



## XXVIII Межвузовская научно–практическая конференция молодых ученых и студентов г.Волжского

Материалы конференции

**г. Волжский, 29 мая – 02 июня 2023 г.**

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

## XXVIII Межвузовская научно–практическая конференция молодых ученых и студентов г.Волжского

29 мая – 02 июня 2023, г. Волжский,

Материалы конференции



Волжский  
2023

УДК 061.61  
ББК 72  
В 76

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

Навроцкий А.В., д.х.н., профессор, ректор ВолгГТУ, председатель оргкомитета конференции

Спиридонова М.П., д.т.н., профессор, директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ, сопредседатель оргкомитета конференции

### **ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА**

Чурекова В.А., председатель Комитета по делам молодежи, культуры и спорта Администрации городского округа - город Волжский

Бутов Г.М., д.х.н., проф., зам. директора по научно-исследовательской работе ВПИ (филиал) ВолгГТУ, ответственный за проведение конференции

Гончарова Е.В., к.э.н., доцент кафедры «Экономика и менеджмент» ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Водопьянова Н.А., к.э.н., доцент, зав.кафедрой «Экономика и менеджмент» ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Каблов В.Ф., д.т.н., профессор кафедры ВТПЭ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Кейбал Н.А., д.т.н., профессор, зав.кафедрой ВТПЭ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Крюков С. А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой ВСТПМ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Медведева Л.Н., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и менеджмент» ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Носенко В.А., д.т.н., профессор, зав.кафедрой ВТО ВПИ

Силаев А.А., к.т.н., доцент, зав.кафедрой ВАЭиВТ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Рыбанов А.А., к.т.н., доцент, зав.кафедрой ВИТ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Издается по решению редакционно-издательского совета  
Волгоградского государственного технического университета

XXVIII Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов г. Волжского (г. Волжский, 29 мая - 02 июня 2023 г.) [Электронный ресурс] : материалы конф. / Ответственный за выпуск Г.М. Бутов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ВПИ (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 17,3 Mb) – Волжский, 2023. – Режим доступа: <http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-4668-1

Материалы XXVIII Межвузовская научно-практической конференции молодых ученых и студентов г. Волжского освещают актуальные проблемы и пути совершенствования управления и производства; новые подходы в образовании, науке и подготовке кадров для предприятий и организаций в условиях импортозамещения; роль НИОКР вузов в социально-экономическом развитии города и региона; приоритетные точки роста экономики и инвестиционной привлекательности города и региона; перспективные направления кооперации в развитии инновационной деятельности вузов и предприятий;

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

Материалы публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-9948-4668-1

Ó Волгоградский государственный  
технический университет, 2023  
Ó Волжский политехнический институт, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Секция 1 «Химические технологии и биотехнология»</b>		
1.	СИНТЕЗ ИЗОЦИАНАТОВ ИЗ АСПИРИНА И ПРОИЗВОДНЫХ ПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛУЧЕНИЕ 1,3-ДИЗАМЕЩЕННЫХ МОЧЕВИН НА ИХ ОСНОВЕ  Дьяченко В.С., Гладких Б.П., Бурмистров В.В., Бутов Г.М.	14
2.	ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ И МАСЛОСТОЙКИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЭТИЛЕНПРОПИЛЕНОВОГО КАУЧУКА С ТЕРМОСТОЙКИМИ ПОЛИМЕРНЫМИ И ВОЛОКНИСТЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ  Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Дроздев В.А., Вервекин А. В., Федотов К.Д.	15
3.	ВИБРОАБСОРБЦИОННАЯ НАСАДОЧНАЯ КОЛОННА  Залипаев П.П., Раева Ю.Н., Голованчиков А.Б., Залипаева О.А.	17
4.	ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ МИКРОСФЕРЫ, ОБРАБОТАННЫЕ ПЛАЗМОЙ  Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г., Уржумов Д.А., Казарян К.С., Токарь В.П.	18
5.	ТЕРМИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЕШЛАМОВ В КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ  Камкин И.А., Залипаева О.А.	19
6.	СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ДИТИОКАРБАМАТОВ В КАЧЕСТВЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ  Кочетков В.Г., Новопольцева О.М., Бурмистров В.В., Питушкин Д.А., Дьяченко В.С., Гладких Б.П., Бочкарёв Е.С., Новиков В.В.	20
7.	ОЧИСТКА ГАЗОВ ОТ ПРИМЕСЕЙ В СКРУББЕРАХ  Пашкин Р.С., Залипаев П.П., Залипаева О.А.	21
8.	УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ КОЛЬЦА РАШИГА МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ  Раева Ю.Н., Залипаев П.П., Голованчиков А.Б., Залипаева О.А.	22
9.	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ В РЕЗИНОСМЕСИТЕЛЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ВНТК С ЦЕЛЬЮ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ  Гнутов А.А., Курунина Г.М.	24
10.	ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЭКСТРУЗИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИЭТИЛЕНА С ЦЕЛЬЮ ЕГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	25

	Лавров М.М., Первалова Е.А.	
11.	ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ПРОДУКТА  Мельникова Г.В., Иванкина О.М.	26
12.	ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРОУГЛЕРОДА И РАСЧЕТ РЕАКТОРА С ЦЕЛЬЮ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ РЕАКТОРА  Ткаченко Д.Н., Курунина Г.М.	27
13.	ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОЙ КОЛОННЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕРОУГЛЕРОДА С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТА  Якубовская Е.В., Курунина Г.М.	28
14.	ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОНЫ ПРОИЗВОДСТВА МТБЭ  Казакова Е.В., Иванкина О.М.	29
	<b>Секция 2 «Автоматизация и информационные технологии в промышленности»</b>	
15.	ВЫБОР СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ТРУБОСВАРОЧНОГО СТАНА НА ПРИМЕРЕ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ СВАРОЧНОГО ШВА  Агафонов К.А., Силаев А.А.	31
16.	РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВАНСОВЫХ ОТЧЕТОВ С СИНХРОНИЗАЦИЕЙ 1С:БУХГАЛТЕРИЯ  Алексеев А.А., Рыбанов А.А., Ридель А.В.	33
17.	ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОВОЙ СМЕСИ  Андреев В.С., Еремина Е.Л.	35
18.	РАЗРАБОТКА ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ  Архипов Д.П., Рыбанов А.А.	36
19.	ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО И АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СТАТУСОМ И ПОЛОЖЕНИЕМ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА  Багмут А.О., Рыбанов А.А., Шуревский А.Н.	38
20.	МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ЕМКОСТЯХ  Беликов К.А., Силаев А.А.	41
21.	РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ	43

	АНИЛИНА НА СТАДИИ РЕКТИФИКАЦИИ Васючков В. А., Силаев А.А.	
22.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НАСТРОЕЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТИПОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ Галаев М.А., Медведева Л.И.	45
23.	РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ СТАБИЛИЗАЦИИ СЕРОУГЛЕРОДА ПРИ ЕГО ПОЛУЧЕНИИ Герасимов Н.А., Медведева Л.И.	48
24.	СОВРЕМЕННЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ БЫТОВОЙ ИНКУБАТОР ДЛЯ ВЫВОДА ПОГОЛОВЬЯ ПТИЦ Головченко Д.В., Савчиц А.В.	51
25.	ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА АДАПТАЦИИ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНОВ К РЕАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКИХ ЗАПРОСОВ Гусев Д.Ю., Рыбанов А.А.	54
26.	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ НОРМАЛИЗАЦИИ ТРУБ В ПЕЧИ Доронина Н.Э., Медведева Л.И.	55
27.	АКТУАЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТРУБ В РОЛИКОВОЙ ПЕЧИ Жабрицкий Е.О., Ефремкин С.И.	58
28.	АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ Зайцев А.К., Медведева Л.И.	60
29.	АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ Киселев И.О., Медведева Л.И.	63
30.	РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ АБСОРБЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ ФРАКЦИИ С4 ИЗ КОНТАКТНОГО ГАЗА Клименко П. В., Еремина Е.Л.	65
31.	АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ Колесниченко К.П., Козенко Ю.А., Медведева Л.И.	68
32.	ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОДОГРЕВА И ВЫРАВНИВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТРУБ В ПЕЧИ С ШАГАЮЩИМИ БАЛКАМИ	71

	Кудрявцев Н.А., Медведева Л.И.	
33.	ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ПРОГРАММНО- ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СТАТУСОМ И ПОЛОЖЕНИЕМ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА  Левшин Д.В., Рыбанов А.А., Шуревский А.Н.	74
34.	РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНА БИЛЬЯРДНЫХ АКССЕСУАРОВ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДБОРА  Мухиев М.Р., Рыбанов А.А.	77
35.	CRM СИСТЕМА ДЛЯ АВТОСЕРВИСА И ИНТЕГРАЦИЯ С МОБИЛЬНЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ  Нарыжный В.А., Рыбанов А.А., Лоскутов Е.А.	80
36.	ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАМКНУТОЙ ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ  Показеев Д.А., Медведева Л.И.	85
37.	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НАСОСНО- ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ  Покатаев Д.Б., Медведева Л.И.	87
38.	АНАЛИЗ КОНТУРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ ПИВА  Попсуйко А.В., Медведева Л.И.	89
39.	РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОСУШКИ ВОЗДУХА В ЦЕОЛИТОВЫХ АДСОРБЕРАХ  Рукосуев А.Е., Капля В.И.	91
40.	РАЗРАБОТКА ЧАТ- БОТА ДЛЯ ОТВЕТОВ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНТЕРНЕТ- МАГАЗИНА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ  Рябов И.В., Рыбанов А.А.	93
41.	РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ГИДРОЛИЗА ГИДАНТОИНА  Рябов Н.А., Ефремкин С.И.	95
42.	АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ПАРА ДЛЯ КОТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ  Сыворотка В.А., Медведева Л.И.	98
43.	ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОРОШКОВОЙ ПОКРАСКИ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СУДОРЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА	100

	Сыроватская А.С., Еремина Е.Л.	
44.	РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ С CRM АВТОСЕРВИСА	103
	Сыроватский В.Д., Рыбанов А.А., Лоскутов Е.А.	
45.	РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА ЗАХОЛОЖЕННОЙ ВОДЫ В АММИАЧНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ	107
	Федоровский Р.А., Медведева Л.И.	
46.	АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОВОДОРОСЛИ	109
	Филатов В.В., Савчиц А.В.	
47.	ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СТАТУСОМ И ПОЛОЖЕНИЕМ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА	113
	Фролова А.Е., Рыбанов А.А., Шуревский А.Н.	
48.	ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ШТАМПОВКИ КОЛЕЦ АМП70	116
	Хивренко В.В., Маслова Т.А.	
49.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО СПЕКТРА ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ В РЕЖИМЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	121
	Чурзин В.В., Соколов А.Е., Тютюнов В.В., Суркаев А.Л.	
50.	ОПИСАНИЕ РАБОТЫ АВТОКЛАВА В ПРОЦЕССЕ ТРАВЛЕНИЯ ТРУБ ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ	123
	Шабаев В.Ю., Медведева Л.И.	
	<b>Секция № 3 «Техника и технологии в отраслях промышленности и транспорта, управление качеством»</b>	
51.	ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ	125
	Аликов М.Д., Александров А.А.	
52.	ВЫБОР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	128
	Арутюнян С.А., Боков Р.В., Худяков К.В.	
53.	ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ ВАЛКОВОГО ЧУГУНА	132
	Бузулуцков С.А.	
54.	РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ	134



	СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА АО «ВОЛЖСКИЙ ОРГСИНТЕЗ» Осадчая А.А.	
55.	АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ ПОДШИПНИКОВ Дереляк Д.А., Багайсков Ю.С.	137
56.	ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХСТОРОННЕЙ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ИЗНОСА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ Ежов А.Д., Багайсков Ю.С.	141
57.	СНИЖЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ПРИ БЕСЦЕНТРОВОМ ШЛИФОВАНИИ НАРУЖНОГО КОЛЬЦА ПОДШИПНИКА 7509А Кладов В.В., Ю.С. Багайсков	146
58.	ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА 7520А ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН С ИНОСОСТОЙКИМ ПОКРЫТИЕМ Корытов А.С., Даниленко М.В.	149
59.	МИКРОРЕЛЬЕФ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ГЛУБИННОМ ШЛИФОВАНИИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА Кременецкий Л.Л.,	152
60.	ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА 7723А ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ Кузьмин М.В., Даниленко М.В.	155
61.	МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЕДИНИЧНОГО АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА С ПОВЕРХНОСТЬЮ ДЕТАЛИ Лымарев И. Г., Даниленко М.В.	157
62.	МОДЕРНИЗАЦИЯ ДСП–200. УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПЛАВКИ МЕТАЛЛА В ПЕЧИ Никифоров С. А.	159
63.	МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА В ТЭЦ Никифоров С. А.	163
64.	АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОАО «ВОЛЖСКИЙ АБРАЗИВНЫЙ ЗАВОД» И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ Абкадилова Л.Р., Тиханкин Г.А.	167
65.	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ НЕФТИ	169

	Арасланова Э.У., Белухин Р.А.	
66.	АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ТЯЖЕЛЫХ ПАЛУБ ПОНТОННЫХ МОСТОВ Гладышева Н.С., Белухин Р.А.	170
67.	АНАЛИЗ СИТУАЦИИ С МОТИВАЦИЕЙ ПЕРСОНАЛА ООО «ПО НВТЗ» НА УЧАСТИЕ В СМК И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЕЕ ПОВЫШЕНИЮ Касымова А.Д., Тиханкин Г.А.	171
68.	МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СМК НА АО «ВТЗ» Науменко А.С., Белухин Р.А.	173
69.	АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОТРЕЗНЫХ КРУГОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «ВОЛЖСКИЙ АБРАЗИВНЫЙ ЗАВОД» Биккиняева А.Н., Носенко В.А.	174
70.	МОДЕРНИЗАЦИЯ ДСП– 200. УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПЛАВКИ МЕТАЛЛА, УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА Никифоров С.А., Носенко В.А.	178
71.	ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТВЕРСТИЙ «РЕШЕТКИ НЕПОДВИЖНОЙ» Чепелев В. С.	179
72.	ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ Шулика Д. Р., Александров А. А.	181
	<b>Секция № 4 «Технологические процессы, машины и композиционные материалы»</b>	
73.	ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РФ Шумячер В.М., Морозова Н.А., Гребенюк Н.С.	185
74.	ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕГО АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА Крюков С.А., Ковылин А.А., Балаин И.Е.	186
75.	ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ УРОТРОПИНА В НОВОЛАЧНОМ СВЯЗУЮЩЕМ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АБРАЗИВНЫХ КРУГОВ Орлов И. Ю., Орлова Т. Н., Аверин М.	188
76.	МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛАХ НОВОЛАЧНОГО И РЕЗОЛЬНОГО ТИПА, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ В АБРАЗИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Орлов И. Ю., Орлова Т. Н., Пономарёва П.	191
77.	БЕСТРАНШЕЙНАЯ ФУТЕРОВКА ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ	195

	Аверин М.В., Башкирцева И.В.	
78.	«УМНЫЕ» ТРЕНДЫ ТЕХНОЛОГИЙ САНТЕХНИКИ	198
	Башкирцева И.В., Конаев Д.Г.	
79.	УСИЛЕНИЕ КОЛОНН СТАЛЬНЫМИ ОБОЙМАМИ	201
	Гребенюк Н.С., Горин Н.И., Ушаков Н.А.	
80.	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТО ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ	203
	Ушаков Н.А., Бухтояров В. М., Ушаков А.Н., Горин Н.И.	
81.	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА БАЗЕ ТРАКТОРА ДТ-75 М	205
	Ушаков Н.А., Егоров А.В. И.Н., Ушаков А.Н.	
82.	МОДЕРНИЗАЦИЯ МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНОГО УСТРОЙСТВА БАШЕННОГО КРАНА	206
	Ушаков Н.А., Ломакин Д.В., Ушаков А.Н.	
83.	ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРАКТОРА ДЭТ-250	207
	Ушаков Н.А., Чаплиев А.В., Ушаков А.Н.	
84.	ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ТРАНСМИССИИ АВТОБУСОВ «ВОЛГАБАС-5270GH» И «ЛиАЗ-52922»	208
	Сперанский К.П., Чернова Г. А.	
85.	ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОБУСОВ «VOLGABUS-5270GH»	213
	Сидоренко М.Д., Чернова Г. А.	
86.	АНАЛИЗ ОТКАЗОВ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ АВТОУСОВ «ЛиАЗ- 52922», ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ	218
	Боресевский Д.А., Чернова Г.А.	
87.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ АВТОБУСАМИ И ТРАМВАЯМИ В ГОРОДЕ ВОЛЖСКОМ	227
	Санакулов Н.С., Чернова Г. А.	
88.	ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТО И РЕМОНТОМ АВТОБУСОВ В МУП «Волжская АК №1732» ГОРОДА ВОЛЖСКОГО	234
	Михеев И.С., Чернова Г. А.	
89.	ОЦЕНКА УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ Г. ВОЛЖСКОГО КАК ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА РЕГУЛЯРНЫХ ПЕРЕВОЗОК	238
	Заднепровский И.Н., Великанова М.В.	

90.	ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТО И ТР ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ Сербина А.Н., Великанова М.В.	142
91.	ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СТО ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ Сербина А.Н., Киселев И.О., Великанова М.В.	246
	<b>5. Секция «Современные аспекты экономического развития производственных систем»</b>	
92.	СИСТЕМА НАСТАВНИЧЕСТВА В ОРГАНИЗАЦИИ Баргатинова Е.В., Водопьянова Н.А.	249
93.	ОРГАНИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В ООО «ИЛ ФАРО» Грошева Е. А., Медведева Л.Н.	252
94.	РОЛЬ УЧЕТА АМОРТИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ Логвинова О.В., Горбунова А.В.	255
95.	ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РФ Вялов А.Ю., Гончарова Е. В.	258
96.	СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ОРГАНИЗАЦИИ (на примере АО «МЦ НТТ») Мордовкина А.Ю., Медведева Л.Н.	262
97.	ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ Дахно Д.А., Гончарова Е.В.	266
98.	СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «ВОЛТАЙР-ПРОМ» Новикова К.О., Горбунова А.В.	274
99.	КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА ОРГАНИЗАЦИИ Малова В.И., Гаврилова О.А.	279
100.	ОПТИМИЗАЦИЯ ТОВАРНЫХ ПОТОКОВ НА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ Ильченко П. В., Старовойтов М.К.	281
101.	НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФОРМ ОПЛАТЫ ТРУДА В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ Ли С. А., Гончарова Е.В.	286
102.	СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ОРГАНИЗАЦИИ (на примере АО «КВАДРА») Тащева В.С., Медведева Л.Н.	294

103.	ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНОВ ПРОДАЖ ДЛЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА Ходжаева М.С., Гончарова Е.В.	298
104.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ Бакаев Д.С., Горбунова А.В.	301
105.	ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА В СОВРЕМЕННОМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ Баргатинова Е.В., Гончарова Е.В.	304
106.	ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И УПРАВЛЕНИЕ ИХ ДВИЖЕНИЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ Бойко Е.Д., Горбунова А.В.	308
107.	НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ Черенков И.Г., Гончарова Е.В.	311
108.	ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ ПАО «МАГНИТ» Соломатина А.А., Горбунова А.В.	315
109.	ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ – ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ВОЛГОГРАДСКОГО РЕГИОНА Конаш В.В., Щедрин В.Н.	318
110.	ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РОССИЙСКОМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ Савин М.В., Гончарова Е.В.	322
111.	ПАРАМЕТРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВО–ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ Чугунов В.С., Горбунова А.В.	326
112.	ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ МОТИВАЦИИ И ДЕМОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ Губин Н.С., Гончарова Е.В.	330
113.	ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ Юричев В.О., Горбунова А.В.	332
114.	АНАЛИТИЧЕСКИЙ УЧЕТ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО Павлова Н.Г., Горбунова А.В.	336
115.	РОЛЬ КРАУДФАНДИНГА КАК СОВРЕМЕННОЙ ФИНАНСОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ Боголепов Д.С., Сафонов А.В., Оноприенко Ю.Г.	339

116.	ПОСЛЕДСТВИЯ САНКЦИЙ ДЛЯ РОССИЙСКИХ БАНКОВ Сложеникина А.А., Шабалкина К.А., Оноприенко Ю.Г.	341
117.	ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОФЕССОРСКО– ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Пашкевич И.Л., Водопьянова Н.А.	343

## Секция 1 «Химические технологии и биотехнология»

### 1. СИНТЕЗ ИЗОЦИАНАТОВ ИЗ АСПИРИНА И ПРОИЗВОДНЫХ ПРОПИОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПОЛУЧЕНИЕ 1,3–ДИЗАМЕЩЕННЫХ МОЧЕВИН НА ИХ ОСНОВЕ

Дьяченко В.С.<sup>1</sup>, Гладких Б.П.<sup>1</sup>, Бурмистров В.В.<sup>1</sup>, Бутов Г.М.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» ВолгГТУ,  
Россия, 400005 Волгоград, просп. Ленина, 28

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волжский политехнический институт» (филиал) ВолгГТУ,  
Россия, 404121 Волжский, ул. Энгельса, 42а  
E-mail: [v.s.dyachenko@mail.ru](mailto:v.s.dyachenko@mail.ru)

Для улучшения фармакокинетических параметров и повышения активности ингибиторов в отношении sEH нами предложен синтез биологически активных 1,3–дизамещенных мочеви́н на основе известных лекарств, которые относятся к НПВП.

*One pot* методом были получены изоцианаты из аспирина, ибупрофена, напроксена, кетопрофена, флурбипрофена (выходы 85–95 %), которые вовлекались в реакции с «флагманскими» аминами и (адамантан–1–ил)метиламином для получения 1,3–дизамещенных мочеви́н с высокими выходами, (схема 1, таблица 1).

