk, salt, bacon, coffee, chocolate, biscuit, banana, lemon, olive, tomato. В русском и английском языках насчитывается более 4000 общих слов и корней. С одной стороны, возникают опасения по поводу потери родным языком национального своеобразия и усвоения чуждых ценностей. С другой стороны, для изучающих английский язык такой запас слов – богатство, которым можно пользоваться.

Наличие слов, заимствованных из других культурно-языковых сообществ, определяется историей развития данного языка. Ярким примером выступает Британия, завоеванная в V веке англосаксами, которые принесли германский язык и оказали влияние на местные кельтские языки и латынь, оставшуюся со времен римского завоевания. В XI веке Англию завоевали норманны, и их старейший французский стал государственным языком. Сложилась ситуация, когда правящий класс, а за ним и простые жители городов не говорили на французском языке, а жители сельских местностей продолжали говорить на староанглийском. Из слияния этих языков сложился новый английский язык, который сохранил память о временах, когда

крестьяне называли животных по-английски, а мясники в городе называли мясо этих животных по-французски: cow (корова) – beef (говядина), pig (свинья) – pork (свинина), sheep (овца) – lamb (баранина), hen (курица) – chicken (курятина). В более поздние исторические периоды носители английского языка вступали во взаимодействие с представителями других наций и народов, поэтому в английском языке сейчас не меньше «иностранных» слов, чем в русском.

Проследим основные пути появления общих слов в русском и английском языках. Во-первых, оба языка принадлежат к индоевропейской языковой семье, поэтому обнаруживаются корневые морфемы из общего древнего праязыка: son – сын, brother – брат, sister – сестра, mother – мать, daughter – дочь, be – быть, nose – нос, goose – гусь, eat – есть, brow – бровь, beat – бить, talk – толковать, beard – борода, deal – дело, pastor – пастух, пастор, three – три. Во-вторых, наибольшее количество общих русских и английских слов образовано от греческих и латинских корней. В средние века латынь была международным языком ученых, через нее во все европейские языки перешла научная терминология. В-третьих, достаточно большое число слов в русском и английском языках имеют общий источник. Такова роль французского языка, на котором в прошлом веке говорило все русское дворянство. Источниками заимствования выступили также итальянский (наименования из музыкальной сферы), испанский (реалии американских колоний), арабский (астрономические термины). Четвертую группу составляют слова, появившиеся в результате непосредственного обмена между русским и английским языками. Так, в словаре американского языка Вебстера [1] приведены русские слова: борщ, блин, балалайка, атаман, артель и многие другие, однако не ясно, насколько они усвоены и употребительны носителями английской культуры. Каракуль по-английски называют astrakhan – по названию русского города Астрахань, откуда привозили эти шкурки. В любом винном магазине можно убедиться в распространении слова vodka. Из Англии пришел футбол и его терминология: гол, голкипер, пенальти, форвард, аут и т.п.

Приведем примеры общих слов, которые не воспринимаются как чужеродные. Слово хулиган образовано от английского hooligan по фамилии ирландской семьи, проживавшей когда-то в Лондоне и отличавшейся недостойным поведением. Такие языковые единицы, как galimatias и галиматья, происходят из сленга французских студентов, в XVI веке они употреблялись со значением «петушиная наука». Canicular days и каникулы – самые жаркие дни в июле и августе, когда на небо восходит звезда Сириус в созвездии Большого Пса, которую римляне называли Canicula от canis – «пес». В буквальном переводе каникулы – «собачьи дни». Слово booze пришло из Голландии и обозначает алкогольный напиток. Отсюда русские слова буза, бузить.

Заимствования играют прогрессивную роль, они позволяют точнее выразить итоги мыслительной деятельности. Например, русской лексеме точный соответствуют несколько английских эквивалентов, уточняющих значение и смысл точности: exact, precise, accurate, punctual. Для понятия аккуратности используются thorough, tidy, neat. Общение ученых, бизнесменов, компьютерщиков происходит на базе английских слов, возникших в процессе формирования новых областей знаний в англоговорящих странах. Именно английский язык предоставил новые языковые единицы, которые потребовались для описания впервые возникающих понятий.

Ни один язык не обходится без заимствований. Возражение вызывает широкое распространение англицизмов, для которых в русском есть однозначные и распространённые соответствия. Негативно воспринимается неумение правильно произносить английские слова, написание русскими буквами английских слов без учета его правил. Употребление в коммуникации иностранных слов предоставляет возможность говорить об уровне образования и культуре говорящего.

Литература

1. Merriam-Webster dictionary // <https://www.merriam-webster.com/>

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАГРАЖДЕНИЮ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ ЛЕТОМ-ОСЕНЬЮ 1942 Г.

Доцент кафедры ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Опалев М.Н.

Цель и общие замыслы новой наступательной кампании нацистской Германии на Востоке на лето 1942 г. были впервые сформулированы в директиве Гитлера № 41 от 5 апреля 1942 г. Подготавливая условия для окончательного разгрома Советского Союза и дальнейшей борьбы за мировое господство, нацистские лидеры решили сосредоточить усилия на захвате плодородных сельскохозяйственных районов Дона и Кубани, а главное – Кавказа с его мощными источниками нефти. В директиве № 41 особое место уделялось г. Сталинград, который необходимо было захватить в первую очередь или "по крайней мере подвергнуть его воздействию нашего тяжёлого оружия с тем, чтобы он потерял своё значение как центр военной промышленности и узел коммуникаций". Для создания плацдармов на восточном берегу Дона предписывалось стремительными атаками захватывать неразрушенные мосты, в том числе и железнодорожные [8, с. 52, 579,581].

В составе Наркомата путей сообщения организуется в начале 1942 г. Главное управление военно-восстановительных работ (ГУВВР НКПС), возглавившие все железнодорожные войска и спецформирования НКПС. Начальником Управления военно-восстановительных работ (УВВР № 8) находившегося в оперативном подчинении у Сталинградского (образован 12 июля 1942 г.) и Воронежского фронтов в июле 42 -го был назначен полковник П.А.Кабанов. В УВВР № 8 входили следующие железнодорожные бригады: 13-я (командир полковник В.С. Петров) – действовали на участке Поворино – Иловля, 27-я (полковник Б.И. Павлов) – Балашов – Камышин – Иловля – Сталинград, 19-я (полковник А.Н. Ткачёв) – Лиски – Таловая – Поворино, включая участок Лиски – Отрожка, 5-я (полковник П.И. Бакарев) – Воронежский узел и линию Грязи – Поворино[6, с. 110].

Одной из главнейших задач, стоявших перед специальными формированиями УВВР № 8 и органов ВОСО в условиях стремительного наступления частей вермахта, было производство заградительных работ на станциях и перегонах, а также предотвращение захвата противником и эвакуация подвижного состава и материальных ценностей.

Личный состав частей 27-й железнодорожной бригады в исключительно трудных условиях не только обеспечивал эксплуатацию рельсовых путей, подходивших к Сталинграду, но и выполнял ряд ответственных заданий по заграждению с целью исключить пользование противником станций и перегонов. Воины Красной Армии в начале августа 1942 г. вели кровопролитные бои на правом берегу Дона, поэтому одним из ответственных заданий, возложенных на 27-ю бригаду, была подготовка и взрыв моста через Дон у разъезда Ложки на 48 км железнодорожного направления Сталинград - Лихая. Этот мост, построенный в 1899 г. под один путь, был длиной 750 метров и состоял из 11 пролётов [2, с.9]. Сапёры 62-й армии приспособили его для пропуска автогужевого транспорта и танков отступающих войск. Это был единственный уцелевший мостовой переход в среднем течении реки.

Заминированный мост был принят 52-м отдельным восстановительным батальоном (ОВЖДБ) 27-й железнодорожной бригады (ОЖДБР) под командованием майора Н.С. Крутень, помощника по технической части капитана Санжаренко, военинженера отдела заграждения П.А. Фролова [10, л. 141].

8 августа 1942 г. противник, подтянув сильный танковый резерв, прорвал оборону 112-й стрелковой дивизии 62-й армии. Артиллерийским обстрелом электрическая сеть была разрушена. После получения приказа на подрыв, отданного в 14-30, каждую ферму пришлось взрывать по отдельности с помощи запальных трубок. Сапёрам удалось разрушить все 9 ферм моста и второй бык с восточной стороны. Особую самоотверженность при подрыве моста проявил красноармеец Силин, который выполнял задание, несмотря на получение двойного ранения [10, л. 142].

После подрыва моста по приказу командира 52-го ОВЖДБ все подразделения батальона приступили к эвакуации ценных грузов, в основном хлеба, со станций линии Сталинград – Лихая. Погрузка хлеба производилась до 24 августа. Всего было отгружено 8972 т зерна [10, л. 147 об.- 148]. После прорыва противника к северной окраине Сталинграда с 24 по 26 августа в момент отхода 42-й стрелковой дивизии было произведено минирование пути от Ляпичево до Воропоново зарядами замедленного действия со сроком замедления 30 - 120 суток [9, л. 314].

С сентября по декабрь 1941 г. на восточном берегу Волги была построена дорога Сталинград – Владимировка протяженностью 200 км. с сооружением железнодорожной переправы у поселка Спартановка Сталинградского тракторного завода. Главной задачей магистрали с территорией тяготения – 12,8 тыс. кв. км с населением, насчитывавшем 148 тыс. человек объявлялось обеспечение кратчайшей связи металлургических и машиностроительных заводов Сталинграда с сырьевой базой Урала и Сибири. Дорога связывала Сталинград с Заволжьем, с Астраханской линией РУЖД, идущей по левому берегу Волги на удалении от нее в 150 км. (перегон Баскунчак – Урбах) и позволяла направить поток нефти, идущий из Баку, в центральные и западные районы Союза ССР [1, л. 3].

Моста между правым и левым берегом Волги не было, так как строительство в этой области существовало только в стадии проектов. Поэтому, чтобы как-то решить проблему с переправой поездов, нужно было срочно принять рациональное решение. Строить мост в разгар второй мировой войны было довольно проблематично. Во-первых, все ресурсы и силы были направлены на фронт, а во-вторых, мост легко могли разрушить военно-воздушные силы противника во время бомбардировки.

Всего на переправе в военный период были задействованы два мощных самоходных парома: «Переправа Вторая» и «Иосиф Сталин» с приданным ледоколом «Саратовский» и пожарным катером «Рутка» [12, л. 168-168 об.].

Всего за время существования паромной переправы с зимы 1941/42 г.г. по 23 августа 1942 г. по ней перевезено в обоих направлениях 53 тысячи вагонов. Фашистская авиация совершила на переправу в июле – августе 1942 г. десятки налётов, минирование фарватера, однако паромы продолжали работать даже тогда, когда к Волге прорвались немецкие танки [4, с. 90]. Таким образом, паромная переправа стала своеобразной «дорогой жизни» для Сталинграда и заволжских районов.

К 16 часам 23 августа танки немецкой ударной группировки (16-я танковая дивизия) пересекли всё Волго-Донское междуречье и вырвались к Волге близ северной окраины Сталинграда в районе посёлков Латошинка, Рынок, Спартановка, создав угрозу Тракторному заводу и водной железнодорожной переправе.

На двух паромах: «Сталин» (капитан Н.Я. Самойлов) и «Вторая переправа» (капитан И.И. Иноземцев) были установлены зенитные пулемёты, кроме того, с воздуха суда были прикрыты батареями 1077-го артиллерийского полка ПВО, принявшие на

себя всю мощь удара 14-го танкового корпуса фон Виттерсгейма. В тот момент, когда суда были обстреляны из миномётов и погиб крановщик Копылов, начальник переправы И.Г. Фетисов отдал распоряжение, погрузив имевшиеся на станции Причалная вагоны и эвакуированное население, отойти к левому берегу. Однако наступление немцев не повлияло на работу паромов. В ночь на 24 августа команда парома «Сталин» во главе с капитаном Н.Я. Самойловым и начальником переправы успешно осуществила беспрецедентную операцию по вывозке вагонов с материальными ценностями с уже контролировавшейся противником станции Причалная. Матросы вручную закатили вагоны на судно, полная светомаскировка позволила парому отчалить незаметно для противника [7, с. 74-76].

Теперь перед моряками стояла задача спасти плавсредства. Иначе они могли быть затоплены немцами или, что более неприятно, использовались бы для перевозки немецких танков на другой берег с целью окружения Сталинграда. Оба парома и катер «Рутка» встали на якоря и замаскировались в Шадринском затоне в районе села Погромное. Но, несмотря на меры строгой маскировки, место стоянки паромов в затоне стало быстро известно противнику, что подтверждалось ежедневной воздушной разведкой, непрерывным артиллерийским обстрелом и минированием волжского фарватера.

Командование 27-й железнодорожной бригады в донесении в штаб Юго-Восточного фронта от 11 сентября 1942 г. рассматривало возможность спасти переправу путём вывода её на север в безопасное неизвестное противнику место новой стоянки. Но этот вариант спасения судов был отвергнут, так как парома были нужны для тайных, ночных перевозок [9, л. 337].

Заместитель командующего фронтом по тылу генерал-майор Н.П. Анисимов приказал 16 сентября 1942 г. законсервировать оба парома путём открытия кингстонов на месте стоянки с расчётом опрокидывания судов на борт в сторону наибольшей глубины акватории (предварительно сняв с судов механизмы и точные приборы). Это было решено сделать для того, чтобы сохранить парома, но в то же время не отдать их немецкой армии. Поэтому с целью обмана противника была создана видимость гибели судов. Чтобы выдать это за настоящий подрыв, её устроили во время очередного немецкого огневого налета [9, л. 364-365].

17 сентября 1942 г. в 13 часов немецкая артиллерия при корректировке с воздуха начала обстрел судов железнодорожной переправы [9, л. 363]. За полчаса было выпущено около сотни снарядов. Пароходы «Сталин» и «Переправа Вторая» получили по 10-12 прямых попаданий фугасных и зажигательных снарядов. Однако не это послужило причиной их возгорания. Суда были подожжены снаружи и внутри, загорелись машинное отделение, каюты, нефть.

Красноармейцы 22-й отдельной эксплуатационной роты (ОЭР) 27-й железнодорожной бригады Родштейн и Захаров выносили раненых и имущество с горящих судов до тех пор, пока не стали рушиться палубы [11, л. 220 об.]. Механики Горбачёв и Шишёнок по приказанию начальника службы ограждения 27-й бригады капитана Фролова в 14 часов открыли кингстоны. Чтобы дезориентировать противника и создать видимость гибели судов в процессе погружения, начальник переправы И.Г. Фетисов приказал развесить на металлических ограждениях паромов старые канаты и зажечь их, что создало завесу дыма. Паром «Вторая переправа» затонул только правым бортом, так как стоял на мели [9, л. 363]. Таким образом, разыграв гибель паромов, советские войска не дали нацистам завладеть переправой и перебросить подкрепление через Волгу. Однако история паромов на этом не закончилась. Железнодорожные войска, кроме восстановления и спасения людей и грузов в условиях стремительного наступления противника на Сталинград, провели в

июле - августе 1942 г. успешную операцию по минированию и взрыву мостов, полотна магистрали Лихая - Сталинград и Котельниково - Сталинград. Это значительно затруднило военное сообщение 6-й полевой и 4-й танковой армий вермахта втянувшиеся в кровопролитные бои, приведшие к их окружению и уничтожению.

Литература:

1. Государственный архив Волгоградской обл.(ГАВО). – Ф. 2059. – Оп. 2. – Д. 256.
2. Гриценко, М.Н. Мосты – фронту/ Гриценко М.Н. - С-Пб,ВТИ ЖДВ и ВОСО, 1995- 173 с.: ил.
3. Гусаров, Ф.Ф. Техническое прикрытие железных дорог. (По опыту первого периода ВОВ)/ Ф.Ф. Гусаров, Л.А. Бутаков // Военно-исторический журнал, 1988, № 4, с. 51-58.
4. Железнодорожные войска России. Кн. 3. На фронтах Великой Отечественной войны: 1941–1945/ под ред. Г. И. Когатько. –М.: «Стэха», 2002. – 336 с.: ил.
5. Куманев, Г.А. Война и железнодорожный транспорт СССР. 1941-1945./ Г.А. Куманев -М.: Наука, 1988.-368 с.
6. Манжосов, А.Н. Будем помнить эти перегоны/ А.Н. Манжосов. - Курск: ГУИПП «Курск», 1999.-351 с.
7. Плехов, И.И. В огне сталинградских переправ/ И.И. Плехов, С.П. Хватов, Г.И. Захаров. – Волгоград: Комитет по печати, 1996. – 288 с.: ил.
8. Самсонов, А.М. Сталинградская битва/ А. М. Самсонов. - М.: Наука 1983-623 с. ил., 3-е изд., доп.
9. Центральный архив Министерства обороны РФ (ЦАМО РФ). – Ф. 27 ождбр. – Оп. 14246сс. – Д. 6.
10. ЦАМО РФ. – Ф. 27 ождбр. – Оп. 40041. – Д. 39
11. ЦАМО РФ. – Ф. 27 ождбр. – Оп. 40041. – Д. 44.
12. Центр документации новейшей истории Волгоградской области (ЦДНИВО). – Ф. 113. – Оп 14. – Д. 168.

ПРИЧИНЫ ЗАТРУДНЕННОГО ОБЩЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Соколова Лилия Николаевна, учитель физической культуры МОУ СШ№14 «Зелёный шум»

И.А.Зимняя, В.А. Кан-Калик, Г.А.Ковалев рассматривают общение как процесс решения коммуникативных задач, различающихся разной степенью трудности.

А.К. Маркова и *В.А. Кан-Калик* отмечали, что затруднения в обучающей деятельности вызываются несколькими причинами: несвязность способов обучения между собой; применяемый метод обучения не соответствует возможностям обучающихся; соответствует индивидуально-психологическим особенностям учителя [Маркова А.К.,с.85].

Трудности воспитательного воздействия заключаются в сложности сочетания роли учителя и партнера общения, а также ненавязчивости, недирективности советов и умения «быть нужным» советчиком. Затруднения этого направления связаны с неумением учителя корректировать собственные действия в соответствии с собственными субъективными особенностями.

А.К. Маркова отмечала, что эти затруднения вызываются недостатком самокоррекции, самоконтроля.

Затруднения в педагогическом общении были названы *В.А. Кан-Каликом* психологическими барьерами, препятствующими нормальному общению, влияющими и на педагогическую, и на учебную деятельность всех его субъектов. Среди них такие как: организация взаимоотношений с учителями; проблема первого знакомства с классом; изучение класса (незнание методов, неумение их использовать); организация контакта с классом; определение верного тона и стиля взаимоотношений; налаживание контакта с трудными учащимися; управление собой в разных ситуациях; умение обращаться к детям в ходе педагогической деятельности; речевые аспекты деятельности; умение организовать общение в разнообразных ситуациях (урок, воспитательная работа, кружки и т. д.); умение по внешним признакам ориентироваться в психологической атмосфере, настроении отдельных детей; использование приемов общения для плодотворного решения учебно-воспитательных задач; управление общением в ходе педагогической деятельности; овладение определенными коммуникативными умениями и т.д.

Очень часто психологические барьеры не всегда осознаются самим учителем, и, следовательно, он не чувствует необходимости в анализе коммуникативной ситуации и коррекции причины, вызывающей затруднения общения с классом [*Целуйко В.М.*,с.135].

В.М. Целуйко также говорит о возникновении психологических барьеров, которые вызываются внешними факторами и могут быть устранены путем перестройки поведенческих особенностей в отношении собеседников, трудности личностного порядка. Среди таких внутренних факторов, затрудняющих деловое и межличностное общение, можно выделить:

- 1) внешние данные партнеров, изменить которые практически невозможно;
- 2) некоторые черты характера;
- 3) особенности темперамента, проявляющихся в процессе общения на поведенческом уровне и в формах эмоционального реагирования собеседников;
- 4) устойчивые эмоциональные состояния отрицательной модальности.

К. Леонгард, немецкий психолог, описал различные типы акцентуаций, применительно к взрослым людям (приложение 1). В учебном взаимодействии педагога и учащихся очень важно учитывать сочетание черт тех или иных типов акцентуаций характера, которые непосредственно влияют на выстраивание отношений между учителем и учеником.

К примеру, эпилептоидный тип акцентуации характеризуется возбудимостью, напряжённостью и авторитарностью индивида. Человек с таким видом акцентуации склонен к периодам злобно-тоскливого настроения, раздражения с аффективными взрывами, поиску объектов для снятия злости. Мелочная аккуратность, скрупулёзность, дотошное соблюдение всех правил, даже в ущерб делу, допекающий окружающих педантизм обычно рассматриваются как компенсация собственной инертности. Они не переносят неподчинения себе и материальные потери. Если у учителя присутствует такой тип, то это чревато серьезными последствиями и порождением конфликтных ситуаций [*К. Леонгард*, с.246].

К. Изард относит к барьерам те, которые могут стать серьёзным фактором для затрудненного общения устойчивых отрицательных эмоций: страдания, страха, стыда, гнева, отвращения, презрения. К примеру, барьер гнева рождается в ответ на неожиданные препятствия по удовлетворению актуальной потребности: на прерывание приятного занятия и принуждение к неприемлемому поступку, на оскорбления,

незаслуженную обиду. Гнев свидетельствует о глубине переживания эмоций отрицательной модальности.

Гнев, отвращение и презрение он назвал враждебной триадой. А стыд и вина – очень болезненные эмоции, их трудно скрыть. Поэтому психологические барьеры очень тяжело поддаются устранению, т.к. связаны с особенностями личности собеседников. Чаще всего проявляются в виде обоюдного нежелания вступать в контакт. Кроме того, психологические барьеры нередко заканчиваются полным разрывом отношений между собеседниками. Психологические и смысловые барьеры взаимосвязаны. Неприятие личности ведет и к неприятию или искажению сообщаемой ею информации. А различного рода недопонимания могут вызвать отрицательные эмоции, такие как: страх, стыд, гнев и др.

Литература.

- 1.Зимняя И.А. Педагогическая психология. Ростов-на-Дону:Феникс,2000
- 2.Кан-Калик В.А. Учителю о педагогическом общении. М., 1987.
- 4.Леонгард К. Акцентуированные личности, М.,2008
- 5.Маркова А.К. Психология усвоения языка как средства общения. М., 1984.
- 6.Маркова А.К., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. М., 1993.
- 7.Маркова А.К. Психология труда учителя. М., 1997.
- 8.Маркова А.К. Психология профессионализма. М., 1999.
- 9.Целуйко В.М. Психологические основы педагогического общения.М,2008

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ ПОЛИТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В КУРСЕ ПОЛИТОЛОГИИ В ВУЗЕ

И.Ю. Ляпина - к.с.н., и.о.зав. кафедрой ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ,
г. Волжский, Россия

Современные интенсивные и существенные социальные изменения в стране и мире делают необходимой разработку адекватного времени подхода к изучению вопросов политического развития в курсе Политологии в вузе.

Политическое развитие современной России и мира насыщено сложными и противоречивыми процессами и явлениями. Современная политическая жизнь общества весьма интенсивна, информационно и событийно насыщена, и часто перегружена. Постоянные изменения в политической системе общества, вызванные, на наш взгляд, интенсификацией международных отношений, борьбой новых социальных групп за влияние и место в социуме, обострением противоречий в давно нерешенных конфликтах, а также глобализационными процессами, создают у молодых поколений весьма противоречивую картину мира и повседневной реальности.

Поэтому, на наш взгляд, особая роль Политологии в реализации задач политической социализации в вузе обусловлена спецификой общественной действительности XXI века.

В современном политологическом дискурсе нет единого мнения относительно дефиниции "политическое развитие". Однако, на наш взгляд, политическое развитие представляет собой способность социальной системы непрерывно и эффективно адаптироваться к новым образцам социальных целей и создавать новые институты, обеспечивающие каналы для диалога между властью и народом, а также позволяющие социуму двигаться в направлении прогресса с целью самосохранения. Следует, на наш взгляд, согласиться с исследователем

Э.Б. Гаджалыевым: "Политические события, которые присущи в обществе, их структура и элементы постоянно подвергаются изменениям. Отношения и связи между политическими событиями также постоянно подвергаются изменениям. Такие изменения, как правило, характеризуются как общий тип движения вперед в политических событиях". [2, с. 38]

Политическое развитие предполагает как совершенствование всех социальных сфер, институтов, социальных групп и классов, отношений и взаимодействий между ними, представленных в конкретном обществе, так и способность социума быстро адаптироваться к новым социальным реалиям и противостоять негативным и разрушительным воздействиям внешней по отношению к нему среды.

На наш взгляд, сложность процесса изучения вопросов политического развития в вузе связана с целым рядом факторов.

Прежде всего, интенсивные процессы информатизации общества создают новое информационное пространство, которое, с одной стороны, насыщено легкодоступной информацией о любых событиях, процессах и явлениях, что в целом упрощает процессы обучения новых поколений и делает их более информированными. Однако, с другой стороны, постоянно растущий объем информации, появление ее новых источников, качество информационных материалов и источниковая избирательность различных поколений, создают множество индивидуальных информационных полей, которые формируют разные представления о текущей картине мира и моделируют разные поведенческие реакции на происходящие события и изменения. Информатизация социума создает условия для формирования у новых поколений студентов устойчивых личных представлений о происходящих событиях и процессах, основанных на логике, аргументах и фактах, полученных из различных информационных источников с весьма убедительной риторикой. Таким образом, молодые люди оказываются не готовы к восприятию другой информации, противоречащей их устоявшимся представлениям, что усложняет процесс изучения вопросов политического развития. Сформировавшиеся установки студентов на то, что им "и так все известно", препятствуют восприятию выверенной и научно обоснованной информации, поступающей в процессе обучения от преподавателя.

Важным фактором, усложняющим процесс изучения вопросов политического развития в курсе Политологии в вузе, на наш взгляд, является постоянное совершенствование российской политической системы, как с точки зрения различных политических институтов, так и с точки зрения законодательства. Россия, как достаточно молодое государство, находится в состоянии постоянных трансформаций и нововведений. Такая ситуация требует от россиян неизбежной адаптации к постоянно меняющимся социально-политическим условиям, создает неуверенность в политическом будущем, а также усиливает установки на стабильность и предсказуемость политических процессов, повышая популярность консервативных политических сил во всем их многообразии. У молодых поколений постоянные изменения в политической системе формируют отношение к ней и ее институтам как к временному явлению, а потому не заслуживающему внимания, доверия и поддержания. Таким образом, в условиях интенсивных изменений в политической системе у студентов в целом снижается интерес к политическому развитию. Сложность и противоречивость изменений создает ситуацию неприятия молодежной средой политической информации о изменениях любого рода, а их частота и разнонаправленность нередко формирует разочарование, раздражение и агрессию. Все это не способствует усвоению знаний касающихся вопросов политического развития.

Существенным фактором, усложняющим изучение вопросов политического развития на наш взгляд, служит постоянно меняющаяся политическая конъюнктура и риторика государственных органов, должностных лиц и официальных СМИ относительно роли и места России в современном мире. Смена политических ориентиров правящей элиты относительно дружественных и не дружественных государств; участие России в различного рода международных организациях; участие в международных конфликтах; подробно и оценочно освещаемые в официальных СМИ, с одной стороны, смещают внимание аудитории от внутренних проблем на педалируемые внешнеполитические угрозы, а с другой, формируют общественное мнение по актуальным для власти вопросам, вынуждая граждан вслед за элитой менять и свое мнение на тот или иной вопрос. Для молодых поколений, не имеющих устойчивых политических установок, такие колебания общественного мнения вслед за активной риторикой СМИ кажутся непонятными и нелогичными, создающими путаницу в сознании молодых.

Следует учитывать и то, что молодой человек в современном мире оказывается в ситуации постоянной социальной мобильности. Несколько раз за жизнь он может менять свой социальный статус и окружение, место жительства и работы. Его коммуникативные контакты с другими людьми постоянно и неуклонно расширяются и учащаются. Увеличивается частота нестандартных, стрессовых ситуаций; часто, в условиях отсутствия социальных норм и эффективных моделей поведения.

Все это усиливается необходимостью расширения горизонтов нравственной ответственности, проявления толерантности и терпимости к возросшему социальному многообразию, заставляет современного молодого человека пересматривать устоявшиеся нормы и ценности, менять привычные модели поведения в социуме.

Таким образом, современному студенту необходимо, с одной стороны, универсальное и вариативное мышление, готовое к переработке разнообразной противоречивой информации, с другой стороны, необходимы навыки адаптации к постоянно меняющемуся миру. Все это невозможно без изучения закономерностей и принципов общественной жизни, специфики политического развития социума.