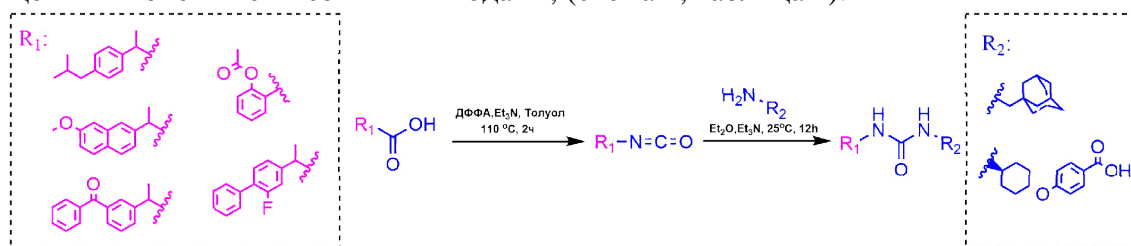
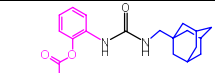
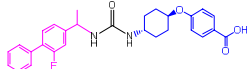
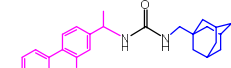


Схема 1. Получение изоцианатов из аспирина и производных пропионовой кислоты и 1,3–дизамещенных мочеви́н на их основе

Таблица 1. Коэффициенты липофильности, температуры плавления и водорастворимость синтезированных 1,3–дизамещенных мочеви́н

Структура	T <sub>пл.</sub> , °C	LogP*	Растворимость, мкМ**
	192	5.52	260 ± 20
	169	5.94	50 ± 20
	182	5.43	80 ± 20
	–	5.86	–
	–	5.67	–
	–	6.10	–
	–	–	–

	–	–	–
	215	6.10	290 ± 20
	230	6.53	30 ± 20

\* Рассчитан с помощью программы Molinspiration (<http://www.molinspiration.com>)  
© Molinspiration Cheminformatics.

\*\* Водорастворимость соединений была исследована на спектрофотометре «THERMO FISHER SCIENTIFIC Genesys 180» (США) по известной методике.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых-кандидатов наук в научном направлении «Химические науки» №МК–2490.2022.1.3*

## 2. ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ И МАСЛОСТОЙКИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЭТИЛЕНПРОПИЛЕНОВОГО КАУЧУКА С ТЕРМОСТОЙКИМИ ПОЛИМЕРНЫМИ И ВОЛОКНИСТЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

**Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Дроздев В.А., Вerveкин А. В., Федотов К.Д.**

*ФГБОУ ВО «Волжский политехнический институт» (филиал) ВолгГТУ,  
Россия, 404121 Волжский, ул. Энгельса, 42а*

E– mail: [79678267112@yandex.ru](mailto:79678267112@yandex.ru)

Огнетеплозащитные материалы (ОТЗМ) и теплостойкие материалы (ТСМ) – применяются во многих сферах промышленности и выполняют широкий спектр задач. ОТЗМ и ТСМ необходимы для защиты ответственных элементов конструкций и оборудования, а также для изготовления уплотнительных элементов, работающих в экстремальных условиях (например, в пакерных устройствах).

В резинотехнических изделиях с повышенными огнетеплозащитными свойствами и стойкостью к тепловому воздействию в качестве каучуковых матриц применяются низкоплотные и термостойкие СКЭП и СКЭПТ. Недостатком таких каучуков является повышенное набухание в неполярных растворителях.

Для улучшения свойств ОТЗМ в них вводят соответствующие наполнители. Для снижения набухания резин на основе СКЭПТ в неполярных растворителях в их состав добавляли полярные полимерные наполнители, такие как полиакрилонитрил (ПАН), полиэфиркетон, полифениленоксид как в порошкообразной, так и волокнистой форме. В качестве компатибилизатора улучшающего совместимость фаз СКЭПТ и полярных пластиков добавляли олигоэфиракрилат МГФ–9 (теломер метакриловой кислоты, триэтиленгликоля и фталиевого ангидрида). По характеру влияния на физико–механические и огнетеплозащитные (ОТЗ) свойства применяемые наполнители являются инертными и коксообразующими соответственно.

Для повышения огнетеплозащитных свойств резин вводился микроволокнистый углеродный наполнитель, и определялось его оптимального количества в резине для армирования вулканизата при работе в сверхвысоких температурах.



Важным было определить оптимальное содержание полимерных наполнителей и технического углерода для получения резин с приемлемым комплексом деформационно–прочностных свойств и стойкости к неполярным растворителям и углеводородным средам.

Проводилось комплексное исследование по составлению рецептур, определению физико–механических свойств, плотности, набуханию, твёрдости, скорости нагрева обратной стороны образца толщиной до 100°С пламенем плазматрона, получению математических моделей и разработке технологии изготовления. Были определены коксовые остатки резин при 850°С и рассчитано теоретическое коксовое число, а также теплофизические характеристики вулканизатов с использованием базы теплофизических данных компонентов резиновой смеси и специальной программы, созданных в ВПИ и ЯрГТУ.

Исследования показали возможность разработки огнетеплостойких и маслостойких резин на основе совмещенных этиленпропиленовых каучуков и полярных пластиков.

### **Fire-resistant and oil-resistant elastomer materials based on ethylene–propylene rubber with heat-resistant polymer and fibrous fillers**

Kablov V.F., Keibal N.A., Drozdev V.A., Vervekin A.V., Fedotov K. D.

Volzhsky Polytechnic Institute (branch) VolgSTU, Volzhsky, Russia

Email: [79678267112@yandex.ru](mailto:79678267112@yandex.ru)

Fire – and heat– protective materials (FHPM) are used in many industries and perform a wide range of tasks. FHPM are necessary to protect responsibly important structural elements and equipment.

In rubber technical products (RTP) with increased fire– and heat– protective properties, low–density and heat– resistant synthetic rubber ethylene propylene diene triple (SREPT) or double version (SREP) are used as rubber matrices. The disadvantage of such rubbers is swelling in nonpolar solvents.

To improve the properties of FHPM, appropriate fillers are introduced into them. By the nature of behavior, fire– heat– protective fillers (FHPF) can be divided into inert; coke– forming; non–coke– forming.

To reduce the swelling of SREPT in nonpolar solvents, it was decided to add polar fillers to its composition, such as MGF– 9 oligoesteracrylate (telomeres of methacrylic acid, triethylene glycol and phthalic anhydride) and polyacrylonitrile (PAN). By the nature of the effect on the physico– mechanical and fire– heat– protective (FHP) properties, the fillers used are inert and coke– forming, respectively.

Also, in order to increase the FHP properties of rubbers, work was carried out to find the optimal micro– carbon filler and the amount of its input for vulcanizate reinforcement when working at ultrahigh temperatures.

However, it is important not only to introduce fillers into the rubber mixture, but also to maintain strength indicators in combination with technical carbon of the active grade, as well as to increase resistance to non– polar solvents.

A comprehensive study was conducted on the formulation of formulations, physico– mechanical properties, density, swelling, Shore hardness, heating rate of the reverse side of the sample with a thickness of 6 mm to 100 ° C under the flame of a flame cutter, the construction of response curves, obtaining mathematical models, selecting the optimal formulation and refinement of manufacturing technology. Coke residues of rubbers were determined at 850 °C. The theoretical coke number of all vulcanizates was determined based on the developed database for each component of the rubber compound.

### 3. ВИБРОАБСОРБЦИОННАЯ НАСАДОЧНАЯ КОЛОННА

Залипаев П.П., Раева Ю.Н., Голованчиков А.Б., Залипаева О.А.

ФГБОУ ВО «Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ»  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.  
[vht@post.volpi.ru](mailto:vht@post.volpi.ru)

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (ВолгГТУ),  
400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28,  
[pahp@vstu.ru](mailto:pahp@vstu.ru)

Насадочные абсорбционные колонны широко применяются в химической, нефтехимической, пищевой и других отраслях промышленности. Они используются в процессах очистки сточных вод и отходящих газов от вредных примесей.

В известных конструкциях абсорберов насадка, на которой контактирует жидкость, газ или пар, неподвижна. Это уменьшает скорость тепло- и массопереноса, уменьшает эффективность процесса и его производительность.

Предлагается конструкция массообменной абсорбционной колонны, в которой опорные решетки для насадки выполнены с упорными пластинами, имеющими возможность вертикального перемещения. На внутренней боковой поверхности корпуса колонны в местах установки решеток установлены кольцевые желоба, на которых равномерно по окружности, соосно с упорными пластинами установлены опорные пластины. На краях опорных решеток по окружности закреплены кольца гидрозатвора диаметром, равным среднему диаметру желоба, а между опорными и упорными пластинами установлены пружины переменной жесткости, в которых витки выполнены в виде конической спирали. Каждая опорная решетка соединена с гильзой диаметром, равным диаметру кольца гидрозатвора, внутрь каждой гильзы насыпаны в навал или установлены упорядочено элементы насадки. На каждом кольцевом желобе снизу закреплены перераспределители жидкости в виде конических колец, а на крышке насадочной колонны установлен дополнительный патрубок, на котором закреплен вибровозбудитель вынужденных колебаний.

Упругость витков конической пружины подчиняется уравнению

$$K_{1,2} = \frac{(2pn)^2 m_{1,2}}{n}, \quad (1)$$

$m_1$  – наибольшая колеблющаяся масса (опорная решетка с гильзой, кольцом гидрозатвора, насадкой и жидкостью в каждой царге), кг;

$m_2$  – наименьшая колеблющаяся масса (опорная решетка с гильзой, кольцом гидрозатвора и сухой насадкой в каждой царге), кг;

$n$  – число конических пружин в каждой царге;

$K_1$  – упругость части витков конической пружины для наибольшей колеблющейся массы, Н/м;

$K_2$  – упругость части витков конической пружины для наименьшей колеблющейся массы, Н/м[1].

Опорная решетка с гильзой, кольцом гидрозатвора, насадкой и протекающей в ней жидкостью (или сухой насадкой) образует пружинный маятник. Собственная частота колебаний витой пружины определяется уравнением [2]

$$n_n = \frac{1}{2\rho} \sqrt{\frac{K}{M}}. \quad (2)$$

Приравнивая собственную частоту колебаний этого пружинного маятника с частотой колебаний вибровозбудителя, с учетом принятых обозначений получаем уравнение (1), где  $M=m_1$  – при максимальной массе или  $M=m_2$  – при минимальной массе, а  $n$  – число конических пружин, на которые опираются массы  $m_1$  и  $m_2$ , учитывает долю общей массы, опирающейся на каждую коническую пружину.

В предлагаемой конструкции насадочной колонны при любых общих массах колеблющихся опорной решетки, насадки, кольца гидрозатвора, гильзы и жидкости внутри насадки от минимального значения этой массы  $m_2$  до максимального  $m_1$  часть витков конической пружины образуют пружинный маятник с собственной частотой колебаний, равной частоте колебаний  $\nu$  вибровозбудителя, что обеспечивает резонансный режим вибрации насадки с высокой амплитудой. Такая интенсивная вибрация с высокой амплитудой увеличивает скорость массопередачи, а значит, способствует увеличению производительности.

#### Список литературы

1. П. м. 217565 Российская Федерация, МПК В01J 19/30, В01D 53/14 Насадочная колонна / А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева, Ю.Н. Раева, П.П. Залипаев, Н.А. Меренцов, А.А. Шурак; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2023.
2. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф, А. К. Лебедев. —8— е изд., перераб. и испр. – М.: ООО «Издательство Оникс», ООО «Издательство Мир и Образование», 2006. – 1056с.

#### **4. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ МИКРОСФЕРЫ, ОБРАБОТАННЫЕ ПЛАЗМОЙ**

**Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г.,  
Уржумов Д.А., Казарян К.С., Токарь В.П.**

*ФГБОУ ВО «Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ»  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Защиту конструкций специального назначения, работающих в условиях высокотемпературного воздействия, осуществляют с помощью огнетеплозащитных эластомерных покрытий (ОТЗМ). Известно, что использование полых алюмосиликатных микросфер в составе ОТЗМ позволяет повысить эффективность этих композиций за счет снижения теплопроводности и плотности изделия при сохранении оптимального уровня физико– механических свойств. Однако введение микросфер сопряжено с рядом сложностей, таких как частичное их разрушение при изготовлении композиций, склонность образовывать теплопроводные мостики при увеличении содержания выше 5 масс. ч., что связано с увеличением взаимодействия наполнитель–наполнитель и коррелирует с увеличением эффекта Пейна.

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

Целью работы являлось исследование влияния модификации поверхности алюмосиликатных микросфер (МСФ) низкотемпературной плазмой на комплекс

вулканизационных, физико– механических, теплофизических и огнетеплозащитных свойств резин на основе этиленпропилендиенового каучука, содержащих 30 масс. ч. наполнителя (БС–120) и серную вулканизирующую группу. Фракционный состав МСФ 20–100 мкм и толщина стенки 5–10 % от диаметра. Обработка поверхности микросфер позволит повысить сродство микросфер к эластомерной матрице, что, в свою очередь, положительно повлияет на физико– механические характеристики композиции.

Таким образом, проводимая модификация микросфер низкотемпературной плазмой позволяет повысить эффективность работы ОТЗМ: условная прочность при растяжении увеличивается на 10–40 % по сравнению с контрольным образцом, не содержащим микросферы, и на 15–20 % по сравнению с образцами, содержащими немодифицированные микросферы. При этом время прогрева необогреваемой поверхности образца до 100 °С увеличивается на 40– 65 % и 45–75 % соответственно.

## **5. ТЕРМИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЕШЛАМОВ В КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ**

**Камкин И.А., Залипаева О.А.**

*ФГБОУ ВО «Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ»  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
[vht@post.volpi.ru](mailto:vht@post.volpi.ru)*

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (ВолгГТУ),  
400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28  
[pahp@vstu.ru](mailto:pahp@vstu.ru)*

Волгоградская область относится к старым нефтедобывающим и нефтеперерабатывающим районам. Одной из основных проблем является утилизация нефтешлама [1÷4].

Предлагается технологическая схема термической утилизации нефтешламов. Процесс переработки нефтешламов начинается с его забора из шламохранилища. Забор нефтешлама производится с предварительным локальным разогревом острым паром. В качестве насоса используется самовсасывающий насос с глубиной всасывания не менее 5м. Для снижения вязкости нефтешлама производится его подогрев до температуры 90°С. Далее нагретый нефтешлам подается на фильтрующую горизонтальную центрифугу с внутренним диаметром барабана. В этой центрифуге реализуется процесс фильтрования, что обеспечивает выделение почти всех механических примесей. Выгрузка осадка производится автоматически с помощью латунного ножа. Осадок направляется в сборник. Для поддержания в сборнике температуры шлама 90°С он снабжен змеевиком, обогреваемом дымовыми газами. Смесь воды и нефтешлама подаются в отстойник, где отстаиваются в течение 1 часа. В отстойнике смесь разделяется на три зоны: верхняя зона – нефтепродукты; средняя зона – коллоидная взвесь мельчайших частиц; нижняя зона – вода.

Предложенная схема переработки нефтешлама обеспечивает полную их очистку от механических примесей и большей части воды.

Полученное из нефтешлама жидкое топливо подается на утилизацию в котел для сжигания и выработки пара и теплофикационной воды, которые используются для технологических нужд предприятия и отопления.

Два барабана, топка и конвективный газход, в котором расположены два С–образных конвективных пучка и пароперегреватель, образуют основной блок котла. Верхний барабан предназначен для разделения пароводяной смеси на насыщенный пар и

котловую воду, распределение воды по циркуляционным контурам и отвода насыщенного пара. Из верхнего барабана осуществляется отбор пара на собственную нужды, аварийный слив и непрерывную продувку из солевого отсека. Нижний барабан предназначен для питания экранов топки и конвективного газохода, а также С-образных котельных пучков. К барабану приварены подвижная и неподвижная опоры, на которые опирается весь котёл.

Питательная вода подаётся питательным насосом на двухниточный узел питания.

Теплообменник кожухотрубный предназначен для подогрева воды, поступающей в котёл. Тепло, заключённое в уходящих дымовых газах, частично используется для подогрева питательной воды в водяном экономайзере. Для подачи воздуха в топку котла используется вентилятор.

При сжигании нефтешламов в топке котла происходит нагрев воды и выработка пара. Дымовая труба предназначена для отвода газов от котельной и для создания тяги (разряжения).

#### Список литературы

1. Энергосберегающие технологии за рубежом. Аналитические материалы / Под ред. В.В. Полякова. – Москва, 2009. – 25 с.
2. Роддатис, К.Ф. Справочник по котельным установкам малой производительности / Роддатис К. Ф., Полтарецкий А. Н. – Москва : Энергоатомиздат, 1989. – 488 с.
3. Хараз, Д. И. Пути использования вторичных энергоресурсов в химических производствах / Д. И. Хараз, Б. И. Псахис. – Москва : Химия. – 1984.
4. Григоров, В.Г. Утилизация низкопотенциальных тепловых вторичных энергоресурсов на химических предприятиях / В. Г. Григоров, В.К. Нейман, С.Д. Сураков и [др]. – Москва : Химия, 1987. – 240 с.

### **6. СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ДИТИОКАРБАМАТОВ В КАЧЕСТВЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ**

**Кочетков В.Г., Новопольцева О.М., Бурмистров В.В., Питушкин Д.А.,  
Дьяченко В.С., Гладких Б.П., Бочкарёв Е.С., Новиков В.В.**

*ФГБОУ ВО «Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ»  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Современной тенденцией в области рецептуростроения полимерных композиций является использование ингредиентов, проявляющих полифункциональные свойства, например ускорителей вулканизации и противостарителей, диспергаторов и противоутомителей и т.д.

Целью работы являлось исследование возможности применения синтезированных производных дитиокарбаматов в качестве ускорителей вулканизации резиновых смесей и противостарителей.

Исходные циклогексиламин (99%, CAS 108–91–8), анилин (99%, CAS 62–53–3), 2–фторанилин (99%, CAS 348–54–9), триэтиламин (99%, CAS 121–44–8) производства фирмы «Sigma–Aldrich» использовали без очистки. Сероуглерод и диэтиловый эфир очищали общеизвестными методами.

Целевые соли дитиокарбаматов получали взаимодействием соответствующих аминов с полуторным избытком сероуглерода и с эквивалентным количеством

триэтиламина в диэтиловом эфире при перемешивании при комнатной температуре в течение 8 часов.

Установлено, что циклогексилдитиокарбаматтриэтиламина и фенилдитиокарбаматтриэтиламина практически не проявляют активности в качестве ускорителей вулканизации и противостарителя.

Синтезированная добавка 2-фторфенилдитиокарбамат триэтиламина проявляет слабую активность в качестве вторичного ускорителя вулканизации. И, по-видимому, являются противостарителем аминного типа. Введение данной добавки в эластомерную композицию на основе каучука СКИ-3 приводит к некоторому ухудшению физико-механических показателей, уменьшению крутящего момента по сравнению с серийно применяемыми ускорителями. Однако его противостарительная активность возрастает в комбинации с широко используемым в промышленности IPPD.

Установлено, что в условиях динамических механических испытаний вулканизаты, содержащие комбинацию каптакса и 2-фторфенилдитиокарбамат триэтиламина проявляют большую стойкость.

## 7. ОЧИСТКА ГАЗОВ ОТ ПРИМЕСЕЙ В СКРУББЕРАХ

**Пашкин Р.С., Залипаев П.П., Залипаева О.А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ*  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
[vht@post.volpi.ru](mailto:vht@post.volpi.ru)

*ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ),*  
400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28  
[pahp@vstu.ru](mailto:pahp@vstu.ru)

Для промышленных предприятий необходима очистка промышленных газов от вредных примесей. Газообразные выбросы неблагоприятно влияют на окружающую среду. Примеси в газовой фазе препятствуют правильному протеканию многих процессов на производстве. Это отрицательно сказывается на энерго- и ресурсосберегающих процессах. При добыче нефти и природного газа также необходима очистка сырья от примесей, которые мешают транспортировке нефтепродуктов, вызывают образование отложений. Для очистки газов от различных примесей широко применяются мокрые методы очистки, которые осуществляются в аппаратах различной конструкции [1÷4].

Скруббер – это устройство, используемое для очистки газообразных сред от примесей в различных технологических процессах.

Удовлетворительная работа скрубберов напрямую зависит от выбора оросителя. К оросителям скрубберов предъявляются следующие требования:

- орошение должно быть равномерным по площади поперечного сечения колонны;
- изменение расхода жидкости не должно отражаться на равномерности орошения;
- распыление жидкости оросителем должно быть минимальным, т.к. при этом увеличивается унос брызг;
- высота, занимаемая оросительным устройством, должна быть минимальной;
- ороситель не должен быть чувствителен к осадкам и загрязнениям, содержащимся в жидкости;
- ороситель должен быть прост по конструкции и удобен в ремонте.

Разбрызгивающие оросители гораздо более компактны по сравнению со струйными. Они могут обеспечить орошение значительной площади из одной точки. Их основной недостаток – распыление части жидкости.

Основные типы разбрызгивающих оросителей:

- перфорированный стакан;
- разбрызгивающие вращающиеся звездочки;
- многоконусные оросители;
- центробежные форсунки с тангенциальным вводом жидкости.

В работе предлагается замена оросительных устройств распылительными. Эти конструкции обеспечивают плотное орошение насадки жидкостью за счет мелкодисперсного орошения

#### Список литературы

1. П. м. 208946 Российская Федерация, МПК В01D 45/02, В01D 45/12 Массообменный аппарат / А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева, Е.В. Шишкин, Н.А. Меренцов, Н.А. Прохоренко, П.П. Залипаев; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2022.
2. П. м. 182046 Российская Федерация, МПК В01D3/22 Массообменный аппарат / А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева, П.П. Залипаев, Н.А. Прохоренко, А.А. Коберник, Е.А. Икрянников; ВолгГТУ. – 2018.
3. П. м. 178079 Российская Федерация, МПК В01J19/00 Насадочная колонна / А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева, П.П. Залипаев, А.А. Коберник, В.А. Москаленко, Шебар Матрон Масука; ВолгГТУ. – 2018.
4. П. м. 217499 Российская Федерация, МПК В01D 3/20 [и др.] Тарельчатая колонна / А.Б. Голованчиков, О.А. Залипаева, П.П. Залипаев, Ю.Н. Раева, Н.А. Меренцов, А.А. Шурак; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2023.