В заключении необходимо отметить, что многообразие подходов к исследованию политического развития также создает определенные трудности в его изучении. Как замечает Э.Б. Гаджалыев: "В политологической литературе нет единого мнения о путях развития, их числе, их последствиях и основных характеристиках. В рамках этого направления многие исследователи подчеркивают, что в настоящее время обобщенные модели и схемы политического процесса не отвечают принципу универсальности, в результате рассматриваются и анализируются лишь определенные стороны политического развития." [2, С. 41]

Однако, несмотря на сложности в изучении вопросов политического развития в курсе Политологии в вузе, необходимость рассмотрения данной дефиниции представляется очевидной. Современные поколения студентов живут и учатся в ситуации постоянных социальных изменений, от которых во многом зависит их нынешнее положение, а также личное и профессиональное будущее. Умение разбираться во всем многообразии политических процессов и явлений, прогнозировать их динамику и интенсивность, определять степень влияния на свою жизнь, становится необходимым условием успешной адаптации к условиям функционирования современного социума каждого молодого человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, Р.Н. Модернизация политической системы России. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки.- 2012.-№ 1 (21). - с. 55-60 .
2. Гаджалыев, Э.Б. Политическое развитие и политическая модернизация. // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология.- 2015.- № 1(20). С. 38-41
3. Гришин, О.В. Политические технологии в XXI веке: сущность, спектр, характер. // PolitBook.- 2014.-№ 2.- С. 19-32.
3. Доленко, Д.В. Цивилизационный выбор в политическом развитии России.// Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Социология. Политология.- 2015.-Т 15.- вып. 5.- С. 68-72.
4. Ильин, И.В., Леонова, О.Г. Тенденции развития глобализационных политических процессов.// Век глобализации.- 2015.- № 1.- С. 21-35.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛЕ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ» В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Е.В. Якимович – профессор кафедры ВСГ, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский

Терминологическое поле представляет собой совокупность языковых единиц, обладающих общими семантическими, структурными и функциональными свойствами [1; 2; 3]. Знание и учет данных качеств, а также возможность моделирования подобной системы терминов в виде поля, содержащего ядерную часть, ближайшую и дальнюю периферию, позволяют значительно повысить эффективность усвоения иноязычной терминологии и усовершенствовать процесс обучения иностранному языку в техническом вузе.

Анализируемое в нашей работе терминологическое поле является достаточно многочисленным образованием, объединяющим единицы со следующими общими признаками: 1) тематическая принадлежность к номинантам объектов, используемых для строительства, реконструкции и ремонта зданий и сооружений; 2) однозначность в пределах рассматриваемой терминосистемы; 3) информационная насыщенность; 4) унифицированность и наличие дефиниции; 5) экспрессивная нейтральность; 6) стремление к краткости языковой формы; 7) ограничение сферы функционирования рамками профессиональной коммуникации специалистов строительного производства; 8) взаимосвязь с распространенной практикой реализации технологий строительства. Перечисленные свойства выявляются в результате компонентного анализа семантической структуры терминологических единиц и контекстуального анализа текстовых фрагментов, в которых они функционируют. Например, определение термина *adobe* в толковом словаре выглядит таким образом: «*mud that is dried in the sun, mixed with straw and used as a building material*» [6, с. 20], а в словарном толковании значения глагола *to prime* подробно описывается одна из строительных технологий: «*to prepare wood, metal etc. for painting by covering it with a special paint that helps the next layer of paint to stay on*» [6, с. 1197].

В основу систематизации и описания единиц терминологического поля «Строительные материалы» могут быть положены различные характеристики языкового содержания и выражения терминов [5]. Например, семантическая классификация, основанная на денотативных признаках, позволяет противопоставить группы таких названий, как: 1) «*Main building materials*» (*rocks, artificial stones, timber,*

metals) и «Secondary building materials» (fly-ash, blast furnace slag, glass cullet, scrap metal); 2) «Artificial building materials» (cement, concrete, brick, ceramics, rubber) и «Natural building materials» (lumber, timber, rocks, lime, sand); 3) «Modern building materials» (plastics, alloys, composite materials) и «Ancient building materials» (wood, stone, mud, clay, thatch); 4) «Structural building materials» (concrete, steel, reinforced concrete) и «Decorating building materials» (plasterboard, tiles, siding).

Единицы терминологического поля «Строительные материалы» можно разделить по структуре на три основные группы: 1) однословные простые имена, например: wood, glass, sand, stone, concrete, felt, fiber; 2) однословные сложные имена, включающие несколько корней, такие как limestone, sandstone, fiberglass, plasterboard, chipboard, hardwood, softwood; 3) двусоставные и многосоставные терминологические сочетания, например: cool bricks, hard board, blast-furnace cement, cast-in-situ concrete, veneer faced decorative plywood.

На основании анализа языковой структуры могут быть определены способы терминообразования и выделены единицы, образованные путем аффиксации, конверсии и словосложения. В частности, путем прибавления к корню аффиксов созданы термины: chipping (щебень) от глагола to chip (дробить, колоть, расщеплять), cuttings (шлам) от глагола to cut (резать, рубить, высекать), primer (грунтовка) от глагола to prime (грунтовать, готовить основу под покраску). С использованием префикса re- со значением повторного, возобновляемого действия сегодня образуются наименования новых материалов, получаемых на базе переработки уже бывших в употреблении материалов: rewall – потолочная плитка, изготовленная из переработанных контейнеров для напитков – картона, пластиковых бутылок и алюминиевых банок – с помощью метода, похожего на производство ориентированно-стружечных плит; recrete – сложное вещество, похожее по структуре на бетон, в котором наряду с порландцементом вместо песка и гравия содержатся порванные на кусочки газеты, старые письма, измельченный пенополистирол, провода от бытовой электроники, кредитные карточки, CD-диски, переработанная краска для дома, ворсинки, копать и другие отходы.

Конверсия как способ образования новых языковых единиц предполагает переход слова из одной части речи в другую без изменения его формы. Подобным образом связаны, например, существительное concrete (бетон) и глагол to concrete (бетонировать), прилагательное adhesive (клейкий, липкий, связывающий) и существительное adhesive (клеящее вещество, клеящий материал), существительное aggregate (заполнитель бетона – песок или битый камень, который используется для изготовления бетона или строительства дорог) и глагол to aggregate (соединять в единое целое различные части и количества для формирования однородной массы), существительное putty (замазка) и глагол to putty (шпаклевать).

Отдельную группу образуют сокращения, среди которых наиболее многочисленны 1) побуквенные сокращения, например: MDF – medium-density fibreboard, RHA concrete – rice husk ash concrete (бетон с рисовой шелухой), OPC – ordinary portland cement, WBP – water boiled proof, PVC – polyvinylchloride; и 2) слоговые сокращения, в частности: thermosets вместо thermosetting plastics, litracon вместо light transmitting concrete (литракон – светопроводящий бетон, комбинация оптического волокна и мелкозернистого бетона), raptic вместо paper и plastic (новый материал на основе целлюлозы).

С точки зрения происхождения обнаруживаются 1) исконные термины, использующие только английские морфемы; 2) заимствованные термины; 3) гибридные единицы с одновременным присутствием в своей структуре английских морфем и морфем из других языков. Так, наименование brick происходит путем заимствования в

15 веке из старофранцузского лексемы *briche*. Многочисленность заимствований из старофранцузского объясняется историей развития английского языка, а также тем фактом, что образованы они на основе латино-греческих корней. К данной группе наименований, например, относятся: *resin, marble, cement, rock, fiber*. Подобные языковые единицы воспринимаются большинством носителей языка как исконные термины. Примером терминологической единицы, расцениваемой как заимствование, может служить пришедшая из немецкого лексема *bakelite*, именующая тип пластмассы, широко распространившийся с начала 20 века и получивший наименование по фамилии своего изобретателя – физика Лео Хендрика Бакеланда (*Leo Hendrik Baekeland*).

Особое внимание привлекают терминологические языковые единицы, которые из-за общности происхождения и в результате внешнего сходства могут быть неверно интерпретированы. Это так называемые «ложные друзья переводчика» или псевдоэквиваленты. Английских терминов, совпадающих по произношению и / или письму с русскими словами, обнаруживается достаточно много в текстах на строительную тематику. Отождествление их значения часто ведет к искажению воспринимаемой профессионально значимой информации. Яркими примерами могут служить следующие термины: *silicon* – кремний, кремниевый, никогда не следует понимать как силикон, силиконовый (*silicone*), *mixture* – смесь, *aggregate* – множество, совокупность, наполнитель, заполнитель (бетона), не только агрегат, *ferroconcrete* – железобетон, *conglomerate* – обломочная горная порода, объект, составленный из разных частей, *gypsum plaster* – гипсовый штукатурный раствор, сухая штукатурка, *structural steel* – конструкционная сталь, *gas concrete* – газобетон.

Интерес представляют неологизмы, вошедшие в состав терминологического поля в период двух последних десятилетий. Заинтересованность общества в инновационных строительных технологиях и разработка новых строительных материалов способствовали появлению номинативных средств, применяемых для их обозначения [4]. Вместе с тем, лексикографические источники не успевают фиксировать новые номинативные образования, что осложняет восприятие текстов по строительной специальности в процессе обучения иностранному языку. Приведем примеры подобных терминов: *Roman concrete* – римский бетон, *balsa wood* – пробковая древесина, *ferrock* – железный камень, материал из отходов стальной промышленности, *ashcrete* – золобетон, материал, использующий золу от сжигания угля вместо цемента, *timbercrete* – деревобетон, материал из древесных опилок и бетона, *grasscrete* – травяной бетон. Как показывает анализ языковой структуры приведенных единиц, большинство неологизмов исследуемого терминологического поля образовано путем слияния нескольких основ, что, в свою очередь, определяется экстралингвистическими факторами. При этом базовые морфемы являются не только наименованиями самих материалов, как в названных выше примерах, но и номинантами их свойств, например: *SensiTile* – чувствительный кафель, *Flexicomb* – гибкие соты.

В составе терминологического поля «Строительные материалы» можно выделить самостоятельные микрополя, в частности, характеризующие свойства данных материалов (*asbestosfree, transparent, brittle*), предъявляемые к ним требования (*durability, elasticity, compressive strength, creep ratio*), технологические процессы по их производству и использованию (*cold rolled steel, reinforcement, prestressing, concrete mixer*) и т.п. Так, к микрополю свойств принадлежат общие характеристики материалов: *biodegradable* – биоразлагаемый, *ecological, environmental* и *environment-friendly* – экологичный, *environmentally-safe* – экологически безопасный. Области совпадения единиц изучаемого терминологического поля обнаруживаются, в частности, с наименованиями частей зданий и сооружений: *exterior wall cladding*

building materials, lightweight pressed steel roofs, concrete and masonry panels. В результате пересечения терминологических полей одна терминологическая единица может быть включена в несколько микрополей, что связано с тем, что она обладает несколькими признаками, рассматриваемыми в качестве дифференциальных. Это позволяет в процессе обучения обращаться к различным когнитивным операциям, систематизировать термины по нескольким признакам, выделять синонимические (fire-proof, fireresistant), антонимические (hardwood – softwood) и парадигматические (fire-proof, rustproof, water-proof, frost-proof) связи составляющих единиц, обеспечивая эффективность их усвоения.

Итак, терминологическое поле «Строительные материалы» в английском языке представляет собой открытую постоянно развивающуюся систему языковых единиц. Она пополняется за счет механизма терминообразования, перехода лексем из смежных терминосистем, заимствования из других языков. Динамика терминологической системы определяется не только внутриязыковыми закономерностями, но и объясняется экстралингвистическими факторами, отвечая на изменяющиеся потребности строительной отрасли.

Выявленные особенности терминологических единиц необходимо учитывать при переводе и использовать в ходе работы над формированием переводного словаря-минимума для студентов, обучающихся на строительных специальностях. При этом наибольшее внимание следует уделять терминам, которые обладают большинством существенных характеристик, проявляющихся в максимальной степени, и относятся к ядру поля и ближайшей периферии.

Литература

1. Караулов, Ю. Н. Структура лексико-семантического поля / Ю. Н. Караулов // Филологические науки. – 1972. – № 1. – С. 57-68.

2. Лейчик, В. М. Терминоведение: предмет, методы, структура / В. М. Лейчик. – М.: Либроком, 2009. – 256 с.

3. Суперанская, А. В. Общая терминология: Вопросы теории / А. В. Суперанская, Н. В. Подольская, Н. В. Васильева. – М.: Либроком, 2012. – 248 с.

4. Якимович, Е. В. Английские неологизмы в немецкой терминологии альтернативной энергетики / Е. В. Якимович // Альтернативная энергетика и экология-ISJAEЕ. – 2015. – № 17-18. – С. 221-227.

5. Якимович, Е. В. Соотношение терминологических систем русского, английского и немецкого языков в области альтернативной энергетики / Е. В. Якимович, А. А. Опара // Альтернативная энергетика и экология-ISJAEЕ. – 2013. – № 14 (136). – С. 71-75.

6. Hornby, A. S. Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. Seventh edition / A. S. Hornby. – Oxford University Press, 2005. – 1918 p.

УДИВЛЕНИЕ И СОМНЕНИЕ КАК ИСТОЧНИКИ ФИЛОСОФСКОГО ТВОРЧЕСТВА

доцент кафедры ВСГ ВПИ (филиал) ВолгГТУ Ивахнов В.Ю.

В условиях современной цивилизации особо остро встает вопрос о путях выхода из ситуации духовного кризиса человечества. Особая роль в этом процессе должна принадлежать философствованию как специфической форме духовной культуры.

В сложившейся ситуации обращение к философскому творчеству позволит человеку выйти на более высокий уровень осознания и осмысления действительности,

преодолеть закрепощенность мышления, вызванного доминированием технократического начала. Н.А. Бердяев замечает: «Путь творческий тернистый и страдательный, но он есть всегда освобождение от всякой подавленности» [2, с.54].

Что же является началом любого философствования, в чем оно находит свой стимул и развитие? Особого внимания здесь заслуживают вопросы о началах, источниках философствования.

Высокодейственным источником философствования является удивление. Оно представляет собой эмоциональную реакцию на внезапно возникшие обстоятельства, тормозит все предшествующие эмоции и выступает показателем уровня когнитивного развития и характеризуется высокой степенью расположенности к объекту. По мнению Аристотеля, удивление стало психологическим источником философствования, однако философия как знание возникает лишь тогда, когда мыслящий познает истинные причины удивительного. «Люди стремятся узнать, в чем причина сущего как такового, и самое удивительное то, что что-то вообще есть, вообще происходит. Здесь речь идет об основании сущего как такового» [1, с. 119]. Аристотель полагает, что люди начали философствовать, чтобы избежать незнания, а для этого же они должны быть ввергнуты в ситуацию удивления. «Именно с удивления люди сегодня так же, как и раньше, начинают философствовать» [1, с. 69]. Платон говорит, что как раз философу свойственно испытывать изумление. Оно и есть начало философии [см.: 3, с.243]. Удивление стимулирует любознательность, воображение, способствует развитию творческого процесса, выводит человека на новый уровень осмысления, разрывая границы повседневности. К. Ясперс пишет: «В удивлении, я осознаю свое незнание. Я ищу знание, но ради самого знания, а не «в силу какой-то общей потребности» [5, с. 230]. В процессе удивления наличествует бескорыстный интерес к началам и первопричинам постигаемой сущности. Удивление – это такое возбуждение чувств, которое содействует приливу мыслей для неожиданных новых представлений, взглядов в творческом процессе. Удивление человека, связанное с самим фактом его бытия, с загадками познания и действительности, с вопросами о сущности и цели мироздания, является проявлением философской страсти, активно толкающей ко многим философским изобретениям, к философскому творчеству. Удивление – это не просто внешний импульс к философствованию, это уже философский творческий акт, как таковой, ведущий за пределы познанного, к источникам нового удивления и вдохновения, тем самым разрывая грани реальности, выводя человеческое мышление за границы данности. Удивление – первостепенный порождающий фактор философского творчества, общее условие любого философствования.

Другим активным источником философского творчества, по мнению Р. Декарта выступает сомнение. Философствование является свободным познанием, но свобода как условие философского творчества не возможна без сомнения, без критического отношения к миру. Принципиальным в процессе философствования является наличие проблемной ситуации, которая возникает с присутствием сомнения относительно истинности идей, мнений, утверждений. Философствование ставит под сомнение все, что не получает убедительного и очевидного обоснования. Сомнение входит в основание любого творчества, в том числе и философского. Стоит заметить, что это сомнение не должно быть беспредельным, ибо это приводит к абсурду, к возможности сомнения и в человеческом существовании. Философское творчество не только начинается с сомнения, но и живет лишь в том случае, когда оно, рефлексируя, при необходимости критикует себя и само с собой борется, выходя на более высокий познавательный уровень. Мыслитель постоянно

критически анализирует общественное сознание, чтобы выделить в нем элементы, отражающие содержание высших смыслов отношения человека к миру и к самому себе. Посредством философствования человек тесно соприкасается с ошибочными, неверными представлениями о мире. «Никто из познающих не стоит так тесно к краю ошибки, как философствующий» [4, с. 341]. Если философствование в своей основе перестает быть критичным, утрачивает принцип сомнения, оно оказывается бессильным перед расширяющимся человеческим опытом, попадает в условия объективации и обыденности, утрачивая свой творческий характер. Философское творчество отличается тем, что сомнение в нем имеет непрерывный характер, но не является беспредельным. Критически синтезирующая философская деятельность стимулирует поиск нового творческого начала, выводит состояние духовной культуры на новый более высокий уровень, разрывает границы обыденности. Поэтому философствование предполагает наличие такого качества у мыслителя как мужество, необходимое для отстаивания истинности и общественной значимости своих идей и убеждений. В философском творчестве осуществляется движение от сомнений, противоречий к творческому поиску, к рождению чего-то нового, ранее не существовавшего действительности, к истинному знанию. Философское сомнение создает условия для творчества, которое выводит человека за пределы его телесной ограниченности, способствует рождению новых смыслов, идей.

Литература

1. Аристотель Сочинения в четырех томах / Аристотель. – М.: «Мысль», 1975. – 550 с.
2. Бердяев, Н.А. Философия свободы. Смысл творчества / Н.А. Бердяев. – М., 1989. – 608 с.
3. Платон Собрание сочинений в 4 т. Т. 3. / Платон. – М.: Мысль, 1994. – 654 с.
4. Хайдеггер, М. Время и бытие: статьи и выступления / М. Хайдеггер. – М.: Республика, 1993. – 447 с.
5. Путь в философию. Антология. – М.: ПЕР СЭ; СПб.: Университетская книга, 2001. – 445 с.

ПРИЧИНЫ ЗАТРУДНЕННОГО ОБЩЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Соколова Л.Н., учитель физической культуры МОУ СШ №14,
Ребро И.В., к.п.н., доцент ВПФМ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

И.А.Зимняя, В.А. Кан-Калик, Г.А.Ковалев рассматривают общение как процесс решения коммуникативных задач, различающихся разной степенью трудности.

А.К. Маркова и *В.А. Кан-Калик* отмечали, что затруднения в обучающей деятельности вызываются несколькими причинами: несвязность способов обучения между собой; применяемый метод обучения не соответствует возможностям обучающихся; соответствует индивидуально-психологическим особенностям учителя [Маркова А.К., с.85].

Трудности воспитательного воздействия заключаются в сложности сочетания роли учителя и партнера общения, а также ненавязчивости, недирективности советов и умения «быть нужным» советчиком. Затруднения этого направления связаны с неумением учителя корректировать собственные действия в соответствии с собственными субъективными особенностями.

А.К. Маркова отмечала, что эти затруднения вызываются недостатком самокоррекции, самоконтроля.

Затруднения в педагогическом общении были названы *В.А. Кан-Каликом* психологическими барьерами, препятствующими нормальному общению, влияющими и на педагогическую, и на учебную деятельность всех его субъектов. Среди них такие как: организация взаимоотношений с учителями; проблема первого знакомства с классом; изучение класса (незнание методов, неумение их использовать); организация контакта с классом; определение верного тона и стиля взаимоотношений; налаживание контакта с трудными учащимися; управление собой в разных ситуациях; умение обращаться к детям в ходе педагогической деятельности; речевые аспекты деятельности; умение организовать общение в разнообразных ситуациях (урок, воспитательная работа, кружки и т. д.); умение по внешним признакам ориентироваться в психологической атмосфере, настроении отдельных детей; использование приемов общения для плодотворного решения учебно-воспитательных задач; управление общением в ходе педагогической деятельности; овладение определенными коммуникативными умениями и т.д.

Очень часто психологические барьеры не всегда осознаются самим учителем, и, следовательно, он не чувствует необходимости в анализе коммуникативной ситуации и коррекции причины, вызывающей затруднения общения с классом [*Целуйко В.М.*, с.135].

В.М. Целуйко также говорит о возникновении психологических барьеров, которые вызываются внешними факторами и могут быть устранены путем перестройки поведенческих особенностей в отношении собеседников, трудности личностного порядка. Среди таких внутренних факторов, затрудняющих деловое и межличностное общение, можно выделить:

- 1) внешние данные партнеров, изменить которые практически невозможно;
- 2) некоторые черты характера;
- 3) особенности темперамента, проявляющихся в процессе общения на поведенческом уровне и в формах эмоционального реагирования собеседников;
- 4) устойчивые эмоциональные состояния отрицательной модальности.

К. Леонгард, немецкий психолог, описал различные типы акцентуаций, применительно к взрослым людям (приложение 1). В учебном взаимодействии педагога и учащихся очень важно учитывать сочетание черт тех или иных типов акцентуаций характера, которые непосредственно влияют на выстраивание отношений между учителем и учеником.

К примеру, эпилептоидный тип акцентуации характеризуется возбудимостью, напряжённостью и авторитарностью индивида. Человек с таким видом акцентуации склонен к периодам злобно-тоскливого настроения, раздражения с аффективными взрывами, поиску объектов для снятия злости. Мелочная аккуратность, скрупулёзность, дотошное соблюдение всех правил, даже в ущерб делу, допекающий окружающих педантизм обычно рассматриваются как компенсация собственной инертности. Они не переносят неподчинения себе и материальные потери. Если у учителя присутствует такой тип, то это чревато серьезными последствиями и порождением конфликтных ситуаций [*К. Леонгард*, с.246].

К. Изард относит к барьерам те, которые могут стать серьёзным фактором для затрудненного общения устойчивых отрицательных эмоций: страдания, страха, стыда, гнева, отвращения, презрения. К примеру, барьер гнева рождается в ответ на неожиданные препятствия по удовлетворению актуальной потребности: на прерывание приятного занятия и принуждение к неприемлемому поступку, на оскорбления,

незаслуженную обиду. Гнев свидетельствует о глубине переживания эмоций отрицательной модальности.

Гнев, отвращение и презрение он назвал враждебной триадой. А стыд и вина – очень болезненные эмоции, их трудно скрыть. Поэтому психологические барьеры очень тяжело поддаются устранению, т.к. связаны с особенностями личности собеседников. Чаще всего проявляются в виде обоюдного нежелания вступать в контакт. Кроме того, психологические барьеры нередко заканчиваются полным разрывом отношений между собеседниками. Психологические и смысловые барьеры взаимосвязаны. Неприятие личности ведет и к неприятию или искажению сообщаемой ею информации. А различного рода недопонимания могут вызвать отрицательные эмоции, такие как: страх, стыд, гнев и др.

Список литературы

1. Зимняя И.А. Педагогическая психология. Ростов-на-Дону:Феникс,2000
2. Кан-Калик В.А. Учителю о педагогическом общении. М., 1987.
3. Леонгард К. Акцентуированные личности, М.,2008
4. Маркова А.К. Психология усвоения языка как средства общения. М., 1984.
5. Маркова А.К., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. М., 1993.
6. Маркова А.К. Психология труда учителя. М., 1997.
7. Маркова А.К. Психология профессионализма. М., 1999.
8. Целуйко В.М. Психологические основы педагогического общения.М,2008

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА: ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

Башкирцева И.В., доц. кафедры ВСТПМ

Началом современного этапа развития кондиционирования воздуха в России следует считать середину 50-х годов, когда в стране начался серийный выпуск центральных кондиционеров на харьковском заводе (Харьковский завод кондиционеров). Конструкции этих кондиционеров были разработаны в Ленинградском институте охраны труда (ЛИОТ) и НИИ сантехники (Москва).

Существует несколько классификаций систем кондиционирования воздуха. Наиболее простой и логичной является классификация, предложенная в свое время Е.В.Стефановым. В соответствии с ней все системы кондиционирования и вентиляции (СКВ) можно подразделить по следующим признакам: по назначению (комфортные, технологические); по степени централизации (центральные, зональные, местные); по степени использования наружного воздуха (прямоточные, рециркуляционные, с частичной рециркуляцией); по автономности, то есть по степени зависимости от источников теплоты и холода; по способу комплектации самого кондиционера (агрегатированные, секционные).

Местные кондиционеры предназначены для создания требуемого микроклимата в помещении, где они установлены, или его части. Эти устройства могут быть как автономными (имеющими встроенный холодильный агрегат), так и неавтономными (получающими теплоту и холод от внешних источников).

Автономными местными кондиционерами являются оконные моноблоки и отдельные агрегаты, или сплит-системы (splitsystems). Оконные кондиционеры достаточно традиционны, выпускаются различными фирмами десятки лет и

представляют собой моноблочный аппарат, в корпусе которого расположены холодильная машина (компрессор, конденсатор, испаритель), вентилятор, фильтр, блок управления. В некоторых моделях предусматривается электрический подогрев. Охлаждение конденсатора осуществляется наружным воздухом. Испаритель предназначен для обработки кондиционируемого воздуха.

Простота исполнения и установки делают оконные кондиционеры самыми дешевыми, но они не лишены существенных недостатков, основными из которых являются не всегда удовлетворительные шумовые характеристики, затенение оконного проема обслуживаемого помещения, ухудшение внешнего вида фасадов зданий.

Названные недостатки привели к поиску конструкций с отдельным размещением компрессорно-конденсаторного агрегата и испарителя. В результате этого поиска в начале 80-х годов появились широко распространенные ныне сплит-системы.

Современная сплит-система, как правило, обладает следующими качествами:

- привлекательный, но неброский вид внутреннего (испарительного) блока, способствующий внедрению в большинство современных интерьеров;
- простой и удобный пульт дистанционного управления (как правило, с жидкокристаллическим дисплеем);
- возможность регулирования количеством обрабатываемого воздуха и направлением движения воздушного потока (как ручное, так и автоматическое);
- эффективная система очистки воздуха (в некоторых системах фильтрующий блок включает расположенные последовательно обслуживаемый электростатически заряженный фильтр, угольно-волоконный и заменяемый дезинфицирующий фильтры);
- наличие функции самодиагностики, которая ускоряет проведение работ по обслуживанию устройства (желательным считается также наличие буквенно-цифровой индикации на панели внутреннего блока);
- автоматический перезапуск при сбое электроснабжения (связано это с оснащением внутреннего блока запоминающим устройством);
- устойчивое по отношению к атмосферным воздействиям исполнение наружного блока.

Многие сплит-системы функционируют в двух режимах: охлаждение и тепловой насос, то есть нагревание внутреннего воздуха.

Режим теплового насоса характерен для межсезонья (переходных периодов года), когда температура наружного воздуха составляет +8...-5°C. Верхнее значение этого интервала температуры связано с прекращением работы отопительных систем, нижнее – с энергетической целесообразностью функционирования агрегата в рассматриваемом режиме.

В последнее время в некоторых сплит-системах предусматривается инверторное управление компрессором холодильной машины. В этом случае плавная регулировка его мощности осуществляется за счет изменения частоты переменного тока, что позволяет быстро устанавливать режим работы последнего и производить плавное и достаточно точное поддержание параметров воздуха при энергоэкономичных режимах функционирования компрессора.

К недостаткам традиционных сплит-систем с навесными испарительными блоками следует отнести не всегда удовлетворительное распределение обработанного воздуха в объеме помещений. Это обстоятельство привело к появлению так называемых кассетных и канальных установок. Они, правда, рекламируются фирмами как новое слово в технике кондиционирования, хотя на самом деле не вносят в саму сплит-систему никаких принципиальных изменений за исключением расширения возможного диапазона условий раздачи воздуха. Например, кассетный внутренний

блок позволяет раздавать воздух свободными и настильными струями во все стороны, а к каналному блоку могут быть присоединены традиционные воздухораспределители самой широкой гаммы.

В местных агрегатированных кондиционерах охлаждение конденсаторов воздушное. Иногда такие агрегаты в виде моноблока, подобно домашнему холодильнику, устанавливают в обслуживаемом помещении. В таком случае они предназначены для обеспечения расчетных (требуемых) условий воздушной среды только на том или ином рабочем месте, но не в помещении в целом.

Центральные кондиционеры могут быть как неавтономными и в таком случае, как правило, секционными, так и автономными.

Современные неавтономные секционные кондиционеры характеризуются производительностью от 2000 до 300000 куб. м/ч. Набор секций определяется технологической схемой обработки воздуха. Заметим, что широко распространенная в отечественных установках этого типа камера орошения заменена в кондиционерах большинства фирм на поверхностный теплообменник, хотя для увлажнения воздуха чаще всего предусматриваются форсунки, распыляющие воду.

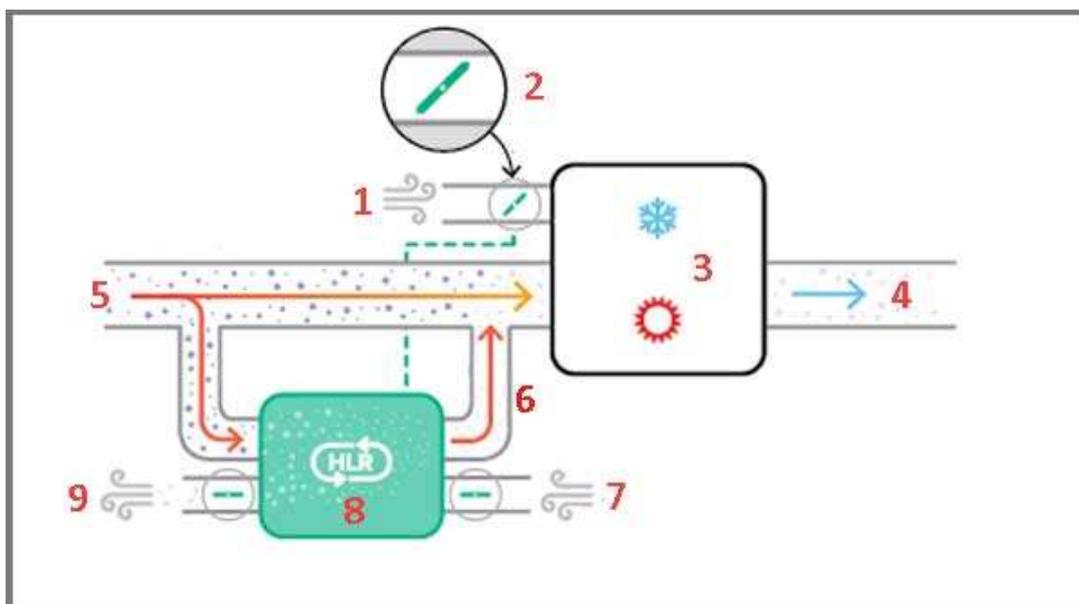
Центральные автономные установки – это, как правило, кондиционеры крышного типа с воздушным охлаждением конденсатора холодильной машины. При этом различают однозональные и многозональные (мультизонные) установки этого класса. И те, и другие в состоянии функционировать как в режиме охлаждения воздуха, так и в режиме его нагревания (теплового насоса).

Следует иметь в виду, что оборудование помещений устройствами кондиционирования воздуха – это не только капитальные (единовременные) затраты, но и дополнительные вложения в их функционирование. Инверторные установки, естественно, наиболее экономичны, но их первоначальная стоимость примерно в 1,2 - 1,5 раза выше устройств, неоснащенных энергосберегающим оборудованием. Окупаемость дополнительных затрат при этом составляет 2-3 года (для современных цен на энергоносители).

Несмотря на значительное потребление энергии, коммерческие системы отопления, вентиляции и кондиционирования остаются недостаточно надежными. Часть конструкций далеко не всегда гарантируют кондиционирование воздуха на должном уровне. Поскольку значительная доля систем отопления, вентиляции и кондиционирования обрабатывают только наружный воздух, загрязняющие вещества всё равно проникают внутрь зданий. Ситуация усугубляется, когда объекты расположены вблизи производственных предприятий тяжелой промышленности или рядом с оживленными автомобильными трассами. Поэтому всё чаще ставка делается на инновационные системы вентиляции кондиционирования воздуха, где фильтрация достигает 100%.

Инновационные системы вентиляции и кондиционирования действительно способны изменить ситуацию к лучшему.

Так, используя запатентованные сорбенты для удаления молекулярных загрязнений (включая углекислый газ и формальдегид), современные комплексы вентиляции и кондиционирования воздуха более качественно обрабатывают воздушную среду ещё до подачи внутрь помещений.



Кондиционирование воздуха по принципу технологии HLR: 1 — уличная атмосфера; 2 — управляемый клапан; 3 — оборудование обработки (АНУ); 4 — прямой воздуховод; 5 — обратный воздуховод; 6 — обработанный поток; 7 — регенерация; 8 — модуль очистки HLR; 9 — извлечение загрязнений

Кроме того, по словам изобретателей подобного оборудования, система серии HLR минимизирует использование наружного воздуха.

Минимизация обработки естественным образом приводит к экономии электрической энергии (в среднем на 20%) за счёт снижения нагрузки на систему отопления, вентиляции и кондиционирования до 40%.

Собственно, этим эффектом и характеризуется в первую очередь инновация HLR – технология снижения нагрузки.

Технология HLR для систем кондиционирования воздуха представляет собой важное дополнение к существующим традиционным функциям системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Дополнение выражается эффектом снижения тепловой и охлаждающей нагрузки в процессе обработки наружного воздуха.

Так называемая технология молекулярной очистки воздуха удаляет дополнительно загрязнения рабочей среды, циркулирующей уже внутри помещений. Тем самым уменьшается объем воздуха под кондиционирование, поступающего извне, обеспечивается более качественный контроль содержимого внутренней атмосферы.

Системы кондиционирования воздуха HLR и подобные им полностью удовлетворяют перспективным требованиям. Процедура повышения качества атмосферы внутри помещений – это более предпочтительный подход для достижения энергетической эффективности и комфортной среды внутри зданий разного назначения.

Внедренный в 1981 году стандарт Международной ассоциации профессионалов в области качества (IAQ — International Association of Quality Practitioners), представляет собой основанный на технических характеристиках процесс проектирования, которым определяются:

1. Скорость подачи наружного воздуха.
2. Степень концентрации загрязняющих веществ.
3. Уровень приемлемой очистки внутренней атмосферы.

Технология повышения качества воздуха внутри помещений базируется на субъективных критериях комфорта для физического здоровья, минимизации денежных

затрат и на полном исключении концентрации углекислого газа в атмосфере помещений.

Установка HLR представлена комплексным технологичным решением. Конструкция инновационной системы вентиляции и кондиционирования воздуха построена с учётом использования следующих модулей:

- шкаф технический,
- сменные картриджи сорбента,
- встроенные средства управления,
- датчики контроля,
- блок управления через Интернет.

Системой поддерживается масштабирование конструкции в зависимости от размера обслуживаемого здания. Один или несколько модулей HLR могут использоваться в образе отдельной конструкции или модифицироваться в зависимости от инфраструктуры системы отопления, вентиляции и кондиционирования.

Непосредственно серия HLR предназначена под инсталляцию внутри помещений. Установка размещается на площади технических помещений системы отопления, вентиляции и кондиционирования или внутри воздухозаборной шахты.

Оборудование достаточно просто встроить в дверных проемах и лифтовых кабинах. Поддерживается вертикальный или горизонтальный монтаж. Не исключается монтирование инновационного оборудования кондиционирования воздуха на крышах производственных зданий.

Комплектация системы кондиционирования и вентиляции содержит:

1. Банк полипропиленовых картриджей сорбента (12 шт.).
2. Нагревательный элемент внутренней регенерации.
3. Контроллеры потока в режиме сорбции и регенерации.
4. Беспроводное устройство сотовой связи.
5. Основной контроллер управления по заданным алгоритмам.
6. Датчики температуры, влажности, CO_2 , VOC (летучие органические

вещества).

При работе системы кондиционирования часть потока обратного воздуха (1150-1350 м³/час.) направляется через комплекс HLR для дополнительного удаления загрязняющих веществ, частично проникающих с уличным потоком.

Сорбенты модулей HLR обладают селективной химией и способны удалять до 250 видов летучих органических соединений, включая:

- двуокись углерода (CO_2),
- окись углерода (CO),
- озон,
- альдегиды
- твердые частицы (фракционностью до 2,5).

После такой обработки дополнительно очищенная воздушная масса вновь направляется внутрь помещения.

Механизм электромеханического управления забором наружного воздуха применяется в современных аппаратах системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Благодаря этой системе, минимизируется объём забора, автоматически регулируются эксплуатационные показатели с целью достижения оптимальных значений:

- экономии энергии,
- качества очистки,
- давления и температуры,
- режимов экономайзера.

Управление заборным клапаном-регулятором (заслонкой) может осуществляться прямой подачей сигнального напряжения в диапазоне 2 – 10В.

Также поддерживается использование сетевого протокола BACnet в сочетании с программным обеспечением управления зданием. Этой конфигурацией тоже предусмотрен контроль управления клапаном-регулятором.

Конструкция инновационного оборудования кондиционирования воздуха содержит датчики, которыми осуществляется измерение уровня насыщенности сорбента.

На основе полученных значений сенсоров автоматически инициируется процесс регенерации очистки сорбентов, заполненных до предела. Извлекаемые загрязняющие вещества выводятся за пределы обслуживаемого здания в специально выделенные сборники.

Регенерация картриджей планируется и управляется автоматически с целью обеспечения оптимальной производительности оборудования и снижения расхода энергии.

Программное обеспечение инновационных систем кондиционирования серии HLR неразрывно связано с бортовыми датчиками. Таким образом, выполняется стабильная регистрация, отчет и оптимизация всех алгоритмов вентилирования, кондиционирования, фильтрации.

Инновационные комплексы очистки окружающей атмосферы работают с поддержкой полной отчетности по качеству воздушной среды внутри помещений. Передают рабочие параметры через интернет в режиме реального времени.

Литература:

1. Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 года № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений, и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов».

2. Ливчак В. И. Многоквартирные дома с близким к нулевому теплотреблению на отопление и вентиляцию // АВОК. – 2013. – № 5.

3. Бродач М. М., Ливчак В. И. Здание с близким к нулевому энергетическому балансу // АВОК. – 2011. – № 5.

4. Системы адаптивной вентиляции: перспективные направления развития // АВОК. 2011. №□7.

5. CO2: Критерий эффективности систем вентиляции // АВОК. 2015. №1

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Гнедаш Е.Е., Прокопенко В.В.

За последние годы законодательная и нормативная база в области строительства претерпели множество изменений, не обошли эти изменения стороной и производственный контроль качества выполнения строительно-монтажных работ. Так традиционное содержание производственного контроля качества и технадзора заказчика в Градостроительном Кодексе получило название строительного контроля.

Строительный контроль проводится в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства в целях проверки

соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям к строительству, реконструкции объекта капитального строительства, установленным на дату выдачи представленного для получения разрешения на строительство градостроительного плана земельного участка, а также разрешенному использованию земельного участка и ограничениям, установленным в соответствии с земельным и иным законодательством Российской Федерации [1].

Строительный контроль проводится лицом, осуществляющим строительство. В случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора строительного подряда строительный контроль проводится также застройщиком, техническим заказчиком, лицом, ответственным за эксплуатацию здания, сооружения, или региональным оператором либо привлекаемыми ими на основании договора индивидуальным предпринимателем или юридическим лицом.

Порядок проведения строительного контроля установлен постановлением Правительства РФ от 21 июня 2010 г. N 468 "О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства"

Функции строительного контроля вправе осуществлять работники подрядчика и заказчика, на которых в установленном порядке возложена обязанность по осуществлению такого контроля.

Строительный контроль, осуществляемый подрядчиком, включает проведение следующих контрольных мероприятий:

а) проверка качества строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, поставленных для строительства объекта капитального строительства (далее соответственно – продукция, входной контроль);

б) проверка соблюдения установленных норм и правил складирования и хранения применяемой продукции;

в) проверка соблюдения последовательности и состава технологических операций при осуществлении строительства объекта капитального строительства;

г) совместно с заказчиком освидетельствование работ, скрываемых последующими работами (далее – скрытые работы), и промежуточная приемка возведенных строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства, участков сетей инженерно-технического обеспечения;

д) приемка законченных видов (этапов) работ;

е) проверка совместно с заказчиком соответствия законченного строительством объекта требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, технических регламентов [2].

Строительный контроль, осуществляемый заказчиком, включает проведение следующих контрольных мероприятий:

а) проверка полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком входного контроля и достоверности документирования его результатов;

б) проверка выполнения подрядчиком контрольных мероприятий по соблюдению правил складирования и хранения применяемой продукции и достоверности документирования его результатов;

в) проверка полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком контроля последовательности и состава технологических операций по осуществлению строительства объектов капитального строительства и достоверности документирования его результатов;

г) совместно с подрядчиком освидетельствование скрытых работ и промежуточная приемка возведенных строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства, участков сетей инженерно-технического обеспечения;

д) проверка совместно с подрядчиком соответствия законченного строительством объекта требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов;

е) иные мероприятия в целях осуществления строительного контроля, предусмотренные законодательством Российской Федерации и (или) заключенным договором [2].

На объектах капитального строительства, возводимых полностью или частично с привлечением средств федерального бюджета, осуществление подрядчиком строительного контроля финансируется за счет накладных расходов подрядчика, предусмотренных в цене договора строительного подряда.

Размер затрат заказчика на осуществление строительного контроля при строительстве объектов капитального строительства, финансируемых полностью или частично с привлечением средств федерального бюджета, определяется исходя из общей стоимости строительства, за исключением расходов на приобретение земельных участков, в базисном уровне цен по состоянию на 1 января 2000 г. (без налога на добавленную стоимость) путем расчета с применением нормативов расходов заказчика, определенных в приложении к Положению о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства (утв. постановлением Правительства РФ от 21 июня 2010 г. N 468, и указывается в главе 10 сводного сметного расчета стоимости строительства отдельной строкой "Строительный контроль".

Согласно письму Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.04.2010 N 17906-ИП/08 и статье 53 Градостроительного кодекса Российской Федерации авторский надзор является одним из видов строительного контроля.

До недавнего времени наиболее остро стоял вопрос о том, необходимо ли лицу, осуществляющему строительный контроль, быть членом СРО или нет. Обсуждения этого вопроса, прежде всего, базируются на определении, является ли строительный контроль видом строительных работ или услугой.

Первым решением в судебной практике стало Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 21 марта 2014 г. N Ф08-1389/14 по делу N А53-12496/2013, которое установило, что строительный контроль не связан с производством строительных работ или услуг. Таким образом, суды пришли к выводу, что строительный контроль не связан с производством строительных работ или услуг, а имеет основной целью проверку (надзор) соответствия выполняемых строительных работ требованиям проектной документации, требованиям технических регламентов (норм и правил), результатам инженерных изысканий и требованиям градостроительного плана земельного участка в течение всего периода строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства, в связи с чем отнесли услуги по строительному контролю к услугам в области технической деятельности, указанным в разделе К ОК 004-93, в частности к классу 7421000 "Консультативные и инженерные услуги в области архитектуры, гражданского и промышленного строительства" [3].

По мнению административного органа, осуществление строительного контроля отнесено к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, в связи с чем, лицу, которое проводит строительный

контроль, требуется получение свидетельства саморегулируемой организации о допуске к работам по организации строительства.

Вместе с тем работы по осуществлению строительного контроля застройщиком (за исключением осуществления строительного контроля при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов использования атомной энергии) не включены в Перечень N 624 (в отличие от ранее действовавшего Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства. утверждённого приказом министра регионального развития Российской Федерации от 09.12.2008 N 274).

Отсутствие в Перечне N 624 работ по осуществлению строительного контроля застройщиком (заказчиком) не исключает право указанных лиц на самостоятельное проведение строительного контроля, предоставленное частью 2 статьи 53 ГрК РФ, и означает лишь отсутствие у них при этом обязанности по получению свидетельства саморегулируемой организации о допуске к работам по организации строительства [7].

Из Постановления Верховного Суда РФ от 24 июня 2016 г. N 304-АД16-6361 следует, что работы по осуществлению строительного контроля застройщиком (за исключением осуществления строительного контроля при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов использования атомной энергии) не включены в Перечень N 624, что не исключает право застройщика (заказчика) на самостоятельное проведение строительного контроля и означает лишь отсутствие у него обязанности по получению свидетельства саморегулируемой организации о допуске к работам по организации строительства.

Таким образом, лица, осуществляющие строительный контроль, не обязаны иметь выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким видам работ [6].

Литература

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017)
2. Постановлением Правительства РФ от 21 июня 2010 г. N 468 "О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства"
3. Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 21 марта 2014 г. N Ф08-1389/14 по делу N А53-12496/2013
4. Письмо Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.04.2010 N 17906-ИП/08
5. Приказ Министерства регионального развития РФ от 30 декабря 2009 г. N 624"Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства"
6. Постановление Верховного Суда РФ от 24 июня 2016 г. N 304-АД16-6361
7. Постановление Арбитражного суда Западно-Сибирского округа от 25 декабря 2015 г. N Ф04-26353/15 по делу N А45-8339/2015

К ВОПРОСУ О ВИЗУАЛЬНОМ ВОСПРИЯТИИ ЗДАНИЙ БАШЕННОГО ТИПА

Прокопенко В.В.

Созданная человеком среда в виде «Города» оказывает такое же сильное эмоциональное влияние на состояния горожанина, как и природная. Эмоции это есть результат восприятия архитектурной среды и понимания значения окружающей среды.

Еще в глубокой древности зодчий, создавая Гёбекли-Тепе, возводил комплекс с пониманием, что архитектура призвана влиять на чувство и поведение людей. Городская среда это сложная система, которая состоит из множества элементов, но все же при ее созерцании стоит обратиться к доминантам. До XX века главенствующим ансамблем в городской среде, как правило, являлись культовые сооружения. В современном же мире главная роль в архитектурной среде принадлежит рядовой застройке с включением в нее точечных башенных домов или целых комплексов зданий повышенной этажности.

Научную точку зрения восприятия среды горожанином описывает видеоэкология. Это раздел урбоэкологии, который объясняет взаимодействие человека с окружающей его средой. Городская среда может быть благоприятной и агрессивной. Благоприятная среда, в архитектурном образе, понятна человеческому глазу и при ее созерцании происходит процесс пространственного объятия. Агрессивная среда возникает при решении разных градостроительных задач, в которых не учитывается жизнь горожанина.

Целью исследования являлся анализ визуальной среды прибрежной территории и влияние на ее восприятие зданий башенного типа.

В ходе исследования были решены следующие задачи по определению:

- влияния перспективы на визуальное восприятие прибрежной территории;
- критериев при формировании визуальной среды;
- комфортности визуальной среды прибрежной территории.

Практическая база исследования построена на анализе видов перспективы прибрежной территории города. При анализе перспективы прибрежной территории города рассматривались следующие виды: линейная, панорамная, рельефная и архитектурная.

Теоретическая база исследования заключается в определении понятия комфортной визуальной среды прибрежной территории.

Среди элементов комфортной среды выделяют компоненты.

К природным относят компоненты экосферы:

- горы;
- спокойные и пересеченные формы рельефа;
- территория акватории;
- открытое воздушное пространство;
- различные формы растительности.

Визуальной облик городской застройки, по мнению проф. Городкова А.В., складывается из нескольких элементов:

- архитектурное и градостроительное решение отдельных зданий и застройки в целом;
- городской дизайн;
- благоустройство.

К методам оценки визуальной среды относят:

- экспертная оценка – восприятие среды экспертным сообществом;

- психосемантический метод восприятие среды с точки жизни горожанина;
- социологические опросы населения;
- методы структурно-информационного анализа – построен на законах квалиметрии;
- метод архитектурных (пейзажных) разверток – восприятию динамики изменения среды;
- частотно-спектральный анализ – оценка качества визуальной среды техническими средствами, метод основан на сравнение городской среды с эталоном, в качестве которого принимается естественная природная среда. Объективность данного метода в том, что в анализе не задействован человек.
- графоаналитический метод оценки агрессивности и гомогенности среды. Суть метода заключается в том, что на изображение исследуемого объекта накладывается сетка и определяется коэффициент агрессивности.

Волгоград является самым протяженным городом на Волге. Панорама города с реки Волги является полной картиной урбанизации территории, образуемая сочетанием различных масс и объемов зданий, возвышающихся друг над другом, выходящих на передний план или отступающие в глубь. Ландшафт побережья с юга на север по реки Волга, включает в себя:

- монументальные ансамбли советской эпохи, в южной части – памятник Ленину (рис.1), в центральной части – пропилеи набережной и речной вокзал (рис.2), здание музея Панорамы (рис.3.), легендарная статуя мать Родины (рис. 4.);



Рисунок 1 - Вид с реки волги на памятник Ленину в Красноармейском районе Волгоград



Рисунок 2 - Вид с реки волги на пропилеи в Центральном районе Волгоград



Рисунок 3 - Вид с реки волги на здание музея Панорамы в Центральном районе Волгоград



Рисунок 4 - Вид с реки волги на статую мать Родины в Центральном районе Волгоград

- промышленную территорию в северных районах Волгограда (рис. 5);



Рисунок 5 - Вид на производство



- высотные доминанты жилой застройки и спортивные ансамбли (рис 6).

Облик визуальной среды со стороны реки Волги соединяет в себе две составляющие: эстетически и экологически комфортная среда, и – отсутствие гармоничного композиционного единства с природной средой (рельефом, озелененными пространствами).



Рисунок 6 – Высотные доминанты

Строительство жилых домов по улице Чуйкова, можно охарактеризовать как здания, разрушившие историческую часть центральной улицы. Здания построены без учета видеоэкологических характеристик. Именно визуальные характеристики дали бы основания к принятию решения о эстетически целесообразности строительства (рис 7.).



Рисунок 7 – Высотные доминанты

В работе обоснуется модель гражданского строительства зданий башенного типа, направленная на обеспечение комфортности жизненного окружения, формирования разнообразной среды, разрешения экологических и социальных проблем города. Проведен анализ строительство гражданских объектов в прибрежной полосе реки Волги и их визуальное влияние на развитие общественных пространств.

Литература

1. **Городков А.В., Салтанова С.И.** Экология визуальной среды: Учебное пособие. 2 – е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 192 с.: ил. (+вклейка, 16 с.) – (Учебники для вузов. Специальная литература).

КОВАНЫЙ МЕТАЛЛ В АРХИТЕКТУРЕ

Е. А. Пруцкова, Доц. каф. ВСТПМ

Современные формотворческие поиски всё чаще отсылают нас к мастерству художественнойковки. Художественные качества кованого металла особенно ярко представлены в архитектуре модерна. Стиль модерн (moderne – новейший,

современный) – одно из названий ведущего стилевого направления в мировом искусстве конца XIX - начала XX века. Он просуществовал в довольно короткие временные сроки для такого вида искусства, как архитектура. Однако до сегодняшнего дня оказывает влияние на искусство. В это время формируется новый тип художника-универсала, соединившего в одном лице архитектора, графика, живописца, конструктора и теоретика. Художники модерна стремились к эстетическому освоению разнообразных материалов (железобетона, гранита, облицовочного кирпича, стекла, ковального металла). С точки зрения модерна художественный металл – декоративный элемент, в котором весьма прочным предметам придаётся видимость хрупкости и воздушной лёгкости. Кронштейны карнизов, ограды, парапеты, коньковые решётки, ограждения балконов рассматривались архитекторами как функциональные, так и декоративные элементы. Поэтому одинаково тщательно отрабатывались и композиция, и технология исполнения. Одним из важных средств модерна выступил цвет. Это была красочная эпоха – широко стал использоваться нечастый до этого приём раскрашивания декоративных кованых элементов. Их стали красить «под золото» и даже «под дерево» либо в соответствии с природной цветовой гаммой. Стилиевые и технологические особенности декоративного направления модерна воплощались в криволинейности очертаний проемов, плавности изгибов кованых лент-стеблей, частой асимметричности решения. Композиционное решение художнику зачастую подсказывала сама технология обработки металла. Мастера тонко чувствовали художественные и пластические особенности материала и самыми простыми способами раскрывали эту красоту. В плане технологий использовались следующие приёмы металлообработки: ковка, гибка, соединение элементов на штырях и хомутах, литьё. Мастера модерна показали выразительность полосовой стали. Эти же приёмы используют современные художники по металлу. Архитектор Ф. О. Шехтель при постройке особняка Дерожинской в Москве отказался от привычных вертикальных стержней и создал решётку из гнутых элементов, динамично и веерообразно расходящихся вверх. Технология изготовления этой ограды основана на последовательном соединении одинаковых, выполненных по шаблону, кованых звеньев. При монтаже ограды звенья стыковались, элементы решётки соединялись сварными швами (использовалась газовая сварка). Модерн дал художественному металлу очень широкое распространение. В подавляющем большинстве это были кованые изделия. Они выполнялись с огромной изобретательностью и высочайшим мастерством. Ключевым новшеством, весьма благоприятно сказавшимся на качестве изделий, стало участие автора проекта в процессе производства. Художники и архитекторы, проектировавшие изделия декоративно прикладного искусства, наблюдали за осуществлением своих замыслов непосредственно в заводских цехах или кузницах.

Мастера города Волжского продолжают традиции использования ковального металла в архитектуре, заложенные в эпоху модерна. В нашем городе на фасадах домов можно увидеть ажурные балконы, стильные входные группы, многочисленные навесы и лестничные ограждения, скамьи и фонари, другие малые архитектурные формы. Художественный металл присутствует в экстерьерах и интерьерах общественных и жилых зданий. В настоящее время металл приобретает новую жизнь в городской среде. В Волжском есть для этого и производственные базы – кузни, и мастера высокого класса. В здании ЗАГСа на улице Фонтанной из металла выполнены кованые решётки на окнах и ажурные ограждения внутренних лестниц. Мастера широко используют декоративные возможностиковки. Среди художников по металлу города Волжского и Волгоградской области наиболее известен Сергей Киринов – выпускник Абрамцевского художественно-промышленного училища. Произведения, выходящие из его

мастерской, отличаются оригинальностью замысла, фантазией и графичностью линий, а также высоким мастерством исполнения. Эти металлические кружева схожи с ювелирными изделиями. Рассмотрим работу Сергея Кирина – вход в офис на площади Свердлова. Здесь заметно влияние решётки Шехтеля. Творчески переосмысленная динамичная композиция, характерные завершения элементов. Если бы вход проектировался в комплексе с навесом и рекламой в окружающей среде, впечатление от кованого изделия было бы другим, органичным.

Известна в Волжском мастерская художественнойковки Алексея Бобровского. Успешно работает и участвует в художественных выставках волжский художник по металлу Антон Грунцов.

Один из основоположников модерна Генри ван де Вельде сформулировал основные принципы этого направления:

- утилитарное изделие должно быть и технической, и эстетической формой;
- творчеству автора следует быть целостным, он должен вторгаться во все аспекты осуществления своего замысла;
- гармония между искусством и жизнью – гармоничная среда обитания.

Не все сегодняшние проектанты следуют этим принципам. Рассмотрим решётку ограждения продовольственного магазина в 8 микрорайоне. Здесь мы видим острые пики, которые расположены на уровне грудной клетки человека. Такая форма вызывает отрицательные эмоции и просто травмоопасна. В такой среде человек испытывает дискомфорт. Для современных художников по металлу также актуальны растительные, природные и геометрические мотивы в композициях, как и для мастеров эпохи стиля модерн. Волжские художники украшают частные коттеджи и дома. Кованый металл «оживляет» архитектуру, придаёт неповторимость зданиям снаружи и уникальность интерьерам. Тонкая графичность изделий из металла навсегда остаётся ведущим принципом и связью с архитектурой модерна. Для жителей города художественный металл в архитектурной среде создаёт как визуальную гармонию, так и функциональный комфорт. Приятно присесть на кованую скамью «на бульваре» (12 микрорайон), пройти по парадной лестнице ЗАГСа. Решётка на окне похожа на причудливый узор. Железо обладает богатейшей гаммой декоративных качеств: пластичностью, легкостью, «прозрачностью», а соединение железного каркаса со стеклом таит неисчерпаемые возможности. Особенно ценится ручная работа, а не бездушная штамповка. В настоящее время возрождается мастерство художественнойковки и высокое искусство архитектурного металла.

ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ БЕТОНА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ

О.Ю. Пушкарская, к.т.н., доцент, кафедра ВСТПМ,
Е.Е. Гнедаш, ст. препод. кафедра ВСТПМ

Для проектировщиков и строителей представляет особый интерес повышение прочности бетона в конструкциях зданий и сооружений различного назначения, которое обуславливает возможность разработки новых экономических и технически обоснованных конструктивных решений. На ближайшую перспективу в строительстве бетон и железобетон остается основным материалом для конструкций, требующих чрезмерно высокого уровня обеспеченности конструктивной безопасности. Выявление способности материала сопротивляться воздействию различных внешних и внутренних факторов включает в себя процесс обследования железобетонных конструкций на

прочность и трещиностойкость. Способность бетона противостоять образованию и развитию трещин характеризует его трещиностойкость. В это понятие входит способность бетона сопротивляться образованию, в основном, усадочных трещин, как на стадии подбора состава, так и на стадии укладки, уплотнения и твердения бетона до марочной прочности. Трещинообразование изделий вызывается факторами, провоцирующими образование трещин, а повышение трещиностойкости обуславливается факторами, способствующими торможению их развития и препятствующими их росту.

Внешние причины, такие как влажность и температура, могут спровоцировать появление и развитие мелких повреждений в бетоне, а также свойства самого сырья. Принимаются во внимание данные о качестве материала, упругости, ползучести, усадки и прочее. И не последнюю роль при этом играют конструкционные формы и размеры самого строения. Технология изготовления цемента принимается во внимание, так как материал, обладающий небольшой скоростью затвердевания, гораздо реже способствует появлению трещин. Появление даже минимальных мелких трещин на бетонных конструкциях является достаточно опасным признаком разрушения, который может привести к осыпанию цемента и оголению арматуры и, как следствие этого, появлению коррозии, которая провоцирует дальнейшие разрушения. Поэтому вопрос определения трещиностойкости бетона и железобетона является, по большому счету, комплексным, требующим многостороннего процесса исследования [1, 2, 3].

В результате проводимых исследований по оценке трещиностойкости и прогибов в работе трубной арматуры периодического профиля в изгибаемых железобетонных элементах было установлено, что испытанные балки с трубной арматурой периодического профиля класса T500C (наружный диаметр 20 мм) при $\zeta \approx 0.16$ отвечают требованиям ГОСТ 8829-94 по жесткости и трещиностойкости [4, 5]. Разрушение балок происходило по нормальным сечениям по 1-му случаю (по растянутой арматуре). Полученные значения коэффициент запаса прочности $C_{ap} \geq 1.3$ выше контрольных значений $C_k = 1.3$ и $C_k = 1.4$. Причем, опытные значения прогибов заметно ниже контрольных характеристик. Моменты трещинообразования и ширина раскрытия трещин достигают контрольных значений при нагрузках заметно выше регламентируемых; нарушение сцепления растянутой арматуры с бетоном практически не наблюдается вплоть до разрушения опытных балок. Результаты сопоставления опытных значений с расчетной оценкой свидетельствуют о наличии резерва по показателю трещиностойкости железобетона, а рабочая трубная арматура периодического профиля может быть рекомендована для использования в изгибаемых элементах при $\zeta = 0.20 - 0.25$.

Свойства бетона, в частности, прочности, модуля упругости, предельной растяжимости, показателей усадки, ползучести и др., оказывают существенное влияние на образование трещин железобетонных конструкций, как и величины температурно-влажностных градиентов. Существующие методы повышения прочностных характеристик бетона и его трещиностойкости предусматривают пересмотр состава бетона, введение в бетонную смесь добавок укрепляющего характера, усиление зоны контакта цементного вяжущего с поверхностью арматуры в железобетонных конструкциях при создании на поверхности арматуры защитного слоя, формирование оптимальной для каждого определенного случая структуры бетона.

Одним из показателей трещиностойкости вяжущих веществ и бетонов является предельная растяжимость, которую можно значительно повысить с помощью введения в составы цементных композиций небольшого количества различных минеральных добавок и поверхностно-активных веществ. Эффективное решение проблемы лежит в плоскости применения дисперсного армирования, способного обеспечить коренное

улучшение механических характеристик бетона, повышение эксплуатационной надежности конструкций, возможность сокращения рабочих сечений конструкций, уменьшение расхода стержневой арматуры за счет увеличения несущей способности материала. Введение в бетон дисперсных включений, способствующих торможению развития трещин, повышает трещиностойкость бетона.

Качество используемых в бетонных смесях заполнителей, вид и количество цемента, наличие и количество химических и минеральных добавок напрямую влияет на развитие усадочных деформаций. Отклонение нормативной зернового состава заполнителей, как и высокое количество лещадных и игловатых частиц в составе щебня, не позволяет создать плотный каркас внутри бетона, что в свою очередь ведет к образованию пустот и несплошностей в массиве бетона, которые может занимать технологическая влага.

Выше перечисленные факторы ведут к появлению при твердении бетона большого количества усадочных трещин, ширина раскрытия и развитие которых зависит от условия твердения и плотности бетона. Эффект микрозаполнения при введении дисперсных минеральных добавок положительно влияет на структурообразование бетона [1, 2]. В смешанной системе цемента с дисперсными добавками желательно, чтобы дисперсные частицы не обволакивали поверхность образующихся фаз и не препятствовали срастанию между кристаллогидратами. Это условие может быть соблюдено при оптимизации объемной концентрации дисперсной добавки в смешанной системе с учетом ее гидравлической активности. Для инертной микродобавки оптимальной дозировкой может быть объем, сопоставимый с объемом пор и необходимый для заполнения соответствующих пустот, а также уплотнения структуры [3]. Эффект заполнения пустот является физическим фактором и наблюдается независимо от гидравлической активности дисперсного материала.

Одной из современных тенденций развития строительного материаловедения является применения промышленных техногенных отходов в качестве заполнителей и добавок для изготовления бетонов с улучшенными техническими характеристиками. Отходы, образовавшиеся в результате технической деятельности предприятий, как техногенное сырье имеют ряд технико-экономических преимуществ. Пройдя технологические переделы производства, материал не только не потерял своих свойств, но стал более подготовленным с позиции зернового состава и роста удельной поверхности, термической обработки для использования в технологиях бетона, в частности, в качестве микрозаполнителей. Особую популярность приобретает комбинирование компонентов разной природы происхождения, которые и придают уникальные свойства материалам [6, 7]. При таком подходе очень важно знать состав материалов с позиции качественной и количественной характеристики веществ, составляющих сырьевые материалы и готовые изделия. Химический состав материалов определяет природу вещества, показывая какой это материал – минеральный, органический или же имеющий сложный состав. Для оценки возможности использования тех или иных промышленных отходов необходим анализ природы их образования и исследование их химического состава.

Отходы абразивного инструмента на керамической связке (Al_2O_3 - 98 %) представляют собой порошкообразный материал, с размером частиц менее 0,04 мм, который получается в результате механической доводки абразивного инструмента на керамической связке до требуемых геометрических размеров. Операция механической обработки заключается в придании абразивному инструменту заданных размеров. При механической обработке выявляется скрытый брак (трещины, черные пятна и т. п.). Поэтому этой операции подвергаются почти все абразивные инструменты диаметром свыше 50 мм на керамической связке. Циклонная пыль установок аспирации воздуха

помещений производства карбида кремния по зерновому составу является фракцией с размером частиц 0,04 мм (SiC 92-90%). Такие отходы не требуют дополнительного измельчения и их можно отнести к виду минеральной добавки и использовать в качестве тонкодисперсного микронаполнителя бетонных смесей [6, 7].

В основе «эффекта микронаполнителя» лежат как химические процессы взаимодействия цемента с продуктами гидратации, так и физико-химические явления, например, влияние поверхностной энергии абразивных частиц тонкодисперсных добавок. В присутствии микронаполнителя в бетонах происходит упрочнение контактной зоны между цементным камнем и заполнителем. В портландцементных бетонах при отсутствии микронаполнителя зона контакта обычно менее плотная, чем цементное тесто, и включает большое количество пластинчатых кристаллов гидроксида кальция, у которых продольная ось перпендикулярна поверхности заполнителя. Она более подвержена образованию микротрещин при растягивающих усилиях, возникающих при изменениях обычных условий температуры и влажности. Таким образом, контактная зона из-за своей структуры является наиболее слабой в бетоне и поэтому оказывает большое влияние на его прочность, и как следствие на трещиностойкость.

Если абразивные частицы (Al_2O_3 -98 %) как отходы после обработки инструмента можно считать практически нейтральными в виду высокотемпературного обжига инструмента на керамической связке, т.е. все окислительные процессы уже прошли в процессе обжига, то частицы карбида кремния (циклонная пыль SiC 92-90%) имеют скрытую гидравлическую активность. Примеси на поверхности частиц карбида кремния в виде оксидов алюминия, железа, кальция, магния, двуокси кремния, свободного кремния остаются активными и реакционно-способными, как бы мала она не была, в виду своего аморфного состояния, обладая нерастроченной внутренней энергией кристаллизации.

Наименование микронаполнителя	№ состава					
	1 традиц.	2	3	4	5	6
	Содержание микронаполнителей, % от массы цемента					
Цыклонная пыль (SiC 92-90%)	-	0,5	-	3	5	10
Абразивные частицы (Al_2O_3 -98 %)	-	-	0,5	-	1,5	2

Таблица 2-Результаты определения физико-механических показателей композиций

Физико-механические показатели	состав № 1	состав № 2	состав № 3	состав № 4	состав № 5	состав № 6
1	2	3	4	4	4	
Пористость, %	20,9	19,8	18,3	14,8	12,3	12,5
Предел прочности при сжатии, МПа	20,6	21,9	22,2	22,9	25,2	24,9
Предел прочности на изгиб, МПа	7,8	7,6	8,1	8,6	12,1	12,3

Количество микронаполнителя, вводимого в состав традиционного бетона представлено в таблице 1, результаты физико-механических испытаний – в таблице 2.

Таблица 1 – Минеральные микронаполнители и их содержание в цементной композиции

Испытания серии образцов-кубиков выявили тенденцию изменения физико-механических показателей бетонных образцов с добавками микронаполнителей в виде абразивных частиц. Значение показателя пористости микронаполненной композиции бетона уменьшилось в среднем в два раза от 1 до 6 состава (табл. 2).

Влияние абразивных микронаполнителей на показатели прочностных характеристик бетонных композиций проявилось в росте предела прочности при сжатии образцов на 20 %, предел прочности на изгиб вырос в среднем на 40 %. Причем, оптимальным можно считать, по результатам проведенных испытаний, состав №5, так как дальнейшее увеличение содержания совместного присутствия абразивных микронаполнителей в составе бетонной композиции (состав № 6) не целесообразно. Наблюдается тенденция стабилизации физико-механических показателей.

Таким образом, результаты предварительных исследований по упрочнению структур бетона минеральной добавкой абразивного микронаполнителя на основе отходов производства, обозначили положительное влияние «эффекта микронаполнителя» на изменение физико-механических характеристик бетонной композиции. Дисперсное армирование абразивными частицами бетонной композиции позволило улучшить механические характеристики бетона, что, в свою очередь, будет способствовать повышению трещиностойкости бетона.

Литература:

1. Иваненко А.Н., Иваненко Н.А., Пересыпкин Е.Н. Влияние предельной растяжимости бетона на трещиностойкость изгибаемых железобетонных конструкций // Строительство в прибрежных курортных регионах: Материалы 8-й международной научно-практической конференции 19-23 мая 2014. - Сочи: СГУ, 2014. – С. 65-70 .
2. Ю. М. Баженов, Технология бетона, Москва, Изд-во АСВ, 2011, 528.
3. Зайцев Ю.В., Ковлер К.Л., Красновский Р.О., Кроль И.С., Тахер М. Трещиностойкость бетонов с различной степенью неоднородности структуры // Бетон и железобетон, 1989.-№11.-с.25-27.
4. **Гнедаш, Е. Е.**, Прочность изгибаемых элементов ч трубной рабочей арматурой / Е. Е. Гнедаш [и др.] // Интернет – вестник ВолгГАСУ. 2015. Вып. 4(40). С. 2.
5. **Гнедаш, Е. Е.**, Оценка трещиностойкости и прогибов в работе трубной арматуры периодического профиля в изгибаемых железобетонных элементах / Е. Е. Гнедаш [и др.] // Интернет – вестник ВолгГАСУ. 2015. Вып. 4(40). С. 3.
6. Л. Н. Губанова, О. Ю. Пушкарская, Исследование возможности придания жаростойких свойств высоконаполненному мелкодисперсному бетону путем введения отходов производства карбида кремния, Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер. : Политематическая. 2013, №2 (27), pp. 1-4. [http://vestnik.vgasu.ru/attachments/GubanovaPushkarskaya-2013_2\(27\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/GubanovaPushkarskaya-2013_2(27).pdf)
7. Т.К. Akchurin,V.D. Tukhareli, O.Yu. Pushkarskaya, The modifying additive for concrete compositions based on oil refinery waste, Procedia Engineering, 2016, Vol. 150, pp. 1485-1490. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.087>

3D ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

С.А.Рябчун к.т.н., доц. каф. ВСТПМ, Н.И.Горин к.т.н., доц. каф. ВСТПМ

На сегодняшний день преобладающее большинство людей сталкивается с печатью научной документации, фотографий, проектов, чертежей, статей и т.д. Однако мало кто мог предположить, что однажды человечество сможет печатать не только плоские объекты, но и объёмные фигуры. Современные технологии не стоят на месте и постепенно многие фантастические идеи постепенно “выходят в свет”.

Так однажды появился 3D-принтер, который вывел печать на совершенно новый уровень. Данная технология была изобретена в 1980-х годах, и с тех пор она использовалась для быстрого прототипирования. Она пережила модификацию из обычного струйного принтера в 1995 году студентами Массачусетского технологического института. Данное устройство создавало изображения не на обычной бумаге, а в специальной емкости, и они были объёмными, другими словами – превращало цифровые 3D-модели в твердые объекты, создавая их слоями. 3D-принтер просто взбудоражил умы пользователей. Изначально печатались самые разные детали конструкций, объёмные бумажные чертежи и т.д. Но с годами, по мере совершенствования технологий, появилась возможность печатать почти всё что угодно, начиная высокоточным производством различных схем и заканчивая человеческими органами и оружием.

На данный момент невозможно сказать, у кого впервые появилась идея напечатать на 3D принтере жилой дом, но очень скоро стало ясно, что в ближайшем будущем технология трехмерной печати станет неотъемлемой частью строительного дела. Команде британских специалистов удалось изготовить уникальный цементный состав, благодаря которому появилась возможность печатать изделия любых форм: выпуклые, краеугольные, изогнутые, кубические и т.д. Усовершенствованная цементная формула укладывается методом экструдирования, что позволяет значительно облегчить и уменьшить объём строительных работ, так как необходимость использования опалубки отпадает. Изготовленные бетонные фигуры без труда поддаются корректировке и отделочным работам.

В Шанхае группа перспективных учёных разработали свой собственный 3D-принтер WinSun, который подогрел значительный интерес во всём мире своими габаритами. Он имеет длину 150 м и 10 метров ширину, что позволяет ему распечатывать 6 м сооружения, используя бетон, усиленный стекловолокном. Огромная машина возводит наружную конструкцию, а внутренние перегородки монтируют позже вручную. Проблема недоступности жилья будет решена в скором времени. Более того, дома будут изготавливаться из строительного мусора. Уже в скором времени в стране появится несколько сотен фабрик, на которых из строительного мусора будут производить расходные материалы для гигантского принтера. Таким образом, инженеры архитектурной компании нацелены на решении сразу двух проблем. Помимо изготовления довольно недорогих домов проект даст вторую жизнь строительному мусору и отходам промышленного производства – именно из этого будут создаваться дома, поэтому здания, построенные по данной технологии, найдут отклик людей по всему миру, которые борются за экологию планеты.

В Дубае за несколько недель построили одноэтажное офисное здание при помощи 3D принтера, общей площадью 250 м² и 6м высотой. Сооружение отвечает всем требованиям здания и абсолютно пригодно для работы людей: налажено

электричество, проведена вода и установлена система кондиционирования воздуха. Такой метод строительства обходится в 2 раза дешевле, чем при использовании классических методов строительства, таких как стандартное возведение зданий при помощи бетонного раствора и блоков.

Не взирая на это, Китай далеко не единственная страна, которая с энтузиазмом работает над данной технологией будущего. В США развивает мысль о строительстве зданий при помощи 3D-принтера и наш соотечественник Андрей Руденко. Его главная цель состоит в том, чтобы научиться возводить здания и сооружения на любом типе местности, а не только лишь на строительных площадках.

Тем не менее, до этого момента печать зданий была ориентирована непосредственно на возведение лишь наружных несущих стен и кровель. Многие специалисты трудились над вопросом о возможности изготовления внутренних перегородок, перемычек, перекрытий и т.д. Очень скоро нашли ответ и на этот вопрос. К примеру, Emerging Objects изобрели соляной полимер для печати межкомнатных перегородок, изящно зондирующих помещение. Соединив воедино строительный клей и соль, учёные получили дешёвый, легкий, водостойкий, полупрозрачный материал. Результатом компании стал 3D-печатный дом, в котором стены в комнатах целиком и полностью печатаются из созданного компанией материала Saltygloo. В результате получается невероятно изящный и достаточно прочный дом, который станет украшением любой курортной зоны.

Как известно, армия – двигатель современного прогресса. Такое мнение сложилось у большинства ученых. Как известно, большинство уникальных технологий и оборудования, которые стали обыденными в нашей жизни, были изобретены военными предприятиями. 3D строительство – это обратный случай, когда военная промышленность была заинтересована в гражданских разработках. ВМС США “загорелись” идеей печати бетоном.

Стоит упомянуть и тот факт, что Россия не прошла мимо перспективной современной технологии. Первый распечатанный на 3D принтере жилой дом показали в подмосковном Ступине. Стоимость квадратного метра жилья составила 16 тысяч рублей. Печать самонесущих стен, перегородок и ограждающих конструкций здания длилась меньше суток: чистое машинное время печати составило 24 часа. Площадь отпечатанного здания — 38 м². Печать одной «коробки» дома, с учетом того, что дизайнеры выбрали необычную планировку, обошлась компании в 593 568 рублей. Дизайн одноэтажного жилого дома необычный. Такой проект был выбран неслучайно, так как одна из самых главных целей строительства — продемонстрировать гибкие возможности оборудования и разнообразность доступных форм. Стандартный дом прямоугольной формы с использованием материалов средней ценовой категории будет стоить еще дешевле — 13 тысяч рублей за квадратный метр.

Ниже представлены основные достоинства 3D печати:

1) Большой потенциал для экологически чистых строительных проектов. В качестве материала можно использовать строительный и бытовой мусор, такой как пластмассовые бутылки и т.д. Кроме того, бетон и другие материалы могут быть заново переработаны и использованы повторно и более эффективно.

2) Широкомасштабная промышленная трехмерная печать может быть использована для создания недорогих 3D-типографий в развивающихся странах.

3) Внушительная скорость построения здания, что очень необходимо после землетрясения, торнадо или другого стихийного бедствия.

4) Конструкция 3D-печати позволяет создавать формы производства, которые либо невозможны или слишком дороги с традиционными методами.

5) Космический потенциал. НАСА уже в ближайшем будущем планирует использовать 3D-печать для колоний на Марсе. Недавно ESA привлек архитектор Норман Фостер для разработки лунной исследовательской базы, напечатанной при помощи лунного грунта. Преимущества здесь очевидны: вместо того, чтобы перевозить строительные материалы с Земли, печатные здания могут использовать местные материалы в качестве своего субстрата. Это огромный плюс, т.к. перевозить строительные материалы с нашей планеты на другие стало бы невероятно дорогим и долгим процессом. NASA уже начало печатать в космосе, создавая небольшой ключ с принтером на Международной космической станции.

Стоит признать, что даже у такой замечательной технологии есть свои недостатки, а именно:

1) Стоимость покупки и настройки 3D-принтера очень высока. На данный момент мало кто из частных лиц мог бы себе позволить приобрести подобную вещь, даже не смотря на последующую окупаемость.

2) Наличие опытных специалистов. Хотя рабочая сила не является обязательным требованием для работы с 3D-принтерами, технология все еще достаточно новая, чтобы не было достаточного количества людей, способных ими управлять. Кроме того, стоит упомянуть, что для действительно качественного использования 3D-печати могут потребоваться целые команды профессионалов в области CAD, которые также могут обойтись в хорошую сумму денег для их содержания.

3) Крупномасштабное принятие 3D-печати приведет к значительной потере работы. Каждое изобретение предназначено для решения проблемы или облегчения конкретной задачи. Поскольку эта задача была ранее выполнена отдельным человеком, можно сказать, что данное изобретение отнимет рабочие места среди масс. Поэтому людям станет необходимо адаптироваться и приобретать новые навыки, чтобы получить квалификацию для работы.

Подводя итоги, стоит сказать, что 3D печать в строительстве определенно нашла свое место. Данная технология безусловно богата своими достоинствами. В настоящее время 3D-печать как технология производства конечного использования все еще находится в зачаточном состоянии. Но в ближайшие десятилетия и в сочетании с синтетической биологией и нанотехнологией она может радикально трансформировать многие процессы проектирования, производства и логистики. Учёные, инженеры и специалисты в области строительства прогнозируют неизбежное развитие создания “искусственных” домов и называют 3D печать технологией будущего.

Литература:

1) T.Durden. The printed 3d house [Электронный ресурс] // 05.03.2017. URL: <http://www.zerohedge.com/news/2017-03-04/house-was-3d-printed-under-24-hours-cost-just-10000>

2) O.Bari. Build Your Own 3D Printed House, All in One Day [Электронный ресурс] // 13.03.2017. URL: <http://www.archdaily.com/806742/build-your-own-3d-printed-house-all-in-one-day>

3) T.Koslov. The Top 5 Advantages Of 3D Printed Houses and Structures [Электронный ресурс] // 16.04.2017. URL: <https://all3dp.com/1/3d-printed-house-homes-buildings-3d-printing-construction/>

4)К.Фигаро. 5 самых шумевших домов, напечатанных на 3D-принтере [Электронный ресурс] // Roomble.com: информ.-справочный портал. М., 2016–2017. URL: <http://www.telegraph.co.uk/technology/2017/03/03/incredibly-cheap-house-3d-printed-just-24-hours/>

5) И.Ковальчук. Печать домов на 3D принтере [Электронный ресурс] // 22.06.2014. URL: <https://make-3d.ru/articles/3d-printer-dlya-pechati-domov/>

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, М.К. Старовойтов, д. экон. н., профессор, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

На выбор направлений стратегического развития территорий и предпринимательства влияют процессы смены цивилизаций. Исходя из стратегических целей развития территорий, местные органы управления определяют основные параметры и показатели развития предпринимательства, в число которых могут входить:

- внутренние и внешние условия хозяйствования на территории;
- возможности и ограничения;
- пути и способы достижения целей, обеспечивающие наибольшую эффективность использования имеющихся ресурсов;
- количество организаций, задействованных в реализации программ;
- контрольные органы, фиксирующие достижение поставленных целей;
- механизмы, определяющие взаимодействие между федеральными и региональными уровнями власти, бизнеса и общества;
- пути получения необходимой научно-технической информации;
- состояние кадрового потенциала, необходимого для развития предпринимательства.

Стратегическое планирование в РФ предполагает прогноз социально-экономического развития субъекта РФ на среднесрочный период. Стратегия развития субъекта РФ на долгосрочную перспективу включает:

- основные направления развития субъекта РФ;
- целевые программы субъекта РФ;
- программу развития малого и среднего предпринимательства;
- схему территориальной поддержки малого и среднего предпринимательства в регионе.

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 [1].

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 [2].

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 иницирующего прирост инновационных продуктов [3]. 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 иницирующего прирост инновационных продуктов.

Основные принципы, которые способствуют осуществлению стратегического планирования предпринимательства в регионе, включают следующие:

- способствующие достижению значимых целей в достаточно протяженном горизонте времени;
- активизирующие действие организационных, ресурсных, инновационно-технологических факторов;
- обеспечивающие выполнение плана в целом и отдельных его этапов в установленные сроки;
- определяющие выработку алгоритма управленческих решений на основе научной методологии.

Список литературы:

1. Старовойтов М. К. Инвестиционно-инновационный потенциал среднего города / М. К. Старовойтов, Е. В. Гончарова // В сборнике: Развитие средних городов: замысел, модели, практика Материалы III Международной научно-практической конференции. 2015. - С. 58-64.
2. 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.
3. Гончарова Е. В. Технопарк как способ усиления интеграции промышленности и науки // Альманах современной науки и образования. 2008. № 3. С. 50-52.

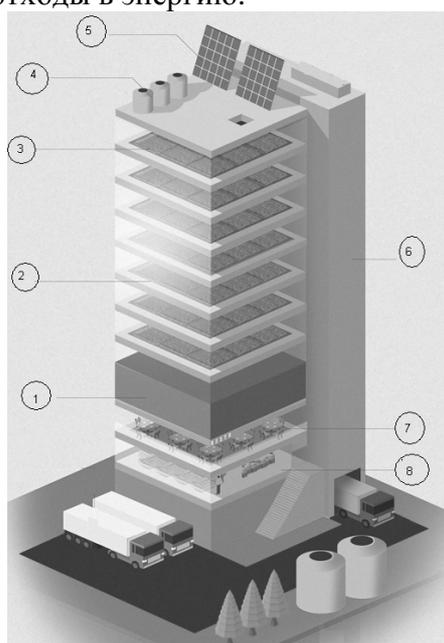
АГРАРНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В СРЕДНЕМ ГОРОДЕ: ПУТИ РАЗВИТИЯ МСП

Медведева Людмила Николаевна д.экон.н., профессор ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Одно из важных направлений в концепции зеленых средних городов – развитие природоподобных технологий и продвижение производства агропродукции поближе к

городскому жителю. Наиболее перспективным направлением обеспечения населения продуктами питания может стать «умное сельское хозяйство», которое включает развитие акватехнологий, вертикальных ферм и роботизированных тепличных комплексов. В России данные технологии остаются мало востребованными из-за высоких издержек, однако по мере развития технологического прогресса в этой сфере структура издержек, связанных с указанными технологиями, может радикально измениться, и тогда страна будет вынуждена приобретать данные технологии за рубежом. Всё это инициирует поиск новых решений в области развития аграрного инновационного предпринимательства в средних городах. Ведущую роль в процессе активизации аграрного инновационного предпринимательства должны выполнять органы управления средними городами, которые должны развивать нормативно-правовую базу по созданию благоприятных условий для притока инвестиций, поддержке инновационных решений. В качестве стратегических целей развития аграрного инновационного предпринимательства в средних городах можно рассматривать поддержку научных исследований в области инновационного аграрного производства; создание предпосылок коммерциализации инновационных агротехнологий; обеспечение трансфера инноваций в производство; обоснование моделей аграрного инновационного предпринимательства для разных секторов экономики; фокусирование внимания на разработке наиболее потенциально привлекательных идей, в число которых должен войти вертикальный фарминг. Вертикальный фарминг получил свое развитие в ведущих странах мира. Пионерами в этой области стали компании США и Японии [3,4]. Первая коммерческая вертикальная ферма Sky Greens была построена в Сингапуре, где растения размещались в 38-ярусной башне, которая постоянно вращаясь, обеспечивала необходимое поступление солнечного света, воздуха к растениям. На вертикальной ферме FarmedHere (США) растения выращиваются на основе технологий аэропоники. В воду для питания растений помещается рыба тилапия. Симбиоз растений и рыб позволяет получать питательные вещества и чистую воду. Компания Growing Power (США) развивает вертикальные фермы в Чикаго, Милуоки. На фермах с аквапоники выращивают салат, грибы, свеклу, рукколу, редис; разводят дождевых червей; выводят кур и уток. Руководство компании Growing Power называет эти фермы – прототипами пищевых центров городских сообществ (Community Food Centers), которые рекомендуются к развитию в разных типах городов. «Aerofarms» (США) – одна из самых больших вертикальных ферм в мире, её площадь равняется 6500 кв.м., и ежегодно производится до 900 тонн салата. Японская компания «Nuvege» имеет вертикальные фермы в Киото, где на многочисленных ярусах выращивает зелёные салаты. Ферма «Согр» в Японии – самая большая в мире (площадь – 25 000 кв.м.) на ней производится латук, производительность в 100 раз выше, чем при выращивании на открытых грунтах. В Нидерландах организацией вертикальных ферм занимается компания PlantLab, которая считает, что вертикальные фермы есть совокупность высокоинтеллектуальных технологий, где за ростом растений можно следить с помощью интернета, имея в своем айфоне специальное приложение [4,5]. Вертикальные фермы позволяют концентрировать огромные ресурсы на участке, который при традиционной земледелии в условиях климатических изменений прокормил бы лишь небольшое количество людей. В России также проводятся исследования по созданию вертикальных ферм в городах. Московская компания совместно с итальянской Fibonassi разработала уникальную технологию выращивания ягод клубники: все процессы автоматизированы; собственное программное обеспечение регулирует подачу питательных веществ, воды; регулирует освещение и влажность в помещении. Система капельного полива обеспечивает условия для своевременного питания растений. В России клубника выращивается в основном на

открытом грунте, а агротеплицах автоматическое управление процессом позволяет получать три урожая в год (урожайность достигает 650 кг с 1 га) [6,7]. По своей конструкции вертикальные фермы могут достигать высоты 30 метров. Основные сектора, которые входят в состав фермы: аэропоники (выращивание растений в воздушной среде без использования почвы); гидропоники (выращивание в искусственной среде без почвы); аквапоники (выращивание в водной среде). Для получения энергии используются возобновляемые источники энергии (солнечные батареи и генераторы на биогазе). Идеальные условия создаются благодаря контролю температуры, углекислого газа и влажности воздуха – оставаясь неизменными, они позволяют выращивать культуры целый год. Конструкция вертикальной фермы защищает культуры от погодных катаклизмов и гарантирует богатый урожай. Получаемый продукт является экологически чистым, поскольку не используются пестициды. Выращенный продукт можно сразу отправлять в торговые сети и рестораны, расходы на логистику значительно уменьшаются (см. рисунок 3) [3]. Ученые прогнозируют, что к 2030 году вертикальные фермы станут обычным явлением в зеленых городах и для этого есть все основания: вертикальные фермы позволяют получать несколько урожаев в год; уменьшаются потери при транспортировке товара потребителю (при современных способах доставки продуктов питания потери могут достигать 30%; уменьшаются риски неблагоприятных погодных условий [1]. Кроме этого, вертикальный фарминг с полным основанием можно отнести к устойчивому земледелию, поскольку размещая фермы ярусами, производитель уменьшает размеры пашни в несколько раз, а метаэфиры (биогазовые установки) помогают превращать получаемые органические отходы в энергию.