#### **8. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ КОЛЬЦА РАШИГА МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ**

**Раева Ю.Н., Залипаев П.П., Голованчиков А.Б., Залипаева О.А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
[vht@post.volpi.ru](mailto:vht@post.volpi.ru)*

*ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ),  
400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28  
[pahp@vstu.ru](mailto:pahp@vstu.ru)*

Насадочные массообменные колонны нашли применение в различных отраслях промышленности. В качестве насадки, как правило, применяются кольца Рашига, которые просты в изготовлении и имеют достаточную удельную поверхность для проведения массообменных процессов: экстракции, абсорбции, десорбции, ректификации.

Предлагаются модифицированные конструкции колец Рашига, увеличивающие удельную поверхность каждого элемента более чем в два раза, и, соответственно, эффективность процесса массопередачи.

На рисунке представлены различные конструкции модифицированных колец Рашига.

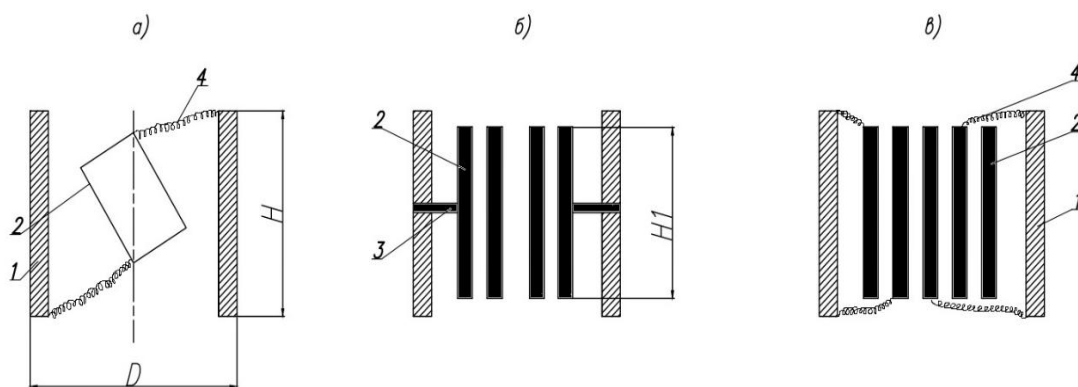


Рисунок 1. Эскизы разрезов модифицированных колец Рашига:

- а) динамическая насадка с установленным внутри основного кольца на пружинках внутреннего кольца;
- б) жесткая установка на валике внутри основного кольца пластины, свернутой в спираль;
- в) динамическая насадка с установленной внутри основного кольца на пружинах пластины, свернутой в спираль;
- 1) основное кольцо Рашига;
- 2) внутреннее кольцо или закрученная по спирали пластина;
- 3) ось или валик; 4) пружина

Проведенные расчеты показали, что увеличение поверхности модифицированных колец Рашига по сравнению со стандартными насадками в общем слое насадки в два и более раза при незначительном снижении порозности позволяет снизить объем и высоту насадки в насадочной массообменной колонне, что приводит к уменьшению высоты колонны.

Учет увеличения удельного гидравлического сопротивления в слое модифицированной насадки и небольшого увеличения диаметра колонны при экономическом расчете массообменной колонны показал, что общие затраты на изготовление и обслуживание колонны с модифицированными кольцами Рашига на порядок ниже по сравнению с колоннами со стандартными насадочными телами.

#### Список литературы

1. П. м. 196444 Российская Федерация, МПК В01J19/30 Насадка для тепло- и массообменных процессов / А.Б. Голованчиков, Н.А. Прохоренко, К.В. Черикова, Н.В. Шибитова, О.А. Залипаева, Р.С. Кочарян; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2020.
2. П. м. 198655 Российская Федерация, МПК В01J19/30 Насадка для тепло- и массообменных процессов / А.Б. Голованчиков, Н.А. Прохоренко, О.А. Залипаева, Н.В. Шибитова, Д.О. Смольская; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. – 2020.



## **9. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ В РЕЗИНОСМЕСИТЕЛЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ВНТК С ЦЕЛЬЮ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Гнутов А.А., Курунина Г.М.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
vht@post.volpi.ru*

В настоящее время в резиновой промышленности осуществляется техническое перевооружение на основе новой техники с целью повышения эффективности производства, производительности труда и улучшения качества продукта.

Наибольшее внимание уделяется совершенствованию технологических процессов и оборудования, комплексной механизации и автоматизации производства и управления технологическими процессами и предприятиями с применением вычислительной техники. Вводятся в действие автоматизированные системы управления качеством продукции, охватывающие все звенья технологической системы производства.

Совершенствования оборудования резиновой промышленности осуществляется с учётом повышения качества продукции, интенсификации технологических процессов, оптимального проектирования и автоматизированными системами.

Резиносмешение – это сложный технологический процесс, приводящий к гомогенизации смеси и равномерному распределению частиц в любой единице объема. Для равномерного распределения компонентов в дисперсионной среде используются резиносмесители различного типа. Эффект перемешивания в них достигается за счет силового воздействия рабочих органов оборудования на материал. В процессе перемешивания смесь и рабочие органы устройства нагреваются, что может привести к подвулканизации.

Преимуществами резиносмесителей по сравнению с вальцами являются герметизация рабочего процесса (в результате чего не просыпаются сыпучие компоненты и отсутствует пылевыведение), более благоприятные условия перемешивания материала, высокая производительность, значительное сокращение продолжительности процесса смешения, безопасность работы. Кроме того, резиносмесители легко агрегируются с машинами для последующей обработки смеси, протекающий в них процесс поддается автоматизации. Однако резиносмесители работают при более высоких температурах, чем вальцы. Если температура смеси, обрабатываемой на вальцах, находится в пределах 80–100 °С, то в резиносмесителе она может достигать 140 °С, обычно температура смеси на выходе из резиносмесителя равна 100–120 °С. Это объясняется трудностью отвода тепла из закрытой камеры машины. Поэтому расход воды для охлаждения резиносмесителя больше, чем для охлаждения вальцов.

В работе произведен расчет резиносмесителя 250–40. Проведены расчеты, для устранения проблемы осевого усилия, действующего на торцевые стенки смесительной камеры.

## 10. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЭКСТРУЗИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИЭТИЛЕНА С ЦЕЛЮ ЕГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Лавров М.М., Перевалова Е.А.

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
vht@post.volpi.ru*

Полиэтилен низкого давления – это полимер этилена, полученный методом полимеризации с применением особых температурных режимов и катализаторов. Имеет высокую физическую и химическую стабильность, не способен присоединять атомы иных веществ, не подвержен действию органики, окислов, щелочей.

Полиэтиленовые трубы низкого давления применяются для воды, газа, стоков. Они включены в программы реновации существующих коллекторов и высоко оценены с точки зрения снижения затрат на обслуживание и повышения стабильности инженерных сетей городского и стратегического назначения.

Их плюсами являются:

¾ отсутствие коррозии, стойкость к действию щелочей и кислот, вязких и абразивных веществ;

¾ невосприимчивость к блуждающим токам, отсутствие потребности в обустройстве катодной защиты;

¾ бактериологическая стойкость, отсутствие гниения;

¾ легкий вес даже для продукции больших диаметров, что снижает потребность в тяжелой технике при монтаже;

¾ герметичность готовых швов, достаточно простой монтаж с большим выбором фасонных частей для построения сетей разной геометрии;

Экструзия – это изготовление из гранулированного, порошкообразного или зернистого полимера бесконечного формованного профилированного изделия. В экструзионной установке наиболее значимым элементом является сам экструдер, называемый также шнековым прессом.

Экструдер, укомплектованный формующей головкой, устройствами калибровки, охлаждения, отвода и намотки, – это технологическая установка для переработки полимеров.

Принцип работы экструдера состоит в том, что в нагреваемом материальном цилиндре вращается шнек, который уплотняет, расплавляет и гомогенизирует полимерную массу, а затем выдавливает ее сквозь выходное отверстие формующей головки. Сам по себе экструдер еще не является машиной для переработки полимеров, а представляет собой лишь пластицирующее устройство.

В некоторых областях (например, в производстве профилей оконных рам) высокая конкуренция заставляет производителей искать пути повышения производительности. Один из путей – замена стандартного калибровочного участка несколькими последовательными калибровочными узлами, длина которых составляет от 600 до 700 мм. Часто в таких случаях водяная баня заменяется охлаждающим туннелем, внутри которого размещены несколько вентиляционных (воздушных) щелей.

## 11. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ВЫХОДА ПРОДУКТА

Мельникова Г.В., Иванкина О.М.

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
vht@post.volpi.ru*

Формальдегид – общепринятое, самое распространённое название газа. Есть и другие названия, например, метаналь, муравьиный альдегид, метилальдегид, альдегид муравьиной кислоты. Формула формальдегида выглядит так:  $\text{CH}_2\text{O}$ . Другой вариант написания –  $\text{НСНО}$ .

Формальдегид является соединением органической природы, относящимся к классу алифатических альдегидов. При обычных условиях он имеет форму газа без цвета. Неприятно, резко пахнет.

В составе могут быть некоторые примеси, например, метанол, отдельные полимеры, муравьиная кислота. Вещество хорошо растворяется в воде, а также в спиртах. Оно смешивается с растворителями, такими как диэтиловый эфир, хлороформ, толуол, этилацетат.

Сжижение происходит при понижении температуры до  $-19,2$  градусов Цельсия. А при  $-118^\circ\text{C}$  и меньше запускается переход в форму пасты белого цвета. При температурном диапазоне  $80\text{--}100$  градусов газ устойчив.

При показателях до  $80^\circ\text{C}$  для формальдегида характерно подвергаться полимеризации – формированию высокомолекулярных соединений. Такая реакция иногда запускается спонтанно и произвольно, например, при наличии в составе полярных примесей – щелочных, кислотных. Происходит полимеризация и в водной среде.

Основной способ получения формальдегида – абсорбция формальдегид содержащих реакционных газов. Эти газы образуются в результате взаимодействия метанола с кислородом воздуха в присутствии паров воды в контактном аппарате в слое катализатора. Окисление метанола в формальдегид проводится с использованием серебряного катализатора при температуре  $650^\circ\text{C}$  и атмосферном давлении.

Это хорошо освоенный технологический процесс, и  $80\%$  формальдегида получается именно по этому методу. Недавно разработан более перспективный способ, основанный на использовании железо– молибденовых катализаторов. При этом реакция проводится при  $300^\circ\text{C}$ . В обоих процессах степень превращения составляет  $99\%$ .

Абсорбция – это химический или физический процесс впитывания одного вещества другим. При этом поглощаемое вещество полностью пропитывает поглощающее. Для сушки и очистки газа от примесей с помощью жидких поглотителей используют адсорберы.