1-аквакультура; 2- гидропоника; 3-аэропоника; 4- Сбор дождевой и талой воды; 5-солнечные коллекторы; 6-система труб купельного орошения; 7-кафе; 8-продуктовый магазин

Рисунок 1 – Схема вертикальной фермы в зеленом городе

Вертикальные фермы позволяют в средних городах использовать непригодные помещения (например, выведенные из производства здания заводов); генерировать собственную возобновляемую энергию, применять автономные системы сбора и очистки воды, переработки углекислого газа и отходов; получать экологически чистую продукцию. Это поле для деятельности субъектов малого и

среднего предпринимательства. Ещё одно направление в обеспечении продуктами питания – домашнее вертикальное фермерство. Итальянская компания Fibonaccì разработала комплексы по выращиванию растений, в которых повторяются все природные циклы: смена дня и ночи, перепады температуры. Для каждой культуры создаются свои агрономические условия: влажность, питательный раствор, температурный режим. Погоду в шкафу обеспечивает специально разработанный модуль, чью работу, а также процесс созревания урожая, контролируют удаленно с помощью технологий интернета вещей в специальном сервисном центре. Хозяину домашней фермы отводится роль наблюдателя за происходящим на экране планшета, в котором установлено специальное программное обеспечение[4].



Fibonaccì AG-4 рассчитана на 4 посадочных ячейки; позволяет выращивать: ягоды: до 12 кг/год; томаты – до 14 кг/год; листовой салат – до 94; цена: 145 000 руб.

Fibonaccì AG-8 рассчитана на 8 посадочных ячеек; позволяет выращивать: ягоды – до 24 кг/год; томаты – до 28 кг/год; листовой салат – до 192 шт./год; цена: 170 000 руб.

Fibonaccì AG-12 рассчитана на 12 посадочных ячеек; позволяет выращивать: ягоды: до 36 кг/год; томаты – до 42 кг/год; листовой салат – до 288 шт./год.; цена: 250 000 руб.

Рисунок 2 – Модельный ряд агроферм FIBONACCÌ

Разрабатывая маркетинговую стратегию присутствия на рынке, итальянская компания определила основные качества продукта, которые интересуют потребителя: натуральность выращенных плодов, их вкус и свежесть, круглогодичность сбора урожая, а также желание видеть, как растение растет [7].

Список литературы:

1. 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. – 256 с.
2. Медведева, Л.Н. Развитие модели «зеленых городов» на базе средних промышленно развитых городов в XXI веке: мировой опыт и уроки для России / Л.Н.Медведева // Научный журнал «Известия ВолГТУ» Серия: «Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспективы)» 2015. – №9 (169) 2015.–С.14 –20.
3. Вертикальное фермерство: плюсы и минусы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ecobyт.ru>
4. Городские фермы [Электронный ресурс]. Режим доступа:
5. [http:// fibonacci.farm](http://fibonacci.farm)

6. Понамарева, Я.В. Выращивание растений методом гидропоники: российский и зарубежный опыт / Я.В.Пономарева // Сборник статей международной научно-практической конференции: в 3 частях, Уфа. 2017. С.145-150
7. Промгидропоника.РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.promgidroponica.ru/vertikalnyefermy>
8. 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.

РОЛЬ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Являясь активными участниками международного рынка, российские предприятия и регионы постоянно адаптируются к требованиям международной конкуренции. При этом усилия регионов по продвижению на рынках и привлечению инвестиций часто страдают отсутствием сфокусированности на наиболее перспективных отраслях и направлениях. Инвестиционные потоки направляются не туда, где есть только необходимые общие условия – стимулирующее законодательство и благоприятствующая позиция власти, а в первую очередь туда, где есть уже реальные примеры успешного бизнеса в данной отрасли. Потенциал социально-экономического развития от региона к региону отличается и зависит от множества факторов.

Совокупность факторов формирования инновационной модели можно условно разделить на три группы:

- институциональные факторы – к ним относится адекватность законодательного обеспечения инновационных процессов и условий их реализации;
- научно-технические факторы – степень информационного обеспечения всех процессов и эффективность функционирования национальных инновационных систем;
- социально-образовательные факторы – уровень и качество образования населения, возрастная структура и социокультурные детерминанты.

Уровень, структура и качество профессиональной подготовки обеспечивают возможность формирования и высокую эффективность инновационных процессов.

Российская национальная инновационная система рассматривается как совокупность национальных государственных, частных и общественных организаций и механизмов их взаимодействия, в рамках которого осуществляется деятельность по созданию, хранению и распространению новых знаний и технологий.

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 деятельности предприятий, занимающихся исследованиями и разработками [1].

Успешный трансфер технологий вплоть до стадии коммерциализации продукта предполагает постоянный многоуровневый обмен информацией [2]. Использование современных информационных и телекоммуникационных технологий упрощает и

делает возможным процесс обмена и восприятия далеко не всегда оформленных и сформулированных идей.

Целью НИОКР является создание образцов новой техники, которые могут быть переданы после соответствующих испытаний в серийное производство или непосредственно потребителю [3]. Предпринимательская фирма должна изначально быть нацелена на завоевание рынка, расширение и углубление сегментации, создание своего потребителя. Достижение системой кадрового обеспечения региона оптимального состояния приведет к определенному росту валового регионального продукта с минимальным привлечением внешних трудовых ресурсов. Обеспечение отраслей социально-экономического комплекса региона инновационно активными специалистами позволит приумножить этот результат за счет повышения экономической эффективности во всех сферах деятельности.

Таким образом, инновационное обновление любого из элементов социально-экономической системы региона дает мультипликативный эффект и способствует формированию инновационной модели экономики региона в целом.

Инновационная сфера Волгоградской области находится на начальном этапе своего развития. Среди регионов ЮФО Волгоградская область находится на среднем уровне развития инновационной инфраструктуры, однако, отстает от среднего уровня по РФ. Благодаря научным кадрам, существующим предприятиям и проводимой политике Правительства в области сохраняется значительный потенциал развития в сфере инноваций, что благоприятно сказывается на инвестиционном климате в долгосрочной перспективе.

Основные показатели инновационной сферы – инновационная активность организаций характеризуется удельным весом организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций региона. По данному показателю Волгоградская область находится выше среднего уровня по ЮФО, но ниже среднего уровня по РФ. В 2011-2012 гг. было снижение инновационной активности организаций, однако в 2013 г. снова наблюдался рост, что позволяет прогнозировать в дальнейшем положительную динамику.

Волгоградская область характеризуется невысокими показателями научной деятельности, однако сохранила научно-инновационный потенциал. На ее территории осуществляют научные исследования и разработки около 40 научных, научно-образовательных, научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических институтов и научно-исследовательских центров. Кроме того, в регионе расположено: 12 государственных вузов и 6 филиалов государственных ВУЗов; 4 лицензированных негосударственных вуза и 14 филиалов лицензированных негосударственных вузов; 8 академических научно-исследовательских институтов и отделов Российской академии наук, Российской академии медицинских наук, Российской академии сельскохозяйственных наук [4].

Место в рейтингах инновационной инфраструктуры – Волгоградская область занимает средние места в российских и международных рейтингах инновационной инфраструктуры. Однако потенциал развития инноваций в регионе остается достаточно высоким.

На темп восприятия инновации влияет пять характеристик [5]:

- сравнительное преимущество или степень кажущегося превосходства над существующими моделями. Например, чем выше быстродействие, больше объем памяти, миниатюрнее габариты ПЭВМ, тем скорее они будут восприняты как инновация в области вычислительной техники;

- приемственность и совместимость методов, т.е. степень соответствия принятым потребительским ценностям и опыту потребителей инновации. Так, успех программных продуктов для бухгалтерского учета, для инновационного применения вычислительной техники зависит от приспособления системы к психологии и привычкам потребителей, устоявшейся рабочей процедуре и возможности минимизировать психологический стресс;

- сложность, т.е. относительная трудность понимания ее сути и принципов внедрения, а также выгод от использования;

- делимость процесса внедрения инновации, т.е. возможность вводить новшество поэтапно и постепенно оценивать результат;

- коммуникационная наглядность, т.е. возможность понятно описать полезность и выгоду от применения инновации.

Помимо общих свойств, необходимых для внедрения инноваций на рынок, большое значение имеют для потребителя конкретные показатели качества: конструкторские характеристики, потребительские свойства, дизайн, эксплуатационные возможности, комфортность и цена.

Прогноз спроса на новый товар основывается на системном исследовании взаимосвязей между участниками рынка и их деятельностью. Элементами системы маркетинга являются участники рынка: покупатели, продавцы, торговые агенты, посредники, брокеры, имиджмейкеры, рекламные агентства. Важным элементом исследования рынка является установление функциональной взаимосвязи между производителями новшества и его конечными пользователями.

Принципиальная новизна выпускаемого товара, технология его изготовления позволяют говорить об инновационной монополии фирмы на начальных стадиях жизненного цикла новшества. Формирование спроса на принципиально новые изделия связано, таким образом, с двумя решающими моментами: с отсутствием спроса на новшества, с одной стороны, и с инновационной монополией производителя новшества – с другой. В этом случае инновационный маркетинг имеет креативный характер, состоящий из системы мероприятий, формирующих спрос на условиях инновационной монополии и максимизации прибыли.

Список литературы:

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. Критерии эффективности продвижения научно-технических разработок на российском рынке // Евразийский союз ученых, 2015. - № 4-1(13). С.109-112.

4. Материалы Агентства инвестиций и развития Волгоградской области // [Электронный ресурс] <http://www.airvo.ru> Дата доступа: 28.12.2016

5. 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.

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ ОАО ЕПК

Кутузова Н.В., магистрант 2 курса Медведева Л. Н., д.э.н, профессор
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Условия жесткой конкурентной борьбы, нестабильность экономической ситуации, изменение запросов потребителей под влиянием мировых тенденций требуют от машиностроительных предприятий не только постоянного обновления выпускаемых продуктов, но и применение инструментария стратегического маркетинга [1,2]. Машиностроение – это базовая отрасль экономики, определяющая развитие таких комплексов, как топливно-энергетический, транспортный, строительный, химический и нефтехимически. От уровня развития машиностроения зависят важнейшие удельные показатели ВВП страны (материалоемкость, энергоемкость) и, как следствие, конкурентоспособность выпускаемой отечественной продукции. В зависимости от того, на какой рынок ориентирована продукция, выпускаемая машиностроительным комплексом, её можно объединить в следующие группы:

– группа предприятий инвестиционного машиностроения (тяжелое, энергетическое, транспортное, химическое, нефтяное, строительное–дорожное машиностроение), развитие которых определяется инвестиционной активностью топливно-энергетического комплекса, строительного и транспортного комплексов;

– группа предприятий тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, машиностроения для перерабатывающих отраслей АПК и предприятий легкой промышленности, зависящих от платежеспособности сельхозпроизводителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции, а также частично от спроса населения;

– группа предприятий электротехники, приборостроения; группа наукоемких отраслей, развивающихся вслед за потребностями всех других отраслей промышленности;

– группа предприятий автомобильной промышленности, выпуск продукции которой ориентирован на потребительский рынок (производство легковых автомобилей), а также на потребность предприятий и органов власти (производство грузовиков и автобусов).

Корпорация ОАО ЕПК – крупнейший производитель подшипников для всех групп отраслей машиностроения. Предприятие ОАО «ЕПК Волжский» входит в холдинг «Европейской подшипниковой корпорации». ОАО «ЕПК» – новый отраслевой лидер, контролирующий более трети подшипникового рынка СНГ. Корпорация выбрала Стратегию развития (роста) и интенсивно наращивает объемы продаж, в первую очередь, для предприятий металлургии, энергетики, добычи и переработки нефти и газа, бросая вызов пока доминирующим здесь иностранным компаниям [3,4]. Для предприятий автопрома и вагоностроения ЕПК уже стала основным поставщиком подшипников. Принята до 2020 года Стратегия ЕПК – способствовать созданию в России системы современного производства подшипников. В приоритетах развития: укрепление лидерства на российском рынке и СНГ; сохранение значительного присутствия в сегментах железнодорожных и автомобильных подшипников, а также подшипников специального назначения; увеличение доли клиентов в индустриальном секторе (металлургия, энергетика) за счет расширения ассортимента продукции для этого сегмента; сохранение технологического лидерства среди российских производителей. Компания ЕПК планирует увеличить объемы реализации продукции до 2020 года на 76%. Среднегодовой прирост выручки оценивается на уровне – 15%. Сохранение доли рынка железнодорожного машиностроения – 80% за счет роста

спроса на существующую продукцию вследствие увеличения объемов перевозок. Расширение доли рынка подшипников в аэрокосмической промышленности на уровне – 74%. Увеличение сегментов европейских и азиатских рынков сбыта. Обеспечение сохранности доли рынка подшипников для автомобильных конвейерных предприятий на уровне 25% за счет освоения новых типов продукции для поставки на иностранные автомобильные заводы в России. Миссия ЕПК в XXI веке – стать одной из ведущих международных компаний и лидером машиностроительной отрасли. Стратегическим направлением устойчивого развития ЕПК является расширение продуктовой линейки. В 2016 году предприятиями ЕПК было освоено 98 новых типов подшипниковой продукции. Из них: 50 типов продукции с требованиями по ГОСТ 520 и по другим техническим условиям, 48 типов – по специальным техническим условиям для нужд оборонной промышленности. Новые типы подшипников ЕПК широко применяются в различных отраслях экономики: металлургической, железнодорожной, машиностроительной, авиакосмической и нефтегазовой отраслях, в энергетике, автомобилестроении и электротехнической промышленности. Основная инновационная направленность ЕПК – разработка и освоение высококонкурентной продукции уникальной конструкции с улучшенными потребительскими характеристиками, а также импортозамещающей продукции для металлургической промышленности. В настоящее время потребителями продукции ЕПК являются более 1000 клиентов внутреннего и внешнего рынка различных форм собственности; от индивидуальных предпринимателей до крупнейших корпораций России и СНГ. В число основных потребителей ОАО «ЕПК Волжский» входят: ГАЗ, ЗИЛ, УАЗ, ВАЗ, КамАЗ, АЗЛК, РАФ, МАЗ, КрАЗ; группа тракторных заводов – Волгоградский, «Россельмаш», «Гомсельмаш»; станкостроительные заводы: Киевский, Алмаатинский, Ереванский, Гомельский, Тбилисский, Самарский, Челябинский, Ивановский, Московский. ЕПК поставляет продукцию в 32 страны мира, в том числе: США, Бразилия, ЕС, Пакистан. ОАО «ЕПК Волжский» продолжает осваивать образцы продукции, предназначенные для агропромышленного комплекса, для почвообрабатывающей техники. В соответствии с приказом ОАО «УК ЕПК» предприятия корпорации ЕПК готовится к внедрению нового автомобильного стандарта IATF 16949:2016, нового железнодорожного стандарта ISO RQMS и нового аэрокосмического стандарта ISO 9100:2016.

Корпорация руководствуется принципом высокого качества, реализуемого во всех бизнес-процессах. За счет непрерывного интеллектуального и информационно - технологического совершенствования корпорация стремится занять лидирующие позиции на рынке Юга России. Берет на себя социальную ответственность за сохранение окружающей среды, за снижение негативного воздействия на окружающую среду [5].

Список литературы:

1. Исследование финансового состояния промышленного предприятия в аспектах инновационного развития / Кутузова Н.В., Гончарова Е.В.//Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т.2 – URL: <https://e-koncept.ru/2017/570102.htm>.
2. Культура организации [Электронный ресурс] // URL: <https://epkgroup.ru/> (дата обращения: 13.01.2018).
3. Исследование McKinsey: Промышленность будущего: новая эра глобального роста и инноваций. [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/news/2014/11/26/5188>.

4. Медведева Л.Н. Стратегия промышленной модернизации российских регионов // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право. 2014. № 5. С. 145-150.

5. Yana Starovoytova Lyudmila Medvedeva The Strategy of Russian Territories on the basis of accounting potential socio-economic modernization // «European Applied Studies: modern approaches in scientific researches, 2nd International scientific conference. ORT Publishing. Stuttgart. 2015.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Ромашова И.Д., Сычева А.В.

Формирование кадровой политики ООО "Царицынская объединенная мануфактура" может быть осуществлено методом проектирования, объектом которого выступит система управления персоналом.

Проектирование системы – творческий процесс, который ставит под сомнение предпосылки, лежащие в основе старых форм, и требует совершенно новых взглядов и подхода, чтобы получить совершенно новые решения.

Существуют разные подходы к очерчиванию границ проектирования, т.е. собственно его предмета. Одни исследователи включают в проектирование и «идеальное промышление» (мысленное конструирование того, что возможно, или того, что должно быть) и практическую реализацию. Мы же возьмем за основу другой подход – когда «проектирование ограничивают собственно формированием идеальной модели состояния объекта», а создание натуральной модели отнесем к этапу реализации проекта, который предоставим самой организации в лице ее руководства. В любом случае, «в проектно-программной деятельности существуют две взаимосвязанные фазы – создание самого образа проекта и целенаправленная деятельность по организационно-методическому обеспечению проекта, которая делает его реалистичным и реализуемым.

Потребность в проектировании объясняется необходимостью перехода от отдельных элементов регламентации внутриорганизационного поведения НМЗ (как в отношении работников, так и их самих) к комплексному подходу в решении проблемы. При проектировании имеют место две системы: существующая на сегодняшний день (хаотично сложившаяся) и задаваемая нами «в образе желаемого будущего».

Процесс разработки проекта предполагает использование определенного алгоритма в качестве инструмента проектно-программной деятельности. Поэтому формирование кадровой политики заключается в осуществлении ряда этапов ее проектирования, которые в свою очередь состоят из последовательных шагов.

В качестве подготовительного этапа проведено предпроектное исследование с целью диагностики и анализа состояния системы управления персоналом ООО "Царицынская объединенная мануфактура" Результаты исследования были представлены в предыдущем разделе дипломной работы и являются обоснованием необходимости проектной деятельности.

Этап 1: Нормирование. Цель данного этапа – согласование принципов и целей работы с персоналом с принципами и целями организации в целом, стратегией и этапом ее развития.

Этап 2: Программирование. Цель – разработка программ, путей достижения целей кадровой работы, конкретизированных с учетом условий нынешних и возможных изменений ситуации (построить систему процедур и мероприятий по

достижению целей, своего рода кадровых технологий, закрепленных в документах, формах, их согласование с ценностями организации).

Этап 3: Планирование. Определение видов разработки задачи, исполнителей в рамках кадровой политики, т.е. формирование сценария практического воплощения определенного фрагмента проекта в выделенном интервале времени. Совокупность данного и последующих сценариев и дает общий план реализации проекта.

Заключительный этап проектирования, как уже было отмечено ранее, полностью отводится руководству: осуществить практическую реализацию рекомендованного плана мероприятий и впоследствии обязательно произвести экспертизу (мониторинг персонала), с целью оценки хода и результата нововведений.

Учитывая влияние на достижение конкретных целей ООО "Царицынская объединенная мануфактура" на настоящем этапе развития, приступим к разработке кадровых мероприятий на оперативном уровне путем детального рассмотрения каждой функции управления персоналом. Наличие базы знаний теоретических основ и практического опыта других организаций позволяет внести следующие предложения о направлениях развития кадровой политики организации:

- создание и использование автоматизированного «банка данных» (база данных, содержащая резюме соискателей; анкеты претендентов собственного резерва; сведения об уволенных сотрудниках);
- разработка программы конкурсного подбора на замещение вакантных должностей руководящего состава;
- развитие направления работы с молодежью путем внедрения специальной программы (мероприятия в отношении молодых работников НМЗ, а также профориентация молодежи);
- создание гибкой системы стимулирования работников, учитывающей результаты труда и индивидуальный вклад работников;
- разработка перспективного плана социального развития предприятия и постепенное осуществление;
- согласование возможностей подготовки специалистов определенных профессий по прямым связям с учебными заведениями – заключение соответствующих договоров;
- расширение сотрудничества с учебными центрами (образовательными учреждениями) по поводу повышения квалификации работников управленческого звена в области современных подходов управления и передового опыта работы с кадрами;
- разработка и внедрение комплексной программы по аттестации и оценке персонала;
- разработка и принятие мер по укреплению трудовой дисциплины и сокращению текучести кадров;
- развитие многоканальной системы информационного обеспечения работников, интегрированной во все направления деятельности организации;
- разработка и принятие ООО "Царицынская объединенная мануфактура" и доведение системы ценностей организации до всех ее членов.

Поскольку общий набор мероприятий, охватываемых кадровой политикой, однотипен для большинства организаций задачей является рациональное определение приоритетов в практической реализации политики. Следовательно, целесообразным является проведение оценки необходимости мероприятий с точки зрения их важности (выводы можно сделаны на основании проведенного анализа системы управления персоналом, в частности по результатам анкетирования) и возможности осуществления на данном этапе развития организации (исходя из обеспеченности ресурсами). Такой

подход позволил выделено семь приоритетных кадровых мероприятий, представленных в порядке ранговой оценки. При этом следует заметить, что мероприятия, которые не выделены сейчас, как наиболее значимые не исключаются из дальнейшего рассмотрения; просто работа с ними переносится на более поздние сроки.

Список литературы:

1 Муравьева, И.В. Как и для чего регламентировать кадровую политику? / И.В. Муравьева // Справочник кадровика. – 2013. - № 8.

2 Сирченко А. Е. Кадровая политика как инструмент управления персоналом // Молодой ученый. — 2015. — №12. — С. 496-499. — URL <https://moluch.ru/archive/92/20172/>

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИИ И ПРОДВИЖЕНИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, А. В. Гончарова, М.К. Старовойтов, д.экон.н., профессор, ВПИ (филиал) ВолгГТУ,

При разработке стратегии развития экономики Российской Федерации четко прослеживается наличие двух ключевых проблем российской науки: отсутствие эффективного менеджмента и недостаток финансирования. Для решения проблемы привлечения инвестиций в инновационную сферу целесообразно учесть опыт индустриально развитых стран, где перспективные фундаментальные исследования финансируются, в основном, за счет государства и грантов, которые предоставляют различные коммерческие и некоммерческие организации.

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 [1,2].

На Западе прикладные технологии, как правило, создаются в научных подразделениях промышленных корпораций или разрабатываются по заказам промышленных предприятий в самостоятельных научных организациях. Возможность инновационного развития российской экономики сохраняется при условии успешного развития отечественных научно-исследовательских организаций в сфере прикладных разработок. Эти организации должны научиться решать свои текущие проблемы в современных условиях.

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 [3].

Одним из источников развития информационно-коммуникационных технологий могут стать государственные инвестиции в информатизацию административного аппарата и бюджетных учреждений, но объем таких инвестиций может оставаться на низком уровне в связи с большим количеством нерешенных социальных проблем. Можно утверждать, что российская экономика в ее нынешнем состоянии не соответствует в полной мере тому запасу знаний, которые сохраняются в российской науке и образовании, а также тем возможностям, которые предоставляют бизнесу современные информационно-коммуникационные технологии.

В настоящий момент ключевыми участниками, потребителями научной продукции, формирующими рынок, могут быть конструкторские бюро и внутрифирменная наука частного сектора. Определяющим фактором развития отрасли науки и научного обслуживания является спрос со стороны промышленности, транспорта и связи, предопределяющий спрос на инновации [4]. В этих отраслях в первую очередь реализуется концепция догоняющего развития, т.е. применяются уже существующие научно-технические достижения.

Основные дополнительные финансовые вложения предполагается направить на формирование и поддержку особых экономических зон, которые составят конкуренцию вложениям, сделанным в предшествующий период в высокотехнологичные компании.

Долгосрочные тенденции в развитии инновационного потенциала страны, структуры современных научно-исследовательских институтов связаны с разделением на перспективные и неперспективные, с присоединением к отраслевым вузам или созданием крупных, хорошо оснащенных государственных научных центров.

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].

Необходимо выработать адекватную стратегию прямых иностранных инвестиций для дальнейшего развития, не распылять ограниченные силы и средства, сконцентрировать усилия в сфере высоких технологий. Дозируя государственную поддержку притока в страну прямых иностранных инвестиций в высокотехнологичные отрасли и выбирая формы поддержки, целесообразно учитывать объективный характер экономических процессов. С правовой точки зрения при трансграничных перемещениях прямых иностранных инвестиций государства в условиях глобализации остаются территориальными, усиление экономической взаимозависимости предопределяет возникновение глобальных сетей, по которым происходит мощное и быстрое перемещение богатства и технологий.

Список литературы:

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]

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

Т.А. Рябикова, к.э.н., доцент ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» сплошное федеральное статистическое наблюдение за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства проводится один раз в пять лет.

По итогам сплошного наблюдения малого и среднего предпринимательства за 2015 год по Волгоградской области количество осуществляющих и приостановивших деятельность юридических лиц составило 31,7 тыс., а индивидуальных предпринимателей – 51,9 тыс. На 1000 чел. населения области приходится 12 юридических лиц и 20 индивидуальных предпринимателей.

Совокупность юридических лиц на 89% составляют микропредприятия. Индивидуальное предпринимательство также преимущественно представлено микропредприятиями. Они составляют почти 99% общего количества индивидуальных предпринимателей, относящихся к малым предприятиям.

В малом и среднем предпринимательстве доминирующим является вид экономической деятельности «Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования», которым занимаются 36% юридических лиц. На втором месте – «Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг» (22%).

Также одной из крупных отраслей сферы услуг является гостиничное хозяйство, предприятия его реализующие, относятся к среднему и малому бизнесу. «Гостиничный сервис имеет ряд своих специфических признаков. Анализ гостиничного хозяйства позволяет отслеживать перемены, происходящие в сфере услуг. К гостиничному хозяйству обычно относят гостиницы, общежития для приезжих, мотели, кемпинги» [3, с. 98].

Среди индивидуальных предпринимателей около половины (49%) занимаются торговлей. Удельный вес предпринимателей, работающих в сфере транспорта и связи, а также осуществляющих операции с недвижимым имуществом, аренду и предоставление услуг, составляет по 13%. В сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве работает 8% индивидуальных предпринимателей.

Осуществляли деятельность в 2015 году 60% юридических лиц и 72% индивидуальных предпринимателей. Из принявших участие в обследовании индивидуальных предпринимателей 28% (14,3 тыс.) не занимались предпринимательской деятельностью в 2015 году.

Удельный вес Волгоградской области в общероссийском числе субъектов малого и среднего предпринимательства — юридических лиц составил 1,4%

(19 место в рейтинге регионов), а по индивидуальным предпринимателям – 1,9% (15 место).

Наибольшее количество всех субъектов малого и среднего предпринимательства сосредоточено в городских округах – Волгограде (65% юридических лиц и 41% индивидуальных предпринимателей), Волжском (соответственно 15% и 12%), Камышине (2% и 6%). Среди муниципальных районов лидирует Городищенский район (2% юридических лиц и 3% индивидуальных предпринимателей) [2].