Процесс производства формальдегида базируется на окислении метанола в присутствии избытка воздуха при катализе железо–молибденовым оксидным катализатором. Окисление метанола практически полное и раствор формальдегида желаемой концентрации получается простой промывкой реакционного газа водой. На той же самой установке, изменяя технологические параметры и подавая раствор мочевины и каустической соды в абсорбционную колонну, может быть также получен стабильный мочевиноформальдегидный концентрат (предконденсат) с очень низким содержанием воды.

## 12. ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРОУГЛЕРОДА И РАСЧЕТ РЕАКТОРА С ЦЕЛЬЮ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ РЕАКТОРА

Ткаченко Д.Н., Курунина Г.М.

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
vht@post.volpi.ru*

Сероуглерод технический синтетический – многотоннажный продукт химической промышленности. Благодаря своим физико–химическим свойствам он находит широкое применение в промышленности. Проблема синтеза сероуглерода имеет актуальность из–за необходимости создания более эффективных процессов для получения этого вещества, которое является важным сырьем для промышленного комплекса. Сероуглерод используется в производстве многих материалов, в том числе резиновых изделий, пластмасс, аммиачной соды, а также является катализатором в химических процессах.

Улучшение методов синтеза сероуглерода позволит повысить эффективность производства и уменьшить затраты на его производство, что будет крайне полезно для экономики и промышленности в целом. Однако для повышения эффективности производства и уменьшения экологического воздействия, необходимо провести расчеты реактора и оптимизировать условия производства. В работе рассмотрено изучение реакции получения сероуглерода и расчет реактора для усовершенствования производства данного вещества.

Оптимизация производств химического комплекса является важным шагом для повышения эффективности и конкурентоспособности отрасли. Сегодня химический комплекс стал одной из ключевых отраслей в мировой экономике, он имеет огромное количество применений в различных отраслях, начиная от промышленности до бытовых нужд. Оптимизация производственных процессов в химическом комплексе может привести к множеству преимуществ для предприятий. Например, она может улучшить качество продукции, снизить себестоимость производства, увеличить производительность, снизить риски, связанные с производством, и т.д. Оптимизация производств также позволяет экономить ресурсы, уменьшать загрязнение окружающей среды и сокращать время производственного цикла.

Лимитирующий процессом в ходе синтеза сероуглерода является охлаждение реактора синтеза путем орошения внешней стенки реактора технической водой.

Поскольку при данном виде охлаждения теплосъем довольно затруднен и не приносит должного эффекта создается угроза повышенного сажеобразования реагентов в парогазовой смеси и получению побочных продуктов.

Для решения этой проблемы предлагается внедрить контур регулирования температуры парогазовой смеси в реакторе синтеза сероуглерода путем изменения давления топливного газа на входе в печь синтеза сероуглерода, что позволяет нам полностью отказаться от снабжения реактора технической водой, которая способствует экономии энергоресурсов в долгосрочной перспективе.

### **13. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ АБСОРБЦИОННОЙ КОЛОННЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕРОУГЛЕРОДА С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТА**

**Якубовская Е.В., Курунина Г.М.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
vht@post.volpi.ru*

Абсорбцией называют процесс поглощения газа жидким поглотителем, в котором газ растворим в той или иной степени. Обратный процесс выделение растворенного газа из раствора носит название десорбции.

Сочетание абсорбции с десорбцией позволяет многократно использовать поглотитель и выделять абсорбционный компонент в чистом виде. Для этого раствор после абсорбера направляют на десорбцию, где происходит выделение компонентов, а регенерированный (освобожденный от компонента) раствор вновь возвращают на абсорбцию. При такой схеме (круговой процесс) поглотитель не расходуется, если не считать некоторых его потерь, и все время циркулирует через систему абсорбер – десорбер – абсорбер.

Сероуглерод (СУГ) – это одно из основных продуктов, получаемых из древесины при карбонизации в отсутствие воздуха. Процесс получения СУГ можно проводить в условиях высокого давления и температуры или при обычных условиях. Производство сероуглерода остается актуальным направлением, так как данный продукт используется в широком спектре промышленных отраслей, включая металлургию, нефтехимическую промышленность, энергетику и другие сферы. Кроме того, сероуглерод является важным элементом в экологически чистых технологиях очистки воды и воздуха, что делает его использование еще более актуальным в настоящее время.

Абсорбция газов при производстве сероуглерода является важным процессом, поскольку газы, образующиеся в ходе карбонизации, могут быть опасными для окружающей среды, если они выведутся в атмосферу в неочищенном виде. Абсорбция газообразных продуктов также может быть использована для производства других продуктов, таких как кислоты и удобрения.

Проблема производства сероуглерода в абсорбционных колоннах становится все более значимой в условиях усиливающихся требований к экологической безопасности и сокращения выбросов вредных веществ. Абсорбционная колонна используется в производстве сероуглерода для очистки газовых потоков от сероводорода, который является одним из продуктов пиролиза угля. Эксплуатация колонны позволяет снизить содержание сероводорода в газовых потоках до допустимого уровня. Таким образом, абсорбционная колонна является важным компонентом технологического процесса производства сероуглерода, обеспечивая эффективную очистку газовых потоков от сероводорода.

Принцип работы такой колонны состоит в том, что газовый поток движется вверх через колонну, заполненную абсорбентом, который растворяет химические соединения (например, сероводород) из газов. Растворенные соединения удаляются из системы абсорбентом. Насадочная абсорбционная колонна имеет ряд преимуществ перед обычными абсорбционными колоннами, так как она обладает более высокой эффективностью очистки газов, занимает меньше места и требует меньших затрат на эксплуатацию. Установка насадочной абсорбционной колонны на блочные шахтные нагнетатели позволяет использовать гравитационную силу для управления процессом абсорбции, сокращая затраты на энергопотребление и повышая надежность работы.

## 14. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОНЫ ПРОИЗВОДСТВА МТБЭ

Казакова Е.В., ВТМ–421, Иванкина О.М.

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
vht@post.volpi.ru

С точки зрения повышения энергоэффективности существует необходимость оптимизации процесса ректификации. Одним из путей сокращения затрат на процесс является подбор оптимального значения флегмового числа [1].

Увеличение флегмового числа необходимо для повышения степени очистки продукта, однако при повышении флегмы уменьшается производительность и снижается энергоэффективность. Таким образом, практическое применение знаний о флегмовом числе является важным элементом оптимизации производства МТБЭ.

При разделении определенной смеси в ректификационной колонне на продукты требуемого качества флегмовое число теоретически можно изменять в весьма широких пределах, тем самым назначая тот или иной режим работы колонны. Теоретически минимальному данному разделению количеству орошения будет отвечать бесконечно большое число тарелок, иными словами, бесконечно большая высота колонны, а минимальному числу тарелок, отвечающему бесконечно большому флегмовому числу, может отвечать колонна, либо не выдающая продуктов, либо имеющая бесконечно большой диаметр. Даже небольшое увеличение флегмового числа против минимального значения сразу сокращает число тарелок колонны от бесконечно большого до вполне конечного и, как правило, небольшого.

При оптимизации флегмового числа эксплуатационные расходы, включающие в основном стоимость энергии, расходуемой на насосе орошения и в кипятильнике, и стоимость охлаждения в конденсаторе, будут уменьшаться с уменьшением количества орошения.

В качестве первого приближения при поиске оптимального режима разделения в колонне используем способ, предложенный А.Н. Плановским [2]. Оптимальное флегмовое число можно определить, построив график функции

$$N_R(R + 1) = f(R)$$

Причём число единиц переноса  $N_R$  при различных значениях  $R > R_{min}$  определяем по уравнению:  $N_R = \int_{w^x}^{D^x} \frac{dx}{x-x^*}$  (1)

Для каждого принятого значение флегмового числа определяем число единиц переноса  $N_R$  по уравнению 1 и вычисляем  $N_R(R + 1)$ . Результаты приведены в таблице и на рисунке.

Таблица

Зависимость  $N_R(R + 1)$  от  $R$

$R$	$N_R$	$R + 1$	$N_R(R + 1)$
0,34	0,08613	1,34	0,12316
0,43	0,135527	1,43	0,181606
0,47	0,09744	1,47	0,14323
0,6	0,111273	1,6	0,17804

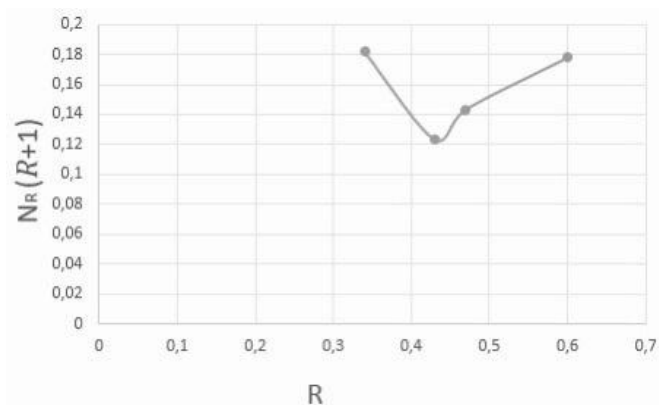


Рисунок 1. Определение оптимального флегмового числа

Из рисунка видно, что минимуму кривой соответствует оптимальное флегмовое число  $R = 0,44$ .

Вычисленное по приблизительной формуле  $R = 1,3 * R_{min} + 0,3$  значение составило 0,573.

#### Список литературы

1. М. Ю. Савельев Оптимизация работы ректификационной установки, обзор состояния вопроса// «СибВПКнефтегаз–2000», 1999 – с 25– 28.
2. Багатуров С.А. Основы теории и расчета перегонки и ректификации.Изд.4–к 1974 , 440с

## Секция 2 «Автоматизация и информационные технологии в промышленности»

### 15. ВЫБОР СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ТРУБОСВАРОЧНОГО СТАНА НА ПРИМЕРЕ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ СВАРОЧНОГО ШВА

Агафонов К.А. (студент, ВАУ–426), Силаев А.А. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** Статья написана по теме: «Выбор средств автоматизации для трубосварочного стана на примере датчика температуры сварочного шва». Она включает в себя список регулируемых и контролируемых параметров. Описана важность контроля температуры сварочного шва при производстве труб. Проведено сравнение наиболее подходящих средств измерения, а также подведены итоги по улучшению эффективности производства в ходе использования ПИД– регулятора для регулирования температуры.

**Ключевые слова:** автоматизация, трубосварочный стан, температура сварочного шва, пирометр, производительность линии.

Автоматизация технологических процессов позволяет повысить качество готовой продукции, а также увеличить производительность установок. Рассмотрим выбор средств автоматизации на примере трубосварочного стана.

Трубосварочный стан включает в себя большое количество оборудования. Для поддержания его работы контролируется и регулируется множество параметров, такие как:

- скорость движения трубы;
- скорости вращения электродвигателей (4шт);
- температуры охлаждающей и смазочно– охлаждающей жидкости;
- температура сварочного шва;
- проток охлаждающей жидкости через градирню (3шт.);
- положение суппорта цилиндра намотчика обрезки (2шт);
- качество сварного шва;
- уровни воды в градирнях, баке охлаждающей жидкости;
- давление в магистралях охлаждающей жидкости и смазочно– охлаждающей жидкости [2].

Основным регулируемым параметром является температура сварочного шва. Благодаря ему появляется возможность снизить количество бракованной трубы, за счет чего увеличивается и производительность.

Рассмотрим возможные виды датчиков для измерения этого параметра:

- термопара;
- термосопротивление;
- пирометр.

В данном процессе необходимо использовать бесконтактный датчик – пирометр, так как получаемая труба постоянно находится в движении, измеряемая температура превышает 1500°С. Сравним подходящие по заданным условиям средства автоматизации в таблице 1.



Таблица 1– Технические характеристики бесконтактных датчиков температуры [3,4]

Наименование параметра	Термоскоп 200 ВТ2	Термоконт –ТЦ4С
Диапазон измеряемых температур	От 1000 °С до 2000 °С	От 600 °С до 1800 °С
Температурный диапазон окружающей среды	от – 20°С до +70°С	от 0°С до +40°С
Спектральный диапазон, мкм	0.75...1.1	8...14 мкм
Точность	1%	1%
Быстродействие	500 мс	0,7 с
Степень защиты	IP65	IP54
Излучательная способность	Настраиваемая от 0.1 до 1 с шагом 0.01	Не настраивается
Выход	4...20 мА	4...20 мА
Питание	12...24В постоянного тока	24В постоянного тока

Основываясь на таблице 1, выберем Термоскоп 200 ВТ2, так как у него подходящая степень защиты (это требуется учитывать, т.к. возможно разбрызгивание СОЖ) и оптимальное время отклика [3].

В ходе получаемой от датчика температуры информации промышленный контроллер оказывает управляющее воздействие на сварочный аппарат, что позволяет производить его настройку практически мгновенно, не смотря на высокую скорость линии [1]. Встроенный в ПЛК ПИД–регулятор позволяет получать точные значения температуры, быстро адаптироваться к другому материалу и его качеству.

При установке датчика температуры сварочного шва на стан появляется возможность менять качество и толщину материала для получения продукции. В ходе точной настройки температуры ПИД–регулятором можно снизить количество «непровара», тем самым увеличить эффективность производственной линии.

Таким образом, в работе показан выбор средств автоматизации для трубосварочного стана на примере датчика температуры сварочного шва.

#### Список литературы

1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ МИ ТЭСЦ №1 «Производство труб на стане ДМС 12– 63/2». Утв. 2012– 10.25. Производственная компания «ДИА». – 58с.
2. Электрические схемы ПК «ДИА» 25.04.2013 «TUBE MILL LINE FORMING&SIZING» – 28с.
3. Стационарные пирометры частичного излучения Термоскоп– 200 [Электронный ресурс] // Инфратест. Производство и продажа пирометров. URL: <https://www.infratest.ru/product/fixe/12.html> (Дата обращения 21.05.2023)
4. Семейство Термоконт– ТЦ4С [Электронный ресурс] // АНО НТП «Термоконт». Производство и продажа пирометров. URL: <https://www.pyrometer.ru/products/pirometry-spektralnogo-otnosheniya-stacionarnye/do-1800-1/semejstvo-termokont-tc4s/> (Дата обращения 21.05.2023)

## 16. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВАНСОВЫХ ОТЧЕТОВ С СИНХРОНИЗАЦИЕЙ 1С:БУХГАЛТЕРИЯ

Алексеев А.А. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. каф ВИТ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Ридель А.В. (ведущий программист) ООО «Инженеры информации», г. Волжский**

**Аннотация.** В организациях для ведения бухгалтерского учета потраченных средств, выданных под аванс, используется программа «1С:Бухгалтерия 8». Для учета средств, выданных под аванс, в программе используется документ «Авансовый отчет», который заполняет бухгалтер по бумажной форме авансового отчета, поданного подотчетным лицом. В связи с этим возникают проблемы при заполнении и подаче авансового отчета. Для устранения данных проблем предлагается программное решение на основе мобильной платформы 1С.

**Ключевые слова:** авансовый отчет, 1С:Бухгалтерия, мобильная платформа 1С.

В процессе ведения финансово–хозяйственной деятельности в организациях возникает необходимость вести бухгалтерский учет потраченных средств и отражать их в авансовом отчете [1]. Во многих организациях бухгалтерский учет осуществляется средствами «1С:Бухгалтерия 8».

Подотчетное лицо – это физическое лицо, в большинстве случаев являющееся сотрудником организации, которому авансом выдаются денежные средства на определенные цели организации с обязанностью представления отчета об их использовании.

Рассмотрим процесс поступления авансового отчета в программу «1С:Бухгалтерия 8».

По возвращению из командировки подотчетное лицо обязано подготовить документы расхода для отчета и самостоятельно составить бумажный отчет по унифицированной форме № АО–1 в течение трех дней и предоставить в отдел бухгалтерии [2].

Бухгалтер проверяет документы (документы расхода и отчет) и приступает к оформлению документа «Авансовый отчет» в программе «1С:Бухгалтерия 8».

При составлении авансовой отчетности у подотчетного лица возникают проблемы, связанные с заполнением авансового отчета:

- множество товарных позиций и чеков требуют большого количества времени для отражения их в бумажном авансовом отчете;
- при заполнении большого количества данных всегда можно допустить ошибку.

Также для подачи отчета и документов расхода необходимо прибыть в отдел бухгалтерии, что тоже несет в себе риск потери документов.

Проблема повторного внесения имеющихся данных.

Подотчетное лицо самостоятельно заполняет бумажный отчет по унифицированной форме АО–1, предоставляет его в отдел бухгалтерии, и далее бухгалтер приступает к оформлению авансового отчета в программе «1С:Бухгалтерия 8». Бухгалтер вносит в программу данные, которые подотчетное лицо уже отразило в отчете. Отсюда и возникает проблема повторного внесения данных, что, следовательно, приводит к потере времени у бухгалтера.

В дополнение к этому переход от бумажного документооборота к электронному является необходимостью современного мира, следовательно, необходимо решить проблему использования бумажного авансового отчета подотчетным лицом [3].

Таким образом, можно выделить проблемы:

- лишние временные затраты при отражении данных расходных документов в авансовом отчете;
- ошибки при отражении данных расходных документов;
- риск потери документов при подаче в отдел бухгалтерии;
- потеря времени бухгалтером при повторном внесении данных из бумажного авансового отчета в авансовый отчет в «1С:Бухгалтерия 8»;
- использование бумажного авансового отчета подотчетным лицом.

Для решения указанных выше проблем предлагается программное решение на мобильной платформе 1С.

Выбор в пользу мобильного приложения обусловлен несколькими причинами:

1. Необходимость составления авансового отчета без использования интернет-соединения.
2. Мобильные устройства (смартфон, планшет) являются самыми распространенными среди населения.
3. Мобильные устройства компактны и удобны для использования в командировках и поездках в отличие от ноутбуков и компьютеров.

Необходимый функционал мобильного приложения:

1. Документ для создания авансового отчета, в который будут вноситься сведения о расходных документах, данные подотчетного лица и организации.
2. Отправка авансового отчета в «1С:Бухгалтерия 8» по средствам веб-сервиса.
3. Добавление электронных копий документов расхода в авансовый отчет.
4. Функция загрузки в авансовый отчет данных чеков из ФНС (Федеральной налоговой службы), отсканированных с помощью QR-кода.

На данный момент существует несколько аналогов, таких как: СБИС, Entera и Avansovka, но и они имеют такие недостатки, как:

- Entera (entera.pro) – отсутствие мобильного приложения;
- Avansovka (avansovka.ru) – отсутствие загрузки данных чеков из ФНС;
- СБИС (SBIS.ru) – лишний функционал, который будет затруднять работу пользователя.

Реализация программного решения на мобильной платформе 1С избавит от комплекса проблем, связанных с составлением и подачей авансовой отчетности в организации, позволит сократить временные затраты на составление авансового отчета подотчетным лицом и бухгалтером, снизит риск потери документов при подаче в отдел бухгалтерии, снизит число ошибок при заполнении авансового отчета и позволит отказаться от бумажного документооборота между подотчетным лицом и бухгалтером [4].

#### Список литературы

1. Кулякина, Е. Л. Особенности отражения операций по учету расчетов с подотчетными лицами в конфигурации "1С:Бухгалтерия 8" (ред.3.0 / Е. Л. Кулякина, Д. С. Москалюк, С. В. Власов // Вектор экономики. – 2018. – № 1(19). – С. 6. – EDN YNSBKB.
2. Святская, Л. О. Необходимость использования системы автоматизации делопроизводства и электронного документооборота на предприятии / Л. О. Святская, Д. И. Ефимова // Аспирант и соискатель. – 2015. – № 3(87). – С. 103– 105. – EDN UBMNAD.
3. Шихов, А. Ю. Авансовый отчет – по форме / А. Ю. Шихов // Советник бухгалтера бюджетной сферы. – 2013. – № 2(122). – С. 67– 74. – EDN RNHFUR.

4. Алексеенко, А. А. Использование мобильной платформы 1С для решения проблем подачи авансовой отчетности / А. А. Алексеенко // Индустрия 1С : Сборник статей региональной конференции, Брянск, 25 ноября 2022 года. – Брянск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный инженерно– технологический университет", 2022. – С. 22–27. – EDN IUJXT.

## 17. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОВОЙ СМЕСИ

**Андреев В.С. (студент, ВАУ–426), Еремина Е.Л. (ст. преподаватель, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Для смешения компонентов резины применяют агрегаты называемые резиносмесителями.

Резиносмеситель – это электрическая машина, которая служит для смешения и приготовления резиновых смесей. Эффективность линии смешения и в определенной степени качество полученных смесей определяется размерами смесительной камеры и ее производительностью.

Технологический процесс резиносмешения состоит из следующих операций:

- подготовка порошкообразных материалов – сушка, просеивание, дробление;
- подготовка каучуков – резка, распарка, пластикация;
- развеска и подача материалов к смесительному оборудованию; изготовление резиновых смесей;
- охлаждение готовых резиновых смесей и их складирование.

Качество резиновых смесей, их физико–механические показатели и технологические свойства, т.е. поведение при смешении и дальнейшей обработке (профилировании, нанесении на ткань, шприцевании), в значительной степени определяют эксплуатационные свойства готовых изделий.

Поэтому точное дозирование компонентов, соблюдение технологических режимов смешения (последовательности введения материалов, продолжительности смешения, температуры и влажности воздуха в помещении, температуры охлаждающей воды и т.д.) являются обязательными условиями нормальной работы подготовительного производства [1].

Емкость смесительного оборудования – резиносмесителя или вальцов – уточняется экспериментально; это – максимальный объем (или масса) смеси, при котором достигаются оптимальные показатели качества смешения и производительности оборудования. Число рецептов на крупных заводах, особенно на заводах резиновых технических изделий (РТИ), бывает очень велико и достигает порой нескольких сот [2].