У юридических лиц число замещенных рабочих мест составило 181,1 тыс., в том числе работниками списочного состава – 164,9 тыс. (91%). Оплата труда в расчете на 1 замещенное рабочее место (в среднем за месяц) юридических лиц составила 16,2 тыс. рублей.

Выше среднеобластного значения сложилась средняя оплата труда юридических лиц в Еланском районе, г. Михайловке и Нехаевском районе, а также еще в 8 муниципальных образованиях. На последних 3-х местах – Камышинский, Даниловский и Котовский муниципальные районы, в которых средняя оплата труда составила около 10 тыс. рублей.

Удельный вес Волгоградской области в общероссийском числе замещенных рабочих мест юридических лиц составил 1,3% (22 место среди субъектов РФ), соответственно по индивидуальным предпринимателям – 1,7% (19 место).

В расчете на одно работающее юридическое лицо приходится 10 замещенных рабочих мест, на одного индивидуального предпринимателя – 2. Среднероссийские значения соответствуют 9 и 2 рабочим местам.

В сфере индивидуального предпринимательства замещено 83,2 тыс. рабочих мест, из них почти половину составляют наемные работники (41,5 тыс.), 5% — партнеры и помогающие члены семьи (4,1 тыс.).

В целом за 2015 год юридическими лицами было получено выручки от реализации товаров (работ, услуг) на 550,4 млрд. рублей (без НДС и акцизов), индивидуальными предпринимателями – 105,4 млрд. рублей (с учетом НДС и акцизов). В расчете на одно юридическое лицо, осуществлявшее деятельность в 2015 г., размер выручки составил 29,0 млн. рублей, на одного индивидуального предпринимателя, осуществлявшего деятельность в 2015 г., – 2,8 млн. рублей. Три первых места среди муниципальных образований по объему выручки в расчете на 1 юридическое лицо занимают Нехаевский район (1 место), Клетский (2 место), Урюпинский район (3 место). На трех последних позициях находятся муниципальные районы: Даниловский (38 место), Камышинский (37 место), Котовский (36 место) [2].

Наибольший объем выручки в расчете на 1 индивидуального предпринимателя сложился в Киквидзенском районе (в 1,7 раза больше, чем в среднем по области), наименьший – в Алексеевском районе (31% от среднеобластного значения).

Инвестиции в основной капитал юридических лиц составили за 2015 год 16,2 млрд. рублей. Юридические лица использовали основные фонды стоимостью 109,4 млрд. рублей (по полной учетной стоимости на конец 2015 года), индивидуальные предприниматели – стоимостью 30,0 млрд. рублей соответственно.

Развитие промышленности

За январь-сентябрь 2017 года объем отгруженной продукции крупных и средних промышленных предприятий города снизился на 5,5 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составил 111,3 млрд. рублей, в том числе по обрабатывающим производствам, на долю которых приходится 84,6 % общего объема отгруженной промышленной продукции, снижение составило 4,8 %. По оценке 2017 года объем отгруженной продукции в стоимостном выражении составит 153,6 млрд. рублей и составит 97,5 % к уровню 2016 года.

По состоянию на 01.01.2017 в городе Волжском осуществляют свою деятельность 11635 субъектов малого и среднего предпринимательства, из них 22 средних предприятия, 4644 малых предприятий (с учетом микропредприятий), 6969 индивидуальных предпринимателей. В малом и среднем бизнесе занято около 47 тыс. чел.

Малый и средний бизнес в г. Волжский

По итогам 9 месяцев 2017 года количество индивидуальных предпринимателей, прошедших государственную регистрацию в налоговых органах, увеличилось на 2,9 % по сравнению с соответствующим периодом прошлого года и составило 7 224 единицы.

С целью поддержки малого и среднего предпринимательства на территории городского округа реализуется муниципальная программа «Развитие малого и среднего предпринимательства городского округа – город Волжский» на 2014-2017 гг., предусматривающая меры в области финансовой, информационной, имущественной поддержки. Мероприятия проводятся совместно с общественными организациями предпринимателей, Союзом «Волжская ТПП», Ассоциацией (НП) «Гарантийный фонд Волгоградской области», ГАУ ВО «Волгоградский областной бизнес – инкубатор» [1].

В рамках программы имущественная поддержка, оказывается в форме предоставления в аренду муниципальных нежилых помещений, находящихся в перечне муниципального имущества, предназначенного для оказания имущественной поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства и организациям, образующим инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, без проведения торгов с применением коэффициента функционального назначения помещения – 0,5, применяемого к арендной плате [1].

По состоянию на 01.10.2017 в перечень включены 115 объектов недвижимости общей площадью 18 105,4 кв. м. В результате применения выше указанного коэффициента по состоянию на 01.10.2017 51 субъекту малого и среднего предпринимательства, арендующим нежилые помещения общей площадью 14 757,12 кв. м, арендная плата уменьшена вдвое и составила в целом за месяц 634,247 тыс. рублей, за 9 месяцев 2017 года - 4 681,9 тыс. рублей (на 01.10.2016 – 47 субъектов, арендующих нежилые помещения общей площадью 8 405,61 кв. м). В рамках реализации областной программы «Снижение напряженности на рынке труда» 10 безработных граждан получили единовременную финансовую помощь для организации предпринимательской деятельности.

Таким образом, за 9 месяцев 2017 года 5 субъектам малого и среднего предпринимательства была оказана поддержка Ассоциацией (НП) «Гарантийный фонд Волгоградской области» в виде предоставления поручительства. Субъекты малого и среднего предпринимательства имеют возможность пользоваться спектром услуг, предоставляемых бизнес-инкубатором. По состоянию на 01.10.2017 на его территории размещено 24 резидента (на 01.10.2016 – 15 резидентов). Активная информационная поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства осуществлялась через СМИ и официальный сайт городской администрации, информационную сеть Волжской ТПП.

Список литературы:

1. Итоги социально-экономического развития городского округа – город Волжский Волгоградской области за 9 месяцев 2017 года и ожидаемые итоги социально-экономического развития городского округа – город Волжский Волгоградской области за 2017 год [Электронный ресурс]. – URL://www.admvol.ru/Soc-Econom_Razvitie/docs/Итоги%20СЭР_2017.pdf (дата доступа 16.03.2017.)

2. Опубликованы окончательные итоги сплошного федерального статистического наблюдения за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства по Волгоградской области за 2015 год [Электронный ресурс]. – URL:

//volgastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/volgastat/resources/ef42188041ea16dbb757ff27f9898572/final_itogi_2015.pdf (дата доступа 18.03.2017.)

3. Филиппова, Т.А. Пути повышения прибыли предприятия гостиничного бизнеса /Т.А.Филиппова, А.В. Сычева, Е.В. Гончарова, Е.В. Филончик //Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2017. - №6 (24). – С.98-102.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИТИЙ ПИВОВАРЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Федоров В.Е., Старовойтов М.К., Сычева А.В. ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Пивоваренная промышленность – одна из самых прогрессивных и динамично развивающихся сфер пищевой отрасли в мире. История пивоварения началась еще до нашей эры. Исторические источники в разное время фиксировали появление все новых «очагов» пивоварения и в Египте, и в культуре древних евреев, вавилонян, римлян и германцев. Одни народы перенимали традиции пивоварения у «соседей» во время путешествий, другие – открывали отрасль самостоятельно, опытным путем. Профессиональное развитие технологий в производстве пива началось в Средневековой Европе, когда хмельной напиток производили по большому счету в монастырях.

Пивоварение прошло длинный путь: от ячменного или пшеничного отвара с добавлением душистых трав до современного пастеризованного хмельного напитка высочайшего качества. Сегодня пивоваренная промышленность – значительная часть внутренней экономики многих государств: США, Китая, России и стран СНГ. Отрасль тесно взаимосвязана со смежными областями производства: агропромышленным комплексом – выращиванием ячменя и хмеля, а также производствами стеклянной, пластиковой и алюминиевой тары для розлива готовой продукции [1].

Пивоварение в самом начале развития: был набор приёмов и способов ремесла, теперь технология, применяемая в пивоваренной промышленности – отрасли пищевой промышленности, т.е. технология промышленного производства пива методом ферментации.

Технологические схемы в пивоварении сегодня представляет собой непрерывный технологический процесс на всех этапах производства. Данный процесс производства проходит несколько стадий:

- очистка солода с последующим дроблением;
- приготовление и фильтрация затора – исходной смеси дробленого сырья, пропорционально смешанного в зависимости от рецептуры;
- обработка суслу: кипячение с хмелем, фильтрация и осветление;
- брожение суслу;
- завершение процесса брожения и осветление пива;
- розлив и реализация готовой продукции.

Ускоренные методы обработки сырья обеспечивают экономию временных ресурсов изготовления пива без потери качества готового к реализации продукта [3].

По данным Росстата, в I полугодии 2014 производство пива в России снизилось на 6,4% до 424 млн. дал. Поставки импортного пива, по данным Федеральной таможенной службы (ФТС), также упали – на 20,1% до 10,78 млн. дал. (1 дал. – 10 литров). Но если убрать из статистики ФТС объемы, которые приходятся на импорт из стран бывшего СССР, выясняется, что поставки пива из дальнего зарубежья – самая динамично растущая категория алкогольных напитков на российском рынке.

Исходя из общего объема российского пивного рынка (428,5 млн. дал), доля пива из стран дальнего зарубежья составила 1,2% против 0,6% в 2013 году. По оценке отраслевого агентства «ЦИФРРА», в деньгах рынок в этой категории составляет сейчас около 12,8 млрд. рублей.

Динамично развиваясь, данная отрасль пищевой промышленности России может увеличить дальнейший рост и повысить эффективность развития, а в перспективе способна внести значительный вклад в экономику страны и в развитие ряда смежных отраслей, таких как: сельское хозяйство, транспортное хозяйство, пищевое машиностроение, стекольное и тароупаковочное производство и т.д. Кроме того, значимость данной отрасли обуславливается ее бюджетоформирующей спецификой, поскольку продукция является подакцизным товаром и пользуется большим спросом. Все это свидетельствует об особой стратегической значимости развития пивоваренной промышленности страны. В этой связи особую актуальность данный вопрос приобретает для регионов имеющих значительный потенциал рынка, природно-климатические условия позволяющие развивать собственную сырьевую базу, а также многолетний опыт производства пива и пивоваренного ячменя. На примере Волгоградского пивоваренного завода исследуем динамику развития данного производства.

В 1952-1957 году в Ворошиловском районе Сталинграда был построен новый пивоваренный завод № 1. С конца 1990-х завод подвергается попыткам рейдерского захвата, поскольку является одним из немногих крупных предприятий, не находящихся под влиянием московского бизнеса.

Несмотря на то, что завод построен в 1957 году, нынешнее руководство не раз пыталось создать мифы, согласно которым завод является преемником дореволюционных пивоварен. Так в 1881 году некий Пётр Петрович Регир якобы основал в Царицыне свой пивоваренный завод.

Определить юридический статус завода «Пивовар» как предприятия крайне сложно. Дело в том, что многочисленные претензии со стороны налоговых органов (возможно, вызванные попытками рейдерского захвата) вынуждают собственников регулярно изменять как организационную форму (ОАО, ООО, ИП), так и место регистрации юридического лица.

Отличительной особенностью продукции, производимой на заводе является отсутствие пастеризации и фильтрации (см. производство пива). Пиво, произведённое по такой технологии, позиционируется заводом как «живое», то есть с сохранёнными полезными свойствами. Пиво в розлив продают прямо на заводе. Есть пивная.

Светлые сорта пива: «Арена», выпускается с весны 2010 года (3,6 %); «Жигулёвское» (4,0 %); «Царицынские жигули»; «Зелёное»; «Мамаев Курган»; «Стремянное» № 4 (4,7 %); «Донское казачье» № 5; «Регир» № 5 (5,4 %); «Царская любовь» № 10.

Полутёмное пиво: «Бирлага».

Тёмное пиво: «Портер» (4,1 %).

Кроме того, завод производит несколько сортов кваса и сбитня, а также безалкогольные напитки. На заводе осуществляется продажа пива в розлив, а также в

стеклянных бутылках (по 0,5 л) и ПЭТ упаковке (1,5, 2,0 и 3,0 литра). Также функционирует бар и пивная.

На территории Волгоградской области продукция завода распространяется в торговых сетях МАН, Радеж, Магнит, Пятёрочка, Лента, Перекресток, Реал. Форма распространения — ПЭТ упаковка по 1,5 и 3,0 л. Кроме того, в некоторых магазинах установлены точки по продаже пива в розлив. [3]

Список литературы:

1. Магомедов, М. Д. Экономика пищевой промышленности : Учебник / М. Д. Магомедов, А. В. Заздравных, Г. А. Афанасьева. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. – 232 с.
2. О компании Пивовар // ООО «Пивоваренная компания Балтика» : официальный сайт – режим доступа : <http://www.pivovar-vlg.ru/>
3. Пивоваренная отрасль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pivoproizvodstvo.narod.ru/> (дата обращения: 25.01.2018).

РОЛЬ СОЦИАЛЬНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РАЗВИТИИ РЕГИОНА

С.А. Мироседи, доцент; Т. Г. Мироседи, ст. преподаватель
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Социальное и экономическое развитие тесно связаны между собой. Изначально развитие общества характеризовалось двумя аспектами: социальным и экономическим, и их взаимосвязь до сих пор является основой развития производства и общества в целом. Социальные факторы оказывают существенное влияние на экономическую эффективность производства, а результаты производства влияют на социальную среду. В связи с этим, при оценке уровня развития региона применяют общий термин «социально-экономическое развитие региона». Одним из решений социально-экономических проблем выступает социальное предпринимательство.

В настоящее время социальное предпринимательство является уникальным способом осуществления экономической деятельности, объединяющим социальную миссию и преимущества предпринимательства, в результате которого предполагается повышение качества жизни отдельных слоев населения. Социальное предпринимательство, решая целый ряд наболевших вопросов, способствует оздоровлению общества, его гармоничному развитию, экономической устойчивости [1]. Единое определение социального предпринимательства до сих пор отсутствует, но в разных источниках понятие «социальное предпринимательство» сводится к решению бизнес-структурами социальных проблем общества в ходе выполнения их основной деятельности. Некоторые ученые считают, что данный термин рационально заменить термином «социальные проекты предпринимательских структур» или «социальные проекты бизнеса», под которым понимается проект фиксированной или нефиксированной длительности, в рамках реализации которого предпринимательская структура в своей деятельности отдает социальным целям приоритет над финансовыми (либо вообще не рассматривает последние) [2].

Социальное предпринимательство широко распространено за рубежом. Одной из самых удачных социальных бизнес-идей является совмещенный детский сад и дом престарелых в Сиэтле, штат Вашингтон. Данное учреждение является коммерчески успешным и выполняет огромную социальную роль: маленькие дети получают массу внимания со стороны взрослых, опыт старшего поколения, а пожилые люди отдают свою любовь детям, радуются, глядя на них, получая удовольствие и смысл жизни. В

России социальное предпринимательство пока что находится на ранней стадии развития.

Приоритетными направлениями для социального предпринимательства в России принято считать следующие: поддержка детей и материнства; профилактика социального сиротства; социальная адаптация инвалидов и их семей; повышение качества жизни людей пожилого возраста; развитие дополнительного образования, творчества, спорта, деятельности детей и молодежи; развитие международного сотрудничества [3].

В 2007 году для реализации долгосрочных социально значимых программ и проектов создан Фонд региональных социальных программ «Наше будущее». Фонд оказывает необходимую поддержку создаваемым и действующим социальным предприятиям в форме: финансовой поддержки в виде грантов, займов, участия в уставном капитале; обучения и консультирования по актуальным вопросам их деятельности; информационного обеспечения и продвижения; иных форм поддержки. За время работы Фонд поддержал 143 проекта из 48 регионов России, общая сумма выплаченных займов составила 335 800 тыс. рублей.

Одним из примеров социального предприятия, получившего финансовую помощь фонда «Наше будущее» в Волгоградской области, является «Швейное кафе», которое открылось в Волгограде 4 года назад. В штате кафе числилось 3 инвалида 2-ой и 3-ей групп по различным заболеваниям. Еще один пример – Центр «Золотая лошадь» в городе Камышин, предоставляющий реабилитационные услуги по иппотерапии. Центр ориентирован на работу с детьми и взрослыми, страдающими нарушениями умственного развития, двигательной дисфункцией и иными недугами. Наиболее известным социальным проектом является проект «Клубничный бизнес», предполагающий трудоустройство детей-выпускников детских домов.

В качестве увеличения числа социальных предпринимателей в Волгоградской области можно использовать социально-ориентированные франшизы. Франшизы удобны тем, что содержат в себе готовое решение по созданию и ведению бизнеса. Фонд «Наше будущее» предлагает следующие социально-ориентированные франшизы: «Добрый дом», «Близкие люди», «Домашний уют» – уход за пожилыми людьми; «Фан Чулан», «Полиглотики», «Топтыжка», «Крошка Ру» и др. - уход, досуг и развитие детей; «Лечу», «Хеликс», «Наука», «ДЭМА» – диагностика, медицина и реабилитация, а также некоторые другие франшизы. Помимо социальной ориентированности, данные франшизы имеют весьма доступные роялти и паушальные взносы (или вовсе не имеют их).

Оценить эффективность социального предпринимательства и социальное развитие региона в целом очень сложно. В настоящее время не выработан единый подход к определению социальной эффективности развития региона. Наиболее емко определение социальной эффективности развития региона характеризуется как «состояние общественной системы, в которой экономика развивается достаточно эффективно для обеспечения постоянного увеличения инвестиций в социальную сферу» [4]. На практике принято оценивать социально-экономическое развитие региона комплексно, не отделяя социальную сферу от экономической.

Среди основных показателей, отражающих уровень социально-экономического развития региона, можно выделить ряд экономических (производство валового регионального продукта, объем промышленного производства, оборот оптовой и розничной торговли и т.д.), социальных (уровень доходов населения, качество жизни, здравоохранение, образование и т.д.), демографических (коэффициент естественного прироста, сальдо миграции, продолжительность жизни населения и т.д.) показателей, каждый из которых, с той или иной стороны, действительно характеризует уровень

общественного развития. Однако ни один из показателей не отражает эффективности социально-экономического развития региона и не является обобщающим. Для комплексной оценки уровня социально-экономического развития необходим интегральный показатель, рассчитанный на основе статистических данных. В данный интегральный показатель необходимо включить такие элементы, как «количество социальных предпринимателей» и «количество социально-ориентированных предприятий» для адекватной комплексной оценки роли социального предпринимательства в социально-экономическом развитии региона.

Список литературы:

1. Баранникова О.Е., Безнебеева А.М., Иванова Ю.А. К вопросу о развитии социального бизнеса в Волгоградской области // Евразийский союз ученых . 2016. № 31 (3). с. 65-67
2. Гришин А.И., Мельников М.С., Строганов И.А. Социальное предпринимательство и социальные проекты бизнеса в рамках концепции устойчивого развития // Вестник академии. 2015. № 1 .С. 9-15
3. Ветрова Е.А. Социальное предпринимательство как фактор социально-экономического развития общества // Вестник тамбовского университета. серия: гуманитарные науки. 2015. № 1 (141). С. 20-24
4. Растворцева С.Н., Фаузер В.В., Задорожный В.Н., Залевский В.А. Социально-экономическая эффективность регионального развития / Отв. ред. д.э.н., доцент С.Н. Растворцева. – М.: Экон-Информ, 2011. – 131 с.

СТРАХОВАЯ КУЛЬТУРА В РОССИИ

Т.А. Рябикова, к.э.н., доцент, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский

«В настоящее время вопросы, связанные со страхованием очень актуальны, так как страхование обеспечивает экономические интересы отдельного человека и деятельности общества в целом, а совокупность методических вопросов страхования в современных условиях представляет собой актуальную задачу, требующую решения» [4, с.25].

«Актуальность темы исследования определяется тем, что для развития страхового рынка и страхового бизнеса в Российской Федерации существуют значительные возможности и перспективы, а именно: огромная территория страны, почти 150-миллионное население, наличие хозяйствующих субъектов различных организационно-правовых форм и видов собственности, появление новых видов страхования» [3, с. 230].

В силу участвовавших природных катастроф, террористических актов и растущей из года в год индустриализации нашей цивилизации, которыми не возможно в полной мере управлять, страхование быстро превращается в важнейший элемент благополучия народа, национальной безопасности страны, и сохранения его производственно-хозяйственного потенциала.

Страховая культура – это модель психологического восприятия рынка страхования населением.

С устойчивым ростом операций страхования в России и появлением первых признаков развитого страхового рынка, российские страховщики начинают сейчас постепенно работать над устранением проблем, которые мешают формированию национального страхового рынка.

Развитие страхового рынка в России сопровождается все теми же отрицательными явлениями, которые оказывают негативное влияние также и на другие сферы жизни населения, среди которых: бюрократия чиновников, недоверие со стороны народа, несовершенство правовых механизмов и массовое пренебрежение ими, коррупция и криминальное влияние отдельных лиц на страховой рынок.

Имеет место также и проявление профессионального эгоизма со стороны страховщиков, которые стараются оценивать эффективность страхования с узких позиций непосредственно своего бизнеса, при этом и не думают заботиться о его превращении в одну из главных частей общественной жизни. Это, в свою очередь, влечет за собой стихийное и неравномерное развитие страхового рынка, который преимущественно расположен в Москве и Центральном федеральном округе.

Межрегиональный совет страховых ассоциаций был создан с целью улучшения взаимодействия с правительственными органами и управления решением страховых компаний. Межрегиональный совет представляет интересы страхового сообщества на федеральном уровне [1].

Главными направлениями сотрудничества правительства и страховщиков является эффективная работа по реализации Концепции развития страхования в Российской Федерации, одобренной Правительством РФ 25 сентября 2002 г.

Формирование благоприятных экономических и правовых условий для ускоренного развития страхования, снятие искусственных административных барьеров, установление экономически обоснованных налогов, действенного антимонопольного регулирования, совершенствование лицензирования страховой деятельности.

Работа в области нормативного регулирования страхового рынка на региональном уровне.

Создание инфраструктуры страхового рынка и информационное сотрудничество.

Обеспечение равноправного доступа участников регионального страхового рынка к реализации Федерального закона «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств».

Разработка программ комплексного управления городскими и муниципальными рисками.

Привлечение инвестиций для формирования страховых резервов, предоставление специальных гарантий страховщикам.

Поддержка малых и средних региональных страховых организаций.

Преодоление страхового безразличия и повышение страховой культуры населения.

Справедливое воздействие на недобросовестных участников страховых отношений.

Самыми первостепенными и важными мероприятиями, направленными на повышение страховой культуры населения вообще и страхователей в частности, служат следующие.

Создание образовательной программы для населения по азам страхового дела.

Осуществление маркетинговых исследований, направленных на оценку спроса страховых продуктов.

Выпуск специализированного печатного издания по вопросам страхования.

С целью повышения страховой культуры в России необходимо создание единого страхового рынка.

Для этого необходимо усовершенствовать государственный надзор за деятельностью страховых компаний или иных профессиональных участников страхового рынка, осуществляющих страховую защиту. Это является важнейшим

элементом функционирования национальной системы страхования, а в особенности для повышения страховой культуры.

Чтобы создать единые принципы государственного страхового надзора в стране, необходимо распространить его на всю систему органов и организаций, осуществляющих деятельность, направленную на реализацию страховой защиты по определенным категориям:

Имущественные интересы граждан, организаций и государства.

Медико-социальное страхование.

Негосударственное пенсионное страхование [1].

Без единого и постоянного государственного контроля деятельность профессиональных участников страхования или иных организаций, которые осуществляют страховую защиту, не позволят реально оценить положение вещей в российском страховании, а также предупреждать негативные явления, приводящих к нарушению прав страхователей и застрахованных лиц, защита которых является одной из главных целей страхового надзора.

В связи с этим контроль со стороны государственного надзора за страховщиками должен носить всеобщий, постоянный и последовательный характер, начиная с регистрации физического или юридического лица в качестве участника страхования и заканчивая прекращением его деятельности.

Планы развития страхового бизнеса, реорганизация и ликвидация страховых компаний, анализ финансового положения учредителей (аффилированных лиц, участников, акционеров) и их долей в уставном капитале страховой организации, а также платежеспособность и финансовая устойчивость организаций должны подвергаться жесткому контролю. Вышеуказанные положения отвечают международному опыту и стандартам страхового надзора в полной мере.

Орган государственного надзора за сферой страхования, который включает в себя единые функции контроля и надзора за страхованием, должен преобразоваться в самостоятельную федеральную структуру, которая будет действовать в рамках единого финансового контроля Минфина Российской Федерации, как это было ранее в виде Департамента страхового надзора Минфина РФ или Федеральной службы страхового надзора, находящейся в ведении Министерства финансов.

В 2013 году после упразднения Федеральной службы по финансовым рынкам (ФСФР), которая курировала деятельность по контролю за страховым рынком, и передачи практически всех её функций Центральному Банку России (ЦБ РФ), ставшему мегарегулятором всех финансовых рынков РФ, страховой надзор и значительная часть страхового регулирования были переданы ЦБ РФ.

В новой организационной структуре ЦБ РФ основная часть полномочий по регулированию рынка страхования и страховому надзору передана ряду департаментов, находящихся в управлении первого заместителя председателя Банка России Сергея Швецова [2].

Для повышения прозрачности деятельности страховых организаций, развития конкурентоспособной среды должны вводиться требования о представлении и публикации бухгалтерской отчетности на основе международных стандартов.

Раскрытие профессиональными участниками страхования информации о своей деятельности облегчит для страхователей и иных заинтересованных лиц понимание их финансового положения. Требуется также развитие системы мониторинга за финансовым состоянием страховщиков, расширение деятельности рейтинговых агентств.

Создание системы страхового законодательства должно основываться на глубоком научном анализе действующего законодательства, практики его применения, международных стандартах и опыте.

Законодательные акты должны наиболее полно и на длительную перспективу развития страхового дела в России осуществлять регулирование страхования как целостной системы страховой защиты населения, организаций и предпринимателей, интересов государства и социально-экономических отношений в целом, что повлечет за собой быстрый рост страховой культуры.

В области создания информационных технологий для осуществления определенных мероприятий, направленных на повышение страховой культуры, можно представить следующие:

информирование населения через различные каналы передачи информации:
каналы передачи информации населению о страховых услугах через средства массовой информации (газеты, журналы, Интернет, статьи);

издание государственными органами законов и актов о страховой деятельности;
выпуск специализированного печатного издания о страховании;

проведение профессиональными участниками страховых объединений просветительской работы среди населения, направленной на предоставление более полной и объективной информации о рынке страховых услуг, в том числе в части защиты прав потребителей страховых услуг;

растущее понимание важности инвестиций в электронные курсы для специалистов, работающих в сфере страхования, что обеспечивается соответствием стандартам отрасли, таким как SCROM.

SCROM (англ. Sharable Content Object Reference Model, «образцовая модель объекта содержимого для совместного использования») – это сборник спецификаций и стандартов, разработанный для систем дистанционного обучения. Содержит требования к организации учебного материала и всей системе дистанционного обучения.

SCORM позволяет обеспечить совместимость компонентов и возможность их многократного использования: учебный материал представлен отдельными небольшими блоками, которые могут включаться в разные учебные курсы и использоваться системой дистанционного обучения независимо от того, кем, где и с помощью каких средств они были созданы. SCORM основан на стандарте XML [2].

Поэтому группа компаний Competentum разрабатывает свои решения в области e-learning на базе самой современной платформы для решений масштаба крупных страховых компаний и в строгом соответствии с международными стандартами.

«Страховое обслуживание клиентов – одно из основных слагаемых функции удовлетворения страховых интересов. Уровень страхового обслуживания прямо влияет на спрос. Чем выше уровень сервиса, оказываемого данным страховщиком, тем больше спрос на его страховые услуги.

Однако повышение уровня сервиса и его мотивация требуют увеличения затрат. Поэтому руководство страховой компании должно найти оптимальное соотношение между уровнем обслуживания и экономическими факторами, связанными с обслуживанием» [4, с.27].

Список литературы:

1. Финансовый гид [Электронный ресурс]. – URL : <http://finansovygid.ru> (дата доступа 15.03.2017.)
2. Официальный сайт Википедия Страхование [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата доступа 10.03.2017.)

3. Филиппова, Т.А. Особенности автострахования в России в современный период: внедрение европротокола /Т.А.Филиппова, А.В. Сычева, А.Д. Ревина //Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2017. - №7 (25). – С.229-233.
4. Филиппова, Т.А. Повышение конкурентоспособности страховой компании как возможность противостоять экономическому кризису / Т.А.Филиппова // Наука и экономика. – 2011. - №3. – С.25-29.

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, Д. Кондрацкий, магистрант 2 курса
ВПИ (филиал) ВолгГТУ,

Некоммерческие организации или сокращенно НКО имеют свою специальную организационно-правовую форму и регулируются федеральным законом о некоммерческих организациях. Такие организационно-правовые формы имеют свои особенности, которые влияют на управление организации и зависят от формирования управленческих органов, односторонней или взаимной ответственности учредителей и организации по объему имущественных прав.

В рыночной экономике основная движущая сила инновационной деятельности – это конкуренция. Она часто заставляет предприятия выбирать современные способы развития, которые гарантируют им выгодную позицию на рынке, ее удержание и расширение. Любое предприятие определяет свою стратегию развития. При этом оно должно соблюдать общие правила поведения, которые установлены законодательством, а также должно следовать своим собственным интересам, возможностям и целям.

Инновационный потенциал компаний включает 1 группу факторов и 8 элементов [1]. Технологический и инновационный потенциал компаний содержит следующие факторы:

- технологический уровень производства;
- способность к заимствованию знаний;
- способность к генерированию нового знания.

Интеллектуальные ресурсы организации, основу которых составляют знания, обеспечивают ее развитие. В условиях ускоряющегося научно-технического прогресса и высокой динамики рыночной конъюнктуры они представляют собой стратегические активы фирмы и выдвигаются на первый план в разработке положений ресурсной стратегии.

С помощью деятельности НКО происходит постоянное взаимодействие государства и бизнеса, здесь государство представляет интересы бизнеса на государственном уровне. Для некоммерческого сектора появляется возможность расширения своей деятельности в разных сферах экономики и развитием инновационного потенциала. Некоммерческий сектор – это источник инноваций. Многие технологические проекты были впервые введены именно в некоммерческом секторе, а затем стали частью государственной политики.

Инновационный потенциал в форме знаний является товаром, который многие современные организации производят, продают или приобретают, решая достаточно сложные задачи по развитию собственных интеллектуальных ресурсов и эффективному их использованию [2].

Организационные знания развиваются благодаря знаниям каждого сотрудника и включают в себя комплекс принципов, фактов, навыков, правил, методов, обеспечивающих деловую активность организации, ее кадровый и интеллектуальный потенциал. Организационные знания состоят из теоретических, практических, производственных и коммерческих знаний. Они составляют инновационный потенциал организации, основанный на информационных технологиях, технологиях принятия решений и скорости восприятия новшеств. Организация накапливает информацию, анализирует ее и генерирует новые знания с целью повышения качества управленческой системы, что в итоге отражается на качестве выпускаемых изделий и удовлетворении потребительских предпочтений.

Знания представляют собой практическую информацию, которая активно используется в процессах выполнения задач, решения проблем и принятия решений. Управлять знаниями означает систематически формировать, обновлять и применять их потенциал с целью максимизации прибыльности предприятия и эффективности использования его активов, основанных на знаниях и других факторах формирования. В управление организационными знаниями входит воздействие на многочисленные объекты управления фирмы, как статичные – составные части организации, так и динамичные – процессы и стороны деятельности. Например, рабочие группы, коллективы, отдельные работники, которые получают знания, обмениваются ими и поэтому эффективно выполняют свои задачи. Это разнообразные методы обучения и повышения квалификации персонала, позволяющие быстро и эффективно обогащать знаниями внутриорганизационные структуры фирмы как вариант увеличения интеллектуального потенциала компании.

Знания представляют собой источник управления современной организацией, т.к. определяет качество реализации всех управленческих функций и является основополагающим фактором их развития. Управление знаниями создает оптимальные возможности для совершенствования научно-производственной деятельности, стимулирования инновационной активности и улучшения потребительских качеств, производимой продукции и предоставляемых услуг, что в результате повышает экономические показатели фирмы и обеспечивает реализацию поставленных целей.

Некоммерческие организации могут выявлять инновационные потребности общества. Некоммерческий сектор эффективно оказывает услуги обществу, он способен оперативно реагировать на нужды различных социально-демографических групп, на новые социальные вызовы и проблемы. Так же некоммерческий сектор хорош и низкими административными издержками. Деятельность НКО помогает улучшить экономические показатели, в следствие чего повышается эффективность экономики и происходит темп ее роста.

Внедрение инноваций для некоммерческой организации – это возможность повысить эффективность своей деятельности, расширить «территорию» оказания услуг, увеличить группу потребителей [3].

Можно выделить ряд приоритетных направлений развития некоммерческого предпринимательства:

- поддержка всех видов инновационного бизнеса, в первую очередь в высокотехнологичных и интеллектуальных отраслях;
- поддержка инвестиционных проектов, создающих новые рабочие места и имеющих высокий мультипликативный эффект и бюджетную отдачу;
- поддержка проектов, направленных на выпуск продукции массового спроса и создающих конкурентную среду на потребительском рынке;
- поддержка проектов, имеющих доленое внебюджетное финансирование;

- поддержка проектов международных и донорских организаций, направленных на развитие предпринимательства в регионе;
- поддержка проектов, направленных на реализацию стратегии импортозамещения;
- поддержка проектов, направленных на активизацию межрегиональных деловых связей и экспорт продукции;
- развитие системы кредитования субъектов малого предпринимательства;
- поддержка начинающих предпринимателей, в особенности молодежи и социально незащищенных групп населения.

Также инновации способствуют улучшению методов, с помощью которых некоммерческие организации выполняют свои цели. Деятельность НКО осуществляется на основе инновационных проектов. Внимание привлекают некоммерческие организации, чья организационная деятельность связана с инновационным проектированием, с попыткой вложения средств и получения дополнительных ресурсов для развития экономики. Также для реализации данных проектов должна быть организована система стимулирования инновационной деятельности. В современных условиях эта система должна обеспечиваться комплексом мер, включающих адресную поддержку приоритетных направлений инновационной деятельности; создание благоприятного экономического климата, стимулирующего заинтересованность во внедрении научно-технических достижений и приток инвестиций в основной капитал.

Список литературы:

1. Гончарова Е. В. Критерии эффективности процесса коммерциализации инноваций на современном этапе развития экономики / Е. В. Гончарова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2015. № 8 (80). - С. 24.
2. Гончарова Е. В. Инновационное развитие малого предпринимательства / Е. В. Гончарова // В сборнике: Актуальные вопросы образования и науки сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2014. - С. 46-47.
3. 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.

УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ БЮДЖЕТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Сизоненко А.С., Сычева А.В., ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Роль человека в современном обществе по мере его экономического развития становится главенствующей. Он превращается в главную производственную силу и двигатель прогресса. В период социальных перемен, наблюдаемый в России, преобразования затрагивают как политические, экономические и социальные структуры общества, так и влияют на сознание людей. Системы ценностей и мотиваций людей, то, ради чего они живут и действуют, их идеалы – всё меняется. Для всех организаций, бюджетных и частных, больших и малых, производственных и действующих в сфере услуг, управление человеческими ресурсами становится одним из важных направлений. Организация не сможет достичь поставленных целей, существовать и эффективно развиваться без грамотного подбора и расстановки кадров.

Работы многих ученых как отечественных, так и зарубежных посвящены вопросам исследования системы управления персоналом организации: А. Я. Кибанов, А. И. Кнорринг, Е. В. Маслов, А. Г. Поршнев рассматривают общие вопросы управления человеческими ресурсами; В. А. Иглин, Н. В. Беляцкий, Е. С. Варламова, Е.С. Гуртова исследуют вопросы обучения, подготовки и переподготовки кадров; а М. А. Тарнопольская, А. Я. Кибанов, В. В. Травин, С. П. Шевцов изучали проблемы формирования и оптимизации организационной структуры системы управления человеческими ресурсами.

Но, несмотря на многообразие трудов по исследуемой проблеме, единого подхода к совершенствованию управления человеческими ресурсами для всех предприятий, особенно для организаций бюджетной сферы, не существует. Необходимость разработки специфических подходов к разрешению ряда проблем по возможности совершенствования управлением трудовыми ресурсами обусловила актуальность темы исследования.

Организации, созданные органами государственной власти РФ, органами государственной власти субъектов РФ, органами местного самоуправления для осуществления управленческих, социально-культурных, научно-технических или иных функций некоммерческого характера, деятельность которых финансируется из соответствующего бюджета или бюджета государственного внебюджетного фонда на основе сметы доходов и расходов именуется бюджетными организациями. Такие учреждения занимают особое место в экономике государства и имеют нюансы в их управлении, а в частности в управлении финансовыми потоками. Эта особенность заключается в отсутствии возможности самостоятельного расходования средств. Бюджетные организации, в большинстве своем, находятся на бюджетном финансировании. В отличие от коммерческих структур, для финансов которых характерен принцип самостоятельности, бюджетные организации жестко контролируются государственными органами в области экономичного и рационального расходования выделенных бюджетных ассигнований.

Согласно исследованиям международной организации труда, в современных условиях эффективность любой организации более чем на 70% определяется качеством человеческих ресурсов и умелым управлением ими. Организации вынуждены непрерывно искать действенные формы и методы управления в целях повышения эффективности и результативности управления человеческими ресурсами.

Совершенствование управления человеческими ресурсами бюджетной организации предполагает точное определение необходимости и затраты человеческих ресурсов на конкретный момент времени. Анализируется не только численность работников, но еще и квалификационные характеристики. Продуктивное планирование, главным образом, воздействует на итоги работы организации: оптимизация производственного процесса, которая заключается в определении необходимого количества персонала; улучшение схем подбора персонала, которые дают возможность принять на работу служащих, которые отвечают требованиям, предъявляемым организацией; разработка прогрессивной системы обучения новых работников принятых и переподготовкой и повышения квалификации имеющих; исследование и определение веяний и тенденций, которые позволяют спрогнозировать кадровую ситуацию в будущем; грамотная политика управления человеческими ресурсами даёт возможность серьёзно уменьшить издержки и увеличить финансовую эффективность работы организации.

Анализ общих тенденций в развитии методов совершенствования управления человеческими ресурсами, показывает существование множества методов анализа и формирования организационных структур, применяемых в управлении человеческими

ресурсам и направлены на оценку эффективности. Таким эффектом в практике совершенствования управления человеческих ресурсов обладает нормативный метод.

Нормирование труда – это вид деятельности по управлению человеческими ресурсами, направленный на установление затрат и результатов труда, а также определения необходимой численности работников различных групп и возможности для оптимизации кадрового состава организации. Под нормированием труда понимается разработка, апробация и внедрение обоснованных норм труда на выполнение административных процедур и действий в наиболее рациональных организационно-технических условиях [2].

Под нормой труда понимают обоснованную, объективно выраженную меру затрат труда при выполнении единицы работы (услуги, действия) одним или группой работников требуемой квалификации в определенных организационно-технических условиях. Нормами труда являются: нормы времени; нормы выработки (нагрузки); нормы численности; нормы управляемости; нормы соотношений основного и обеспечивающего персонала.

В организации необходима разработка подробных рекомендаций для введения системы нормирования труда. В алгоритм действий при разработке норм труда входят расчеты норм затрат рабочего времени, выработки и численности организации. Применение норм труда для целей планирования и контроля показателей деятельности организации позволит:

- на основе норм выработки осуществить планирование нормированных заданий для работников;

- на основе норм численности, норм управляемости и соотношений определить необходимую численность работников отдельных категорий и профессиональных групп для выполнения планируемого объема работ, а также рационально распределить функциональные обязанности и трудовую нагрузку между отдельными работниками. Действующие нормы выработки, численности являются основой оценки потребности в работниках профессионально-квалификационного состава, необходимых для оказания планируемого объема предоставляемых услуг;

- оптимизировать процесс оказания услуг за счет исключения факторов, способствующих увеличению времени их предоставления. К числу таких факторов необходимо отнести: нерациональная организация рабочих мест; уровень техники и технологий не соответствующий современным требованиям; нерациональные и дублирующие действия работников при предоставлении государственных услуг; другие технико-технологические, организационные, экономические факторы. Исключение таких факторов возможно путем определения и планирования необходимого объема материально-технических ресурсов, планирования финансовых затрат и численности сотрудников, в том числе при помощи установления норм труда;

- применение норм времени и выработки позволит соотносить затраты труда и результативность труда работников, эффективность трудового процесса в целом;

- повысить эффективность планирования и использования денежных средств;

- выработать подходы к приведению организационных структур организации к единому формату.

- повышение качества предоставления востребованных услуг потребителям [3].

Для исследования возможности принятия решений по оптимизации и нахождения путей по совершенствованию управления человеческими ресурсами в бюджетной организации необходимо всестороннее обобщение и систематизация информации, анализ состояния имеющихся трудовых ресурсов, оценка эффективности применения норм затрат рабочего времени и выработки работников.

Список литературы:

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 сентября 2013 г. № 504 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке систем нормирования труда в государственных (муниципальных) учреждениях». [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.consultant.ru>
2. Приказ Росреестра «О внедрении систем нормирования труда» № П/614 от 19.12.2014. [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.consultant.ru>
3. Ивчатова, Н.С. Необходимость создания регламентов при осуществлении учетно-регистрационных действий территориальными органами Росреестра и подведомственными Росреестру учреждениями/ Н.С. Ивчатова // Журнал Интерэкспо Гео-Сибирь – 2015 - № 3 [Электронный ресурс]/ URL: cyberleninka.ru/article/n/neobhodimost-sozdaniya-reglamentov-pri-osuschestvlenii-uchetno-registratsionnyh-deystviy-territorialnymi-organi-rosreestra-i

ПРИМЕНЕНИЕ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР В ПЕРИОД ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

к.э.н., доцент Горбунова А.В., Сизоненко А.С. (ст. гр. ВЭМЗ-205)

Современной организации для достижения успеха необходимо находиться в постоянном движении. Организация, как живое растение, которое стремится в направлении роста или спада. Так как все организации запрограммированы на развитие, следовательно, их целью является движение только в положительном направлении, в направлении роста.

С развитием организации происходит и эволюция организационных изменений. Первая причина изменений – действие внешних факторов. Сначала их влияние мало заметно, воспринимается как внешнее окружение. Изменения в технологиях, методах и способах работы входят в организации конкурентов и партнеров. Возникают новые стандарты качества, времени и работы. Не замечая изменений и отодвигая их обсуждение и разработку путей будущего развития, организация оказывается под угрозой. Изменения, воспринимаемые организацией как внешние, становятся внутренними, и в данной ситуации особенно актуальной становится необходимость проведения организационных изменений. Менеджеры ищут способы поощрить нововведения, которые позволили бы организациям соответствовать изменяющейся внешней среде, развиваться и идти вперед к поставленным целям. Приведем наиболее часто встречающиеся подходы к определению понятия «организационные изменения».

«Изменения» в организации означает изменения в том, как организация функционирует, кто ее члены и лидеры, какую форму она принимает и как распределяет свои ресурсы. Изменения в организации преимущественно рассматриваются как мероприятия, направленные на достижение качественно новых связей между объектами управления, реализуемые с целью адаптации организации к изменению внешней среды.

«Организационное изменение» – это преобразование организации между двумя моментами времени. В целом это понятие отражает: переход организации или отдельных ее составляющих в новое состояние в соответствии с изменяющимися требованиями внешней или внутренней среды и темпами этих изменений для достижения организацией поставленных целей развития, направленных на повышение эффективности деятельности [2]. Классификация организационных изменений включает в себя четыре типа изменений внутри организации:

- изменения в технологии (включая изменения в основных навыках и знаниях, компетенциях работников организации);
- изменения в товарах и услугах;
- изменения в стратегии и структуре организации, относятся к административной сфере, включающей контроль и управление; в стратегическом менеджменте, системе вознаграждений, в трудовых отношениях, в системах взаимосвязей, контроля и информации, планирования;
- изменения в культуре (изменения в установках, ожиданиях, убеждениях, поведении сотрудников организации).

Эти четыре типа изменений взаимосвязаны, перемены в одном приведут к переменам в другом.

В настоящее время существует множество взаимодополняющих методов анализа и формирования организационных структур, которые можно применить и для управления человеческими ресурсами. Рассмотрим основные из них более подробно.

Экспертно-аналитический метод состоит в обследовании и аналитическом изучении организации силами квалифицированных специалистов с привлечением её руководителей и других работников для того, чтобы выявить специфические особенности, проблемы в работе аппарата управления, а также выработать рациональные рекомендации по его формированию или перестройке, исходя из количественных оценок эффективности оргструктуры, рациональных принципов управления, заключений экспертов, а также обобщения анализа наиболее передовых тенденций в области организации управления. Сюда относится и проведение экспертных опросов руководителей и членов организации для выявления и анализа отдельных характеристик построения и функционирования аппарата управления, обработка полученных экспертных оценок статистико-математическими методами.

Системы нормирования труда рассматриваются как составная часть систем управления человеческими ресурсами, являясь комплексом мероприятий по организации и управлению процессом нормирования труда, включающим в себя: методы и способы установления норм труда; порядок разработки, апробации, применения, замены и пересмотра норм труда; создание системы показателей по труду, обеспечивающих наиболее эффективное использование трудовых ресурсов, повышение производительности труда и его качества. Применение норм труда для целей планирования и контроля показателей деятельности организации позволит: осуществить планирование нормированных заданий для работников; определить необходимую численность ресурсов работников отдельных категорий и профессиональных групп для выполнения планируемого объема работ, а также рационально распределить функциональные обязанности и трудовую нагрузку между отдельными работниками [1].

В настоящее время при совершенствовании управления человеческими ресурсами начали применять метод функционально-стоимостного анализа. Этот метод позволяет выбрать такой вариант построения управления человеческими ресурсами или выполнения той или иной функции управления человеческими ресурсами, который требует наименьших затрат и является наиболее эффективным с точки зрения конечных результатов. Он позволяет выявить лишние или дублирующие функции.

Балансовый метод позволяет произвести балансовые сопоставления: сравниваются результаты фотографий рабочего дня и технологических карт выполнения управленческих операций с фондом рабочего времени их выполнения.

Опытный метод базируется на опыте предшествующего периода данной системы управления человеческими ресурсами и опыте другой аналогичной системы.

Наибольшее развитие в деле совершенствования управления человеческими ресурсами получил метод аналогий, заключающийся в применении организационных форм, которые оправдали себя в функционирующих системах управления человеческими ресурсами со сходными экономико-организационными характеристиками по отношению к рассматриваемой системе. Сущность метода аналогий заключается в разработке типовых решений (например, типовой организационной структуры управления человеческими ресурсами) и определении границ и условий их применения.

Метод организационного моделирования представляет собой разработку формализованных математических, графических, машинных и других отображений распределения полномочий и ответственности в организации, являющихся базой для построения, анализа и оценки различных вариантов организационных структур по взаимосвязи их переменных.

Процесс проектирования организационной структуры управления должен быть основан на совместном использовании охарактеризованных выше методов. Выбор метода решения той или иной организационной проблемы зависит от её характера, а также возможностей для проведения соответствующего исследования. Формирование структуры управления человеческими ресурсами должно основываться, прежде всего, на проектировании ее организационной структуры управления.

Научно обоснованное формирование организационных структур управления – актуальная задача современного этапа адаптации хозяйствующих субъектов в рыночной экономике. В новых условиях необходимо широко использовать принципы и методы проектирования организации управления на основе системного подхода. При разработке принципов и методики проектирования структуры как застывшего набора органов, соответствующих каждой специализированной функции управления, прежде всего, включается система целей и их распределение между различными звеньями. Сюда относится состав подразделений, который находится в определенных связях и отношениях между собой; распределение ответственности и полномочий [2].

Организационная структура – это поведенческая система, это люди и их группы, постоянно вступающие в различные взаимоотношения для решения общих задач. Такая многосторонность организационного механизма несовместима с использованием каких-либо однозначных методов – либо формальных, либо неформальных. Поэтому необходимо сочетание научных методов и принципов формирования структур (системного подхода) с большой экспертно-аналитической работой, изучением отечественного и зарубежного опыта. В основе всей методологии проектирования структур должны быть положены сначала цели, а затем механизм их достижения.

Список литературы:

1. Кибанов, А.Я. Управление персоналом организации: актуальные технологии найма, адаптации и аттестации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Я. Кибанов, И.Б. Дуракова. — Электрон. дан. — Москва: КноРус, 2014. - 360 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53574>.
2. Михайленко Е. А. Управление изменениями в организации // Молодой ученый. - 2016.- №12. - С. 1366-1369. - URL <https://moluch.ru/archive/116/31903/> (дата обращения: 21.01.2018).

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, Я. М. Старовойтова
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Потенциал малого бизнеса в России пока остается нереализованным, т.к. существующие законодательные условия ограничивают его рост. Большая налоговая нагрузка и рост страховых взносов способствовали прекращению их деятельности или уходу «в тень». В сложившихся на текущий момент условиях запрета ввоза продуктов из ЕС и США перед российскими предпринимателями открываются новые рыночные ниши и новые возможности. Для переориентации своей деятельности или же для открытия нового бизнеса, позволяющего занять освободившуюся рыночную нишу, появляется необходимость в денежных средствах, что способствует росту спроса на банковские кредиты.

В 2016–2017 годах ожидается увеличение структурного дефицита ликвидности банковского сектора на 0,3–0,8 трлн. руб. В таких условиях кредитная политика банков будет менее рискованной, т.к. банки будут ориентированы, на наш взгляд, на выдачу кредитов с надёжной гарантией их возвращения. Малые предприятия не всегда оказываются в состоянии предоставить обеспечение кредита [6]. Мы считаем, что в данном случае определяющими факторами выдачи кредитов будут являться устойчивое функционирование предприятия и перспективность деятельности, которой оно занимается.

Учитывая кризисное состояние экономики России и основные тенденции необходимо выделить следующие перспективные направления для оптимизации политики банков в сфере кредитования малого и среднего бизнеса.

1) Кредитование предприятий, производящих импортозамещаемые товары. Актуальность кредитования предприятий, производящих данные виды товаров, обусловлена следующими причинами:

- существенного снижения спроса на данные виды товаров не произойдет, т.к. они являются необходимыми для жизни;

- в Краснодарском крае предприятия, производящие данные виды продукции (фрукты, овощи, сыры и творог, молоко и молочная продукция, мясо и мясные изделия), развиты и конкурентоспособны на внутреннем государственном рынке, что обуславливает потенциал их роста.

2) Диверсификация кредитного портфеля.

3) Ужесточение требований к обеспечению кредитов и более тщательная проверка платёжеспособности заёмщика.

4) Увеличение доли кредитов предприятиям агропромышленного комплекса.

Итак, ряд экономических и политических событий начавшихся в конце 2014г. оказали существенное влияние на рынок кредитования малого и среднего бизнеса. Такими событиями являются: увеличение ключевой ставки, введённые странами ЕС и США санкции, рост вывоза капитала, падение курса рубля. Данные события способствовали ухудшению состояния внутреннего рынка при одновременном росте процентных ставок по кредитам. Начиная с конца весны, многие российские банки пересмотрели процентные ставки по кредитам МСБ, что наглядно видно на примере трёх крупных банков: Сбербанк России, ВТБ 24, Уралсиба. Однако рынок способен восстановиться до прежнего уровня при условии снижения ключевой ставки до 10% [7]. В текущих условиях наиболее актуальными путями развития кредитования МСБ являются: увеличение доли кредитов предприятиям, производящих импортозамещаемые товары, диверсификация кредитного портфеля, ужесточение

требований по обеспечению кредитов, увеличение доли кредитов предприятиям агропромышленного комплекса. Данные пути развития совершенствования кредитной политики в текущих экономических условиях будут эффективными и положительно скажутся на всём кредитном портфеле банка.

Список литературы:

1. МСП Банк. Индекс «Финансовый перекрёсток»
// <http://www.mspsbank.ru/userfiles/files/researches/ipf-otchet-2015-I.pdf>
2. Официальный сайт ЦБ РФ // <http://www.cbr.ru/>
3. МСП Банк. Индекс «Финансовый перекрёсток»
// <http://www.mspsbank.ru/userfiles/files/researches/ipf-otchet-2015-I.pdf>
4. Неретин Д. Микрофинансирование повышает шансы малого бизнеса на выживание // <http://www.kommersant.ru>
5. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2015 год и период 2016 и 2017 годов
// [http://www.cbr.ru/today/publications_reports/on_2015\(2016-2017\)pr.pdf](http://www.cbr.ru/today/publications_reports/on_2015(2016-2017)pr.pdf)
6. Гончарова Е. В. Инновационное развитие малого предпринимательства / Е. В. Гончарова // В сборнике: Актуальные вопросы образования и науки сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2014. - С. 46-47.

МЕТОДЫ ПРОДВИЖЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, Г. Арутюнов, магистрант 2 курса
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Для промышленных предприятий в условиях изменяющейся рыночной инфраструктуры особое значение имеет маркетинговая деятельность. Дифференциация открытых 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 [1].

Важнейшим направлением маркетинговых мероприятий является стратегия и тактика проникновения новшества на рынок, включающая формирование конкурентной стратегии новшества, основанной на формировании каналов сбыта и позиционирования нового товара. Позиционирование означает систему определения мест новшества в ряду товаров, уже имеющихся на рынке. Цель позиционирования – укрепление позиций новшества на рынке. Позиционирование нового товара означает, прежде всего, конкуренцию между новинкой и уже существующими товарами.

Для инновационного маркетинга особенно важным становится принцип синергизма, означающий, что все мероприятия маркетинга, номенклатура выпускаемых товаров и услуг должны быть взаимодополняющими и взаимосвязанными.

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 производителе (продавце), стимулирование (формирование побудительных мотивов) спроса на продукцию с целью ее продвижения на рынке.

Продвижение продукции – это комплекс маркетинговых мероприятий, направленных на повышение эффективности продаж, установление контактов с партнерами, потребителями и персоналом, привлечение новых клиентов, увеличение доли товара и услуг, занимаемой ими на рынке, создание благоприятного имиджа компании.

Продвижение новой продукции на рынке – это процесс превращения научно-технических разработок и нововведений как промежуточного результата научно-производственного цикла по мере практического применения в научно-технические инновации – конечный результат [2]. Научно-технические разработки и изобретения являются приложением нового знания с целью его практического применения, а научно-технические инновации – это материализация новых идей и знаний, открытий, изобретений и научно-технических разработок в процессе производства с целью их коммерческой реализации для удовлетворения определенных запросов потребителей. С этой точки зрения непременными свойствами инновации являются научно-техническая новизна и производственная применимость. Коммерческая реализуемость по

отношению к инновации выступает как потенциальное свойство, для достижения которого необходимы определенные усилия [3].

Маркетинговая деятельность предприятия должна быть направлена на устойчивость фирмы, на ее долговременное существование, прочные и длительные связи с другими участниками рынка и потребителями, а также повышение конкурентоспособности предлагаемых услуг и товаров. Для создания конкурентоспособной продукции предприятия должны осуществлять анализ информации: о продукции, типовых применяемых конструкциях, альтернативных конструктивных решениях, а также о покупных изделиях.

Список литературы:

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. Маркетинговый аспект методов стимулирования нововведений на предприятиях в условиях кризиса // Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2012. № 2-5. С. 135-137.

3. Гончарова Е.В. Способы повышения инновационной привлекательности региона // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2014. Т. 26. С. 466-470.

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ С ПОЗИЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, В. Королев, студент 4 курса,
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Под управлением персоналом с позиции инновационного потенциала предприятия принято понимать совокупность средств и методов, которые регулируют хозяйственную и экономическую деятельность хозяйствующего субъекта, в частности малого предприятия, для повышения инновационного потенциала. К основным задачам управления инновационным потенциалом малого предприятия можно отнести:

- количественное и качественное улучшение финансового состояния и состояния инновационного потенциала малого предприятия;
- приобретение, планирование ресурсов, для достижения инновационной цели, т.е. формирование инновационного потенциала малого предприятия;
- преобразование компонентов инновационного потенциала в конечный инновационный продукт.

В специализированной литературе выделяют такие функции инновационного потенциала как: интегральная, накопительная, координационная, информационная, развивающая, воспроизводительная.

При исследовании и рассмотрении инновационного потенциала малого предприятия как объекта управления является изучение процесса реализации основных функций управления по отношению к основным компонентам инновационного потенциала малого предприятия.

Уровень инновационного развития предприятия, в свою очередь, характеризуется множеством элементов, каждый из которых состоит из совокупности подсистем. Подсистемы дают возможность оценить ресурсное обеспечение предприятия, взаимодействие ресурсов и их влияние на эффективность инновационной деятельности предприятия [1].

К инновационному потенциалу малого предприятия относят: человеческие, технические, материальные, информационные и иные возможности, которые позволяют предприятию реализовать поставленные инновационные цели [2].

Таким образом, составляющими инновационного потенциала малого предприятия являются:

- финансовый потенциал малого предприятия;
- кадровый потенциал малого предприятия;
- материально-технический потенциал малого предприятия;
- информационный потенциал малого предприятия;
- маркетинговый потенциал малого предприятия.

На сегодняшний день отсутствуют действенные методики оценки инновационной деятельности современных предприятий. Исследование инновационного потенциала является одним из важнейших этапов комплексной оценки инновационной деятельности малых предприятий.

Показатели являются основой любого метода оценки инновационного потенциала и отдельных его элементов. Невозможно объективно оценить инновационную деятельность предприятия в целом, если показатели, используемые для оценки, характеризуют различные аспекты деятельности независимо друг от друга.

Малое предпринимательство участвует практически во всех отраслях экономики региона. В социальном аспекте – оно обеспечивает занятость и качество жизни жителей региона необходимыми товарами и услугами, в экономическом аспекте – вносит вклад в валовый региональный продукт, повышение качества и конкурентоспособности производимых товаров и услуг, уровня диверсификации деятельности субъектов малого предпринимательства.

В условиях финансовой и экономической нестабильности происходит изменение структуры и уровня занятости населения, в социальной сфере положительные последствия реализации мер государственной поддержки выражаются в сохранении действующих субъектов малого и среднего предпринимательства и в предотвращении сокращения численности наемных работников, создании новых рабочих мест для высвобождаемых граждан. Обеспечено сохранение доли продукции, произведенной субъектами малого предпринимательства, в экономике региона.

Рост количества субъектов малого и среднего предпринимательства произошел за счет увеличения на 3 тысячи индивидуальных предпринимателей и на 175 единиц средних предприятий. Полностью избежать влияния кризиса не удалось: снизилась инвестиционная активность малых и средних предприятий, сократился оборот более чем на 2% [3].

Снижение интенсивности развития производства субъектов малого и среднего предпринимательства отразилось и на поступлении налогов в бюджеты всех уровней от данного сектора экономики. Часть субъектов малого предпринимательства платит налоги по специальным налоговым режимам: упрощенной системе налогообложения, единому налогу на вмененный доход для отдельных видов деятельности и единому сельскохозяйственному налогу.

Также причиной снижения показателей является изменение методологии учета и формирования статистической отчетности малых и микропредприятий, которые оказывали влияние на отчетные данные и усложняли сопоставление показателей. Как отмечается в методических рекомендациях Министерства экономического развития России, основная трудность в получении надежного прогноза – это низкое качество статистической базы, обусловленное объективными и субъективными факторами. Действующая система формирования сводных итогов деятельности малых и средних предприятий ограничивает число экономических показателей и видов деятельности

экономики, по которым можно получить сопоставимые ряды и проводить работу по прогнозированию временных рядов.

Инновационный потенциал компаний включает 1 группу факторов и 8 элементов [1]. Технологический и инновационный потенциал компаний содержит следующие факторы:

- технологический уровень производства;
- способность к заимствованию знаний;
- способность к генерированию нового знания.

Интеллектуальные ресурсы организации, основу которых составляют знания, обеспечивают ее развитие. В условиях ускоряющегося научно-технического прогресса и высокой динамики рыночной конъюнктуры они представляют собой стратегические активы фирмы и выдвигаются на первый план в разработке положений ресурсной стратегии.

Знания представляют собой источник управления современной организацией, т.к. определяет качество реализации всех управленческих функций и является основополагающим фактором их развития. Управление знаниями создает оптимальные возможности для совершенствования научно-производственной деятельности, стимулирования инновационной активности и улучшения потребительских качеств, производимой продукции и предоставляемых услуг, что в результате повышает экономические показатели фирмы и обеспечивает реализацию поставленных целей.

Список литературы:

1. Гончарова Е. В. Критерии эффективности процесса коммерциализации инноваций на современном этапе развития экономики / Е. В. Гончарова // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2015. № 8 (80). - С. 24.

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. Мовсесян А.А., Стародубцева О.А. Совершенствование рекламы промышленной продукции на рынке B2B / Производственный менеджмент: теория, методология, практика. 2016. № 6. С. 14-17.

4. Должностная инструкция начальника отдела маркетинга АО «ВАТИ» [Электронный ресурс] / Организационный сайт компании АО «ВАТИ» / Режим доступа: <http://www.vati.com>

5. 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.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА КАЧЕСТВО С ЦЕЛЮ СВОЕВРЕМЕННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН НЕГАТИВНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

к.э.н., доцент Горбунова А.В. ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Существующий механизм управления качеством имеет положительный результат работы, который достигается посредством определения оптимального разрыва между плановыми и фактическими показателями качества, но также важна экономическая сторона управления качеством, связанная со сложными процессами, протекающими в экономике качества.

Показателем оценки экономической работы в области качества и управления качеством, которое жизненно необходимо при применении процессного подхода в системе менеджмента качества, является управление затратами на качество, которое идентифицирует и непрерывно контролирует затраты на качество для эффективного функционирования процессов предприятия.

Для этого разработан определённый механизм управления затратами на качество, который позволит определять плановые и фактические значения затрат на качество, сравнивать полученные значения посредством выявления отклонений от плановых значений, а также анализировать факторы и условия, влияющие на изменение уровня затрат на качество, и на базе этого принимать необходимые управленческие решения.

Данное предположение позволяет трансформировать принципиальную схему механизма управления качеством, предложенную А.В. Гличевым, в схему механизма управления затратами на качество на предприятии (рисунок 1).

В блоке 1 «Планирование затрат на качество» разрабатывается и принимается план, который устанавливает уровень требований к затратам на качество (их обеспечение, оценка и т.д.) в рамках процесса и предприятия в целом. Для этого устанавливаются измеряемые параметры, критерии процесса, диапазон их измерений, а также степень важности критерия процесса. Данные об установленной и фактической величине затрат передаются в производство.

В блоке 2 «Определение фактических затрат на качество» величину фактических затрат на качество определяют в пределах процесса и предприятия в целом, производя расчёт затрат на качество процесса по критериям процесса, а затем предприятия в целом. Важное значение для устойчивой деятельности предприятия, его высокой репутации, обеспечения конкурентоспособности, рациональной организации сервисного обслуживания имеет информация о фактическом качестве продукции из сферы эксплуатации. По этой причине в блок 2 также поступает информация из сферы производства и потребления. Это обуславливает наличие в блоке двух видов информации о фактических затратах на качество: понесённых в процессе (затраты на соответствие (полезные затраты) и затраты на несоответствие (бесполезные затраты)) производства продукции и понесённых в процессе эксплуатации и обслуживания продукции (рекламации, ремонт, переделки, поставки бракованной продукции и т.д.)

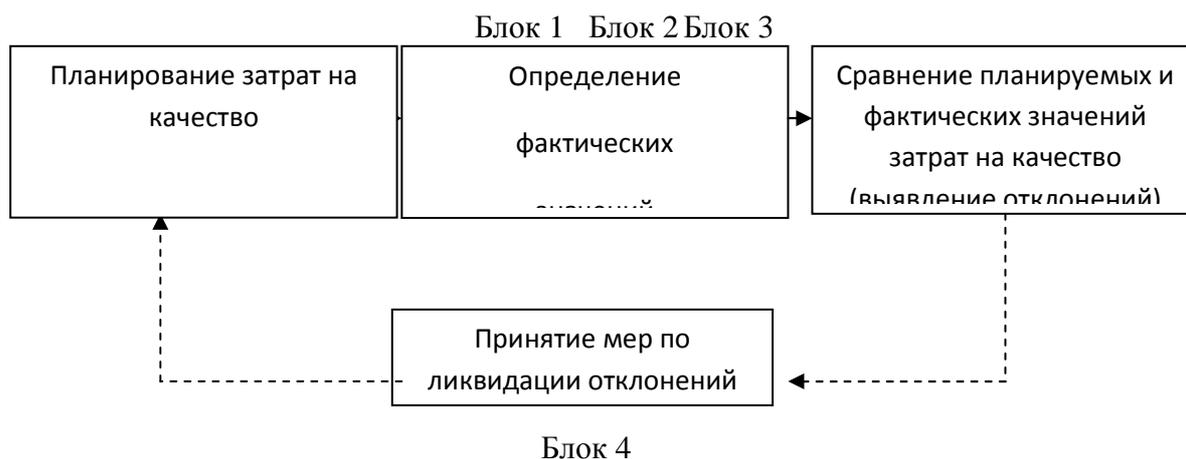


Рисунок 1 – Механизм управления затратами на качество

Предназначение блока 3 «Сравнение планируемых и фактических значений затрат на качество (выявление отклонений)» позволяет оценить на основе двух видов информации соответствие и несоответствие запланированных затрат на качество

продукции (процесса) плановым значениям. В данном случае может быть одна из двух ситуаций:

1. Фактические затраты на качество соответствуют заданным (планируемым, нормативным) затратам на качество продукции (процесса);
2. Фактические затраты на качество не соответствуют заданным (планируемым, нормативным) затратам на качество продукции (процесса).

В первом случае затраты на качество признаются соответствующими плану (норме), продукция не требует дополнения, брак отсутствует и продукция (или процесс) является соответствующим, в дальнейшем отправляется на реализацию для производственного потребления.

Во втором случае: несоответствие чаще всего бывает отрицательным, то есть фактические затраты на качество не соответствуют плановым (нормативным). В данной ситуации необходимо определить степень (величину) отклонений от заданного уровня, выявить критерии, по которым наблюдаются неблагоприятные отклонения, и оценить величину (диапазон) отклонения. Если степень (величина) отклонения значительная, то вырабатываются и реализуются мероприятия по устранению отклонений, поиск и ликвидация причины, вызвавшей такое (неблагоприятное) отклонение, позволяющие принять решение о внесении изменения в производственный процесс с целью исключения подобных отклонений в дальнейшем.

Блок 4 «Принятие мер по ликвидации отклонений» начинает действовать при обнаружении неблагоприятных отклонений. Работа по принятию решений в данном блоке идёт по двум направлениям: оперативное обеспечение необходимого уровня затрат на качество (мероприятия касаются текущего производственного процесса) и стратегическое, связанное с отношениями потребителя к качеству выпускаемой продукции, с сохранением имеющегося рынка, его потерей или расширением.

В рамках задач, решаемых в блоке 4, можно отметить: организацию поиска причин, вызвавших отклонение затрат на качество от заданного уровня; разработку, обоснование и экономическую оценку вариантов мероприятий по устранению причин, вызвавших отклонение затрат на качество от заданного уровня (при этом могут быть задействованы факторы или условия, влияющие на изменение затрат на качество); подготовку для руководства наиболее эффективных вариантов решений и принятие руководством оптимального, с точки зрения технических и экономических возможностей, решения по устранению причин, вызвавших отклонения. Для того чтобы принять единственно правильное и эффективное решение, нужно иметь критерии для оценки возможных вариантов действий. В каждом конкретном случае для принятия решения будет иметь место свой критерий. Но при этом на принятие решений относительно качества, оптимизации (управления, обеспечения) затрат на качество будут влиять ограниченность ресурсов, время реализации мероприятия, ожидаемый результат и эффективность.

Также блок 4 включает реализацию мероприятий по поддержанию оптимального уровня затрат на качество. Место и состав задействованных подразделений и лиц в соответствии с производственными процессами промышленного предприятия зависят от места (критерия) возникновения причины отклонения затрат на качество, её содержания и масштаба мероприятий по её устранению. Виновники отклонения могут быть отстранены от участия в исправлении несоответствия, либо именно на них, если это профессионально допустимо, возлагается или весь объём работ, или его определённая часть.

Применение на промышленных предприятиях механизма управления затратами на качество, основанного на выявлении отклонений фактических значений параметров затрат от установленных (плановых, нормативных), определяет необходимость

использования такого современного инструмента управления, как контроллинг, в основе которого лежит выявление причин отклонений и дальнейший их анализ с целью принятия правильных и оперативных управленческих решений в условиях применения процессного подхода к системе менеджмента качества.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАНКОВСКИХ УСЛУГ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ РЫНКА КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Е.В. Гончарова, к. экон.н., доцент, Ю. М. Яшина, магистрант
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Активное совершенствование кредитования физических лиц стало одной из главных черт российской экономики последних десятилетий, что привело к возникновению ряда положительных и отрицательных моментов. К положительным сторонам можно отнести следующие: увеличение объемов кредитования населения и экономический рост, который за этим последовал. Используя кредитные инструменты, население превзошло платёжеспособный спрос, что сказалось на развитии рынка услуг, а также банковского сектора.

Совершенствование процессов кредитования физического лица является мощным инструментом, который помогает населению существовать на современном этапе развития экономики. Расширение данного сектора благоприятно влияет на социальную обстановку, уровень потребительского спроса и открывает новые перспективы в направлении дальнейшего развития экономики.

Процесс кредитования представляет собой одно из основных и важнейших направлений деятельности коммерческих банков. Субъектами кредитных отношений в сфере банковского кредитования выступают хозяйственные органы, государство, население и непосредственно сами банки. Кредиторы и заемщики играют роль сторон кредитной сделки. При этом под кредитором понимается банк, который предоставляет необходимые средства в распоряжение заемщика на определенный период времени. Заемщиком является та сторона кредитных отношений, которая получает эти средства в пользование в форме ссуды и обязуется их вернуть в установленный срок. Несмотря на то, что присутствует весьма высокий риск, кредитование все же остается более желанным для коммерческих банков и главным источником дохода. Объективную необходимость в условиях современной экономики относительно процесса кредитования физических лиц обуславливают два взаимозависимых факта:

– с одной стороны, потребность физического лица в приобретении тех или иных товаров и услуг часто опережает возможности их денежного обеспечения, то есть существует разрыв между размерами текущих денежных доходов населения и относительно высокими ценами на имущество, предназначенное для длительного пользования;

– с другой стороны, субъекты, владеющие свободными ресурсами, благодаря их передаче заемщику на условиях срочности, платности, возвратности имеют возможность получить от них дополнительные доходы. Таким образом, возможность кредитования физических лиц решает такую проблему, как противоречие между высокими ценами и текущими доходами населения.

Кредит как звено финансовой государственной системы можно трактовать в трех направлениях: экономическом, непосредственно финансовом и юридическом. Говоря о фундаменте кредита как об экономической категории, можно отметить, что он заключается в определенных экономических отношениях, обнаруживающихся между кредитором и заемщиком по причине выделения ссуды в денежной форме.

Приведем ключевые функции, которые характеризуют всю сущность кредита:

распределительная функция – выражается через распределение некой суммы денежных средств на обязательной, возвратной основе;

эмиссионная функция – определяется как создание кредитных средств и их выпуск в обращение с целью замещения наличных денег;

контрольная функция – рассматривается как обеспечение контроля над деятельностью экономических субъектов.

Срочность кредитования подразумевает, что любой кредит должен быть возвращен в строго определенные сроки. Необходимость соблюдения данного принципа обусловлена обеспечением собственно самого существования коммерческого банка: принципы организации его деятельности не позволяют размещать привлеченные ими средства в виде вложений, не имеющих предусмотренных договором сроков возврата.

Принцип платности кредита означает, что каждый потребитель кредита должен отдать банку определенный размер платы за временное использование банковских средств. Данный принцип может быть реализован посредством механизма банковского процента. Ставка банковского процента формируется как специфическая цена кредита, уровень которой определяется многими факторами:

– базовая ставка процента по ссудам, которые предоставляются Центральным банком коммерческим банкам, т.е. ставка рефинансирования, определяемая в форме платы за ресурсы, покупаемые у ЦБ РФ;

– средняя процентная ставка по межбанковскому кредиту, т.е. плата за ресурсы, покупаемые у других коммерческих банков;

– средняя процентная ставка, которая выплачивается банком собственным клиентам по различным депозитам, т.е. плата за те ресурсы, которые покупаются у своих вкладчиков;

– структура кредитных ресурсов банка – причем, чем больше в такой структуре привлеченных средств, по которым банк выплачивает высокие проценты, тем дороже будет кредит;

– срок, временной период, на который испрашивается кредит;

– степень риска непосредственно для банка в зависимости от вида и обеспечения кредита;

– стабильность денежного обращения экономики страны

– чем выше уровень и темп инфляции, тем дороже должен быть уровень платы за кредит, так как для банка увеличивается риск потери своих ресурсов из-за обесценения денег.

Итак, каким бы образом ни развивался процесс кредитования, он базируется на нескольких основных принципах:

платность – заемщик должен выплатить кредитору некоторый процент от взятой им ссуды;

обеспеченность – гарантии заемщика в том, что он исполнит всех условия кредитного договора;

срочность – в договоре прописан точный срок, по его окончании заемщик должен вернуть взятую им ссуду вместе с начисленными процентами;

совпадение экономических интересов заемщика и кредитора – кредитор обладает определенным количеством денежных средств, в которых нуждается заемщик;

стимулирование – заемщик обязан вернуть в указанный в договоре срок не только взятую им сумму, но и плату за ее пользование.

Обращаем внимание на тот факт, что кредитование представляет собой достаточно сложный и трудоемкий процесс, организация которого должна

осуществляться с учетом базовых принципов, отражающих специфику движения кредита.

Шансы совершенствования потребительского кредитования в России довольно неоднозначны, т.к. он является наиболее приемлемой формой кредитования населения для приобретения товаров и услуг, и укрепления тем самым инновационного потенциала российской экономики, но на данный период существует достаточно проблем, удерживающих развитие потребительского кредитования в России. Лишь после устранения всех проблем и совершенствования кредитной системы можно говорить о дальнейшем улучшении и тенденциях к росту потребительского кредитования в России.

Таким образом, принципы кредитования физических лиц отражают всю сущность кредита и требования объективных экономических законов в сфере кредитных отношений. Кредит может предоставляться только тем лицам, которые в состоянии его своевременно вернуть. Выяснение этого обстоятельства возможно осуществить с помощью всестороннего рассмотрения показателей кредитоспособности потребителя. При анализе возможностей учитываются все параметры и особенности: финансовое состояние, обеспеченность объекта собственными источниками, уровень его рентабельности на текущий момент и в долгосрочной перспективе, деловая репутация, кредитная история конъюнктура рынка, ликвидность предлагаемого обеспечения и т.п. Только изучив характеристики клиента максимально подробно и убедившись в том, что испрашиваемый кредит будет возвращен в срок и с необходимыми процентами, банк может принять положительное решение о предоставлении кредита заемщику.

Список литературы:

1. Гончарова Е.В. Критерии эффективности продвижения научно-технических разработок на российском рынке // Евразийский союз ученых, 2015. - № 4-1(13). С.109-112
2. Гончарова Е. В. Инновационное развитие малого предпринимательства / Е. В. Гончарова // В сборнике: Актуальные вопросы образования и науки сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2014. - С. 46-47.
3. Ершова Е. В., Гончарова Е. В. Роль потребительского кредитования в укреплении инновационного потенциала экономики страны // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 2. – С. 651–654. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/570129.htm>.

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ОБЕСПЕЧЕНИИ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ЗАО ТД ПЕРЕКРЕСТОК

Нехаева О.С., магистр ВЭМЗ-305, Медведева Л Н – д.э.н, профессор

Функционирование современных малых предприятий происходит в условиях жесткой конкурентной борьбы. Поэтому каждое малое предприятие выбирает свою, выверенную с ресурсами рыночную стратегию и использует ее в своей деятельности для получения преимуществ над конкурентами.

Компания X5 Retail Group – крупнейшая в России продовольственная розничная компания по объемам продаж. Компания управляет магазинами нескольких торговых сетей: универсамами под брендом «Пятерочка», супермаркетами под брендом «Перекресток», гипермаркетами под брендом «Карусель», магазинами «Перекресток Экспресс», а также розничным интернет-каналом под брендом E5.ru. Компания

использует стратегию интегрированного роста. Выбранная стратегия позволяет отвечать требованиям персонала компании и широким слоям населения России, создавать уникальные предложения для каждого покупателя [1,2]. В таблице 1 приведена структура обеспеченности компании X5 Retail Group персоналом [3].

Таблица 1– Обеспеченность компании X5 Retail Group трудовыми ресурсами

Категория персонала	Численность за 2015 год	Численность по плану	Численность по отчету 2016	Фактически в %	
				к плану	к предыдущему году
Всего, из них:	8410	8441	8441	100,00	100,37
руководители	399	399	399	100,00	100,00
специалисты	798	812	812	100,00	101,75
торговый персонал	6451	6466	6466	100,00	100,23
вспомогательный персонал	762	764	764	100,00	100,26

Как видно из таблицы, в компании увеличилась численность персонала, что было обусловлено открытием нового магазина и увеличением штата персонала в 2016 г.

Прием сотрудников производится на основании «Положения о подборе и найме в компанию X5 Retail Group».

Поиск персонала производится как путём использования внешних источников набора, так и при использовании внутренних каналов поиска. В основном используют внешние источники набора: специализированные колледжи, агентства трудоустройства и источники государственной службы занятости. Также приемлемым является трудоустройство членов семей работников и их знакомых, как своеобразной гарантии добросовестности будущих работников.

Что касается управленческого персонала, то тут используется преимущественно система кадрового резерва. В руководители выдвигаются лица, которые имеют большой опыт работы в ЗАО ТД Перекресток, имеют высшее образование и хорошие рекомендации от предыдущего руководства.

Для реализации данной функции и успешного функционирования предприятия постоянно проводится мониторинг существующих резюме на Интернет-сайтах по предложению-поиску работы, а также анализирует кадровый состав на предприятии, что входит в функцию «Осуществлять кадровое планирование».

Это позволяет вовремя реагировать на увольнение персонала и обеспечивать восполняемость персонала по квалификации и должностям.

В последнее время на предприятии стали достаточно широко используются PR-кампании: проведение различных выставок, презентаций, открытых мероприятий. Отбор работников проводится службой управления персоналом совместно со структурным подразделением, где имеется вакантное рабочее место[4,5].

Таблица 2 - Используемость различных методов набора персонала в ЗАО ТД Перекресток

Метод оценки	Низкоквалиф. рабочие	Специалисты	Линейные руководители	Среднее звено руководства	Высшее руководство
Интервью	87 %	96 %	93 %	93 %	93 %
Тесты знаний	3 4 %	16 %	8 %	7 %	5 %
Тесты способностей	46 %	21 %	11 %	8 %	6 %
Рабочие испытания (выполнение пробных заданий)	24 %	10 %	4 %	2 %	1 %
Оценка навыков командной работы	4 %	5 %	6 %	4 %	6 %
Стандартизированные личностные опросники	5 %	8 %	9 %	14 %	13 %
Центр оценки	5 %	2 %	6 %	7 %	9 %
Стандартная форма «Сведения о кандидате»	80 %	81 %	78 %	71 %	61 %
Резюме	20 %	43 %	33 %	36 %	40 %
Рекомендации / проверка информации	70 %	83 %	79 %	80 %	73 %
Аттестации (для принятия решений о продвижении)	70 %	80 %	84 %	81 %	79 %

На основе исследования сделан вывод: предприятию необходимо улучшить управление персоналом, проводить отбор и оценку на основании моделей компетенций. В таблице 3 представлена модель компетенций для специалиста финансового отдела (табл. 3).

Таблица 3 - Модель компетенции категории «руководитель финансового отдела»

Роль	Компетенция	Демонстрирует (умения, навыки)	Деятельность (поведенческие индикаторы)
Стратегический партнер	Ориентация на результат	Понимание внешней среды бизнеса.	Увязывает кадровую политику со стратегией и миссией компании.
	Мотивация и развитие персонала	Знание миссии компании.	Применяет принципы развития организации.
	Организационные способности	Знание принципов развития организации.	Применяет принципы управления персоналом, чтобы изменять бизнес-процессы и повышать эффективность компании.
	Стрессоустойчивость	Понимание бизнес-процесса и путей повышения эффективности компании. Знание планов организации.	Применяет знания в учете и анализе для налаживания и оптимизации бизнес-процессов

Лидер	Принятие управленческих решений	Аналитическое, стратегическое и творческое мышление. Знание рабочих ролей. Знание должностных инструкций и функций каждого отдельного специалиста	Управляет ресурсами. Применяет методы эффективного разрешения конфликта в рабочих ситуациях. Использует переговорные стратегии для достижения консенсуса. Использует знания как инструмент влияния на эффективность работы специалистов.
	Организация и контроль за деятельностью		
	Коммуникативность и сотрудничество		
	Желание развиваться, инновационность		
	Управление конфликтами		
	Устная коммуникация		
Наставник	Лидерство и влияние	Развивает связи между сотрудниками. Пытается достичь баланса между интересами работодателя и работника	Развивает таланты. Проводит сессии наставничества. Устанавливает доверительные взаимоотношения в коллективе. Способствует повышению уровня знаний подчиненных
	Эмоциональная компетентность		
	Гибкость, адаптивность		
	Обучение других		
	Межличностная коммуникация		
Технический эксперт	Компетентность в технических вопросах	Знание бизнес-систем и информационных технологий. Знание процедур и законодательства в сфере управления персоналом и труда. Знание информационных технологий	Применяет знания во всех сферах управления персоналом для достижения стратегических целей компании. Применяет знания анализа и учета для достижения плановых целей компании
	Компетентность в вопросах управления персоналом		
	Знание учета и анализа		
	Знание законодательства		
	Внимание к деталям		
Агент изменений	Работа в команде	Знание основ маркетинга. Знание особенностей Командообразования. Знание новейших инструментов и программ учета и анализа и их преимуществ.	Оценивает готовность к переменам. Определяет стратегии осуществления перемен. Внедряет инновационные решения. Влияет на других, побуждая к действиям. Работает в команде.
	Влияние		
	Честность		
	Стрессоустойчивость		

Итак, для руководителя модели компетенций лежат в сферах стратегического партнерства, лидерства, наставничества, технического блока и агента изменений.

Так например, как стратегический партнер руководитель должен быть ориентированным на результат, уметь мотивировать сотрудников, организовывать их работу и уметь решать конфликтные ситуации. При этом руководитель должен знать стратегические цели предприятия и уметь направлять работу персонала на их достижение.

Компетенции проранжированы согласно их важности от 1 – наиболее важной до 5 – наименее важной (табл. 4).

Таблица 4 - Ранги компетенций по категории «руководитель»

Название компетенции	Руководитель
Ориентация на результат	1
Мотивация и развитие персонала	3
Организационные способности	1
Стрессоустойчивость	1
Принятие управленческих решений	1
Организация и контроль за деятельностью	1
Коммуникативность и сотрудничество	4
Желание развиваться, инновационность	2
Управление конфликтами	3
Устная коммуникация	3
Лидерство и влияние	2
Эмоциональная компетентность	3
Гибкость, адаптивность	2
Обучение других	2
Межличностная коммуникация	4
Компетентность в технических вопросах	1
Компетентность в вопросах управления персоналом	4
Знание учета и анализа	1
Знание законодательства	1
Внимание к деталям	1
Работа в команде	3
Влияние	2
Честность	3

На основании составленных рангов был сформулирован профиль компетенций (рис. 1).



Рисунок 1. - Профиль компетенций для руководителя

Вывод: наиболее важными компетенциями для руководителя являются следующие: ориентация на результат, умение организовать коллектив и его работу, умение решать конфликты и принимать решения, знать техническую сторону работы, знать учет и анализ, а также законодательство РФ в сфере регулирования торговли [6]. Предложенные рекомендации будут способствовать улучшению системы управления персоналом, так как позволят проводить отбор персонала более качественно, а также повысит количество компетентного персонала.

Список литературы:

1. Киселев А.А. Современные взгляды на сущность стратегического менеджмента в отечественной науке управления организациями (предприятиями) // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 ч. Ярославль, 2014. - С. 131-132.
2. Кожевникова С.Ю., Воронова Т.И. К вопросу о разработке стратегий развития посреднического предпринимательства в сфере оптовой торговли на потребительском рынке. // Петербургский экономический журнал, 2017. - № 3. – С. 85-97
3. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов. Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. — С. 43.
4. Пронина Е.С. Теоретические аспекты выбора стратегии развития предприятия. // Экономика и социум, 2016. - № 5.
5. 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. – 256 с.
6. Официальный сайт X5 Retail Group - <https://www.x5.ru/ru>

Электронное научное издание

Ответственный за выпуск
Сергей Иванович **Благинин**

17-я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА
ВПИ (ФИЛИАЛ) ВОЛГГТУ

(г. ВОЛЖСКИЙ, 2018 г.)

Сборник материалов конференции

Электронное издание сетевого распространения

Редактор Матвеева Н.И.

Темплан тезисов докладов научных конференций 2018 г. Поз. № 1В.
Подписано к использованию 06.05.2018. Формат 60x84 1/16.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 20,38.

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.
404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.