Основное требование при изготовлении резиновых смесей – получение однородной массы. Все компоненты (ингредиенты) резиновой смеси – каучуки, технический углерод (сажа), сера, мел, каолин, цинковые белила, ускорители, масла, смолы и др., взятые в определенных количествах, предусмотренных рецептом смеси, должны быть тщательно перемешаны. Необходимые качества смеси обеспечиваются только при равномерном распределении ингредиентов в каучуке, т.е. при полной однородности смеси.

Изготовление смесей в резиносмесителях может быть осуществлено двумя способами – одностадийным и двухстадийным.

Одностадийное смешение. При таком способе смешения в пластицированный каучук последовательно, в установленном порядке и при определенном температурном

режиме вводят ингредиенты. Для каждого типа смеси устанавливается индивидуальный режим смешения. Серу во всех случаях вводят за 30 с до окончания смешения, а в некоторые смеси, склонные к подвулканизации, серу вводят уже на листовальных валках.

Двухстадийное смешение. Для смесей, при изготовлении которых температура в конце смешения поднимается выше допустимого предела, процесс смешения рекомендуется вести в две стадии. Двухстадийное смешение применяется главным образом для приготовления смесей с большим содержанием сажи. На первой стадии в резиносмесителе готовят смесь каучука с сажой и другими ингредиентами – так называемую маточную смесь, которую листуют (или гранулируют), охлаждают и снова загружают в смеситель. На второй стадии в эту смесь вводят серу и ускорители. Такой способ смешения устраняет опасность преждевременной вулканизации, так как вторая стадия смешения, на которой сажа уже не вводится, проходит при более низкой температуре [3]. Кроме того, при двухстадийном способе смешения появляется возможность первую стадию смешения, в процессе которой в смесь не вводится ни сера, ни ускорители, проводить при более высоких температурах, т.е. использовать смесители с большой частотой вращения роторов и, следовательно, сократить продолжительность смешения. В этих условиях полностью исключается возможность подвулканизации смесей.

#### Список литературы

1. Гришин, Б.С. Резиновая промышленность России – От настоящего, через прошлое к будущему// Промышленное производство и использование эластомеров. – 2015. – №1– . С. 1– 7.
2. Лимпер, А. Производство резиновых смесей /Лимпер, А. – СПб: Профессия, 2013. – 264 с.
3. Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов. Издание 3– е / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. – Вологда: Инфра– Инженерия, 2014. – 352 с.

#### 18. Разработка веб–сервиса для оценки стоимости жилой недвижимости

**Архипов Д.П. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. каф. ВИТ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** В представленной работе будет рассмотрена методология разработки web–сервиса, его архитектура и основные функции. Целью данной работы является повышение достоверности информации о рыночной стоимости объекта недвижимости в зависимости от окружающей его инфраструктуры и месторасположения. Предоставление информации в графическом виде (тепловой карты).

**Ключевые слова:** рыночная стоимость, оценка, тепловая карта, жилая недвижимость.

Целью работы является повышение достоверности информации о рыночной стоимости объекта жилой недвижимости в зависимости от окружающей его инфраструктуры и месторасположения. Предоставление информации в графическом виде (тепловой карты).

Актуальность работы связана с происходящими изменениями, связанными с процессом развития рынка земли и недвижимого имущества, а также проблемами, связанными с резким спадом/ростом предложений на рынке, оставившими глубокий след на рынке недвижимости и требующими принятия мер в направлении совершенствования

способов управления данными рынка земли и недвижимого имущества и использования этих данных в целях оценки стоимости имущества. Действенным механизмом для решения данной проблемы может явиться внедрение информационного обеспечения, основанного на применении баз данных, геоинформационных технологий и методов статистического анализа данных, что позволит производить более точную оценку. Такое информационное обеспечение, позволит обеспечить сферу оценки недвижимого имущества необходимой качественной и актуальной информацией, повысить качество оценочных работ.

Были рассмотрены три подхода, применяемых к оценке недвижимости: затратный, доходный и сравнительный. Затратный подход основывается на расчете стоимости возведения аналогичного объекта с нуля. Доходный подход основывается на соотношении возможной прибыли текущих подобных объектов. Сравнительный подход в большинстве основывается на анализе рыночных факторов, поэтому является базовым. Данный подход исходит из прямого моделирования факторов спроса и предложения, следовательно, его используют даже тогда, когда объем данных ограничен и присутствует сложность получения достоверной оценки объекта. В таком случае с помощью данного подхода получается ценовой диапазон, в котором находится искомая стоимость (массовая оценка) объекта.

В данной работе была реализована математическая модель многофакторного реляционно–регрессионного анализа, итоговой вид данной модели:

$$y=f(x_1, x_2, \dots, x_k),$$

где  $y$  – результирующая переменная,

$x_1, x_2, \dots, x_k$  – факторные переменные,

$k$  – число факторных переменных.

Отличительной чертой данной работы является формирование тепловой карты, где холодные цвета будут означать районы с более низкими ценами, а теплые наоборот, районы с наиболее высокими ценами.

Контрастность переходов цветов будет зависеть от минимальной цены и максимальной, чем выше разница, тем контрастней будут цвета. Результат представлен на рисунке 1.

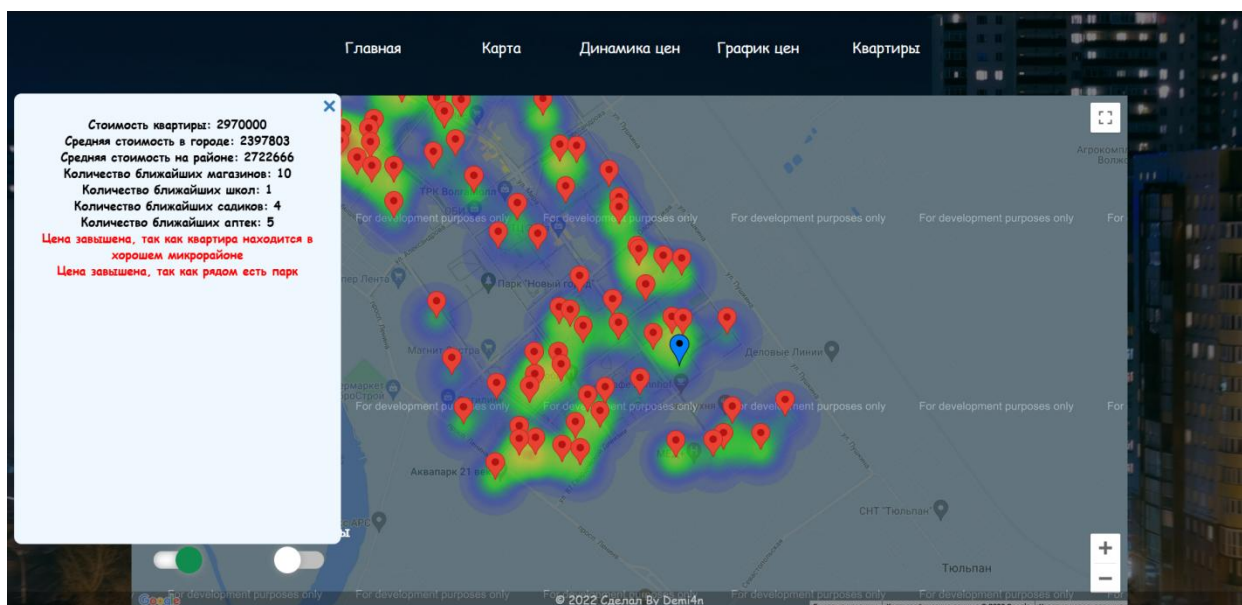


Рисунок 1. Тепловая карта

Разработанная веб–система может использоваться пользователями напрямую для получения наиболее достоверной рыночной стоимости объектов жилой недвижимости и влияющих на это окружающих критериев.

## Список литературы

1. Биль Е. А. Проектирование автоматизированной информационной системы сбора и анализа общедоступной информации об объектах жилой недвижимости в городах / Е. А. Биль, М. В. Гунер // Наука и молодежь : Материалы XVII Всероссийской научно–технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 8 частях, Барнаул, 01–05 июня 2020 года / Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2020. – С. 21– 23.
2. Кабина В.В. Разработка системы анализа объектов недвижимости в типовых многоквартирных домах на основе методов массовой оценки / В. В. Кабина, В. В. Кветкин, О. В. Савина [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 7(67). – С. 133–154.

### **19. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО И АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНО–ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СТАТУСОМ И ПОЛОЖЕНИЕМ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА**

**Багмут А.О. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. кафедрой ВИТ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Шуревский А.Н. (директор) НПЦ АИР, г. Волжский**

За первый квартал 2022 года, количество приобретенных машин увеличилось на 310 847 автомобилей [1], а число нападений и угонов увеличилось на 20% [2]. Для уменьшения числа преступлений необходимо повысить качество и оперативность решения задач по охране за счет использования современных информационных систем и технологий.

Актуальность работы заключается в необходимости повышения эффективности принятия решения и скорости реагирования на этапе планирования маршрутов.

Отдел вневедомственной охраны работает по следующему принципу:

- при включении датчика угона в автомобиле или при нажатии на физическую кнопку в объекте на карту к дежурному выводится текущее местоположение объекта;
- при изменении положения объекта нужно уточнять новое местоположение у дежурного; для группы данные передаются голосом по телефону, данные быстро устаревают, поэтому это медленный способ передачи данных в случае, если объект является подвижным;
- для того что бы добраться до объекта, сотрудникам нужно самим высчитывать ближайшее направление, куда нужно отправиться. Соответственно могут возникнуть ситуации, где выбранный путь только замедлит преследование, например, отсутствие актуальных дорожных знаков на карте может привести к тупику. За время таких ошибок с объектом может произойти множество ситуаций, а преступник скрыться.

В связи с перечисленными проблемами, необходимо разработать алгоритм для повышения эффективности процесса организации и выполнения работы над созданием программно–информационной системой контроля и мониторинга за состоянием объекта находящегося в движении.

*Алгоритмизация преследования.* Для хранения текущей информации о цели патруля, которая является охраняемым объектом, в базе данных было решено

использовать: статус занятости группы быстрого реагирования, id охраняемого объекта, к которому направлена группа быстрого реагирования в данный момент.

У всех автомобилей есть свой тип объекта. Группы быстрого реагирования имеют тип объекта 1, для разделения автомобилей в разработанной системе, так как они тоже могут быть захвачены. Охраняемый объект имеет тип 2.

Для оптимизации хранения данных был использован массив объектов, хранящих данные об угоне. Каждый объект массива имеет такие поля, как: id объекта преследования, id направленной группы быстрого реагирования, тип объекта преследования.

Для определения ближайших групп быстрого реагирования использована функция getClosestTo (Яндекс API) [3], определяющая ближайшие геообъекты к данной метке. Функция выбирает из текущего списка все объекты, несмотря на их статус занятости, поэтому нужно отфильтровать список. Также при обработке нужно передать серверу информацию о тех патрулях, которые направляются на вызов, чтобы обеспечить метод асинхронных запросов.

Алгоритм построения ближайшего маршрута от ГБР к охраняемому объекту изображен на рисунке 1.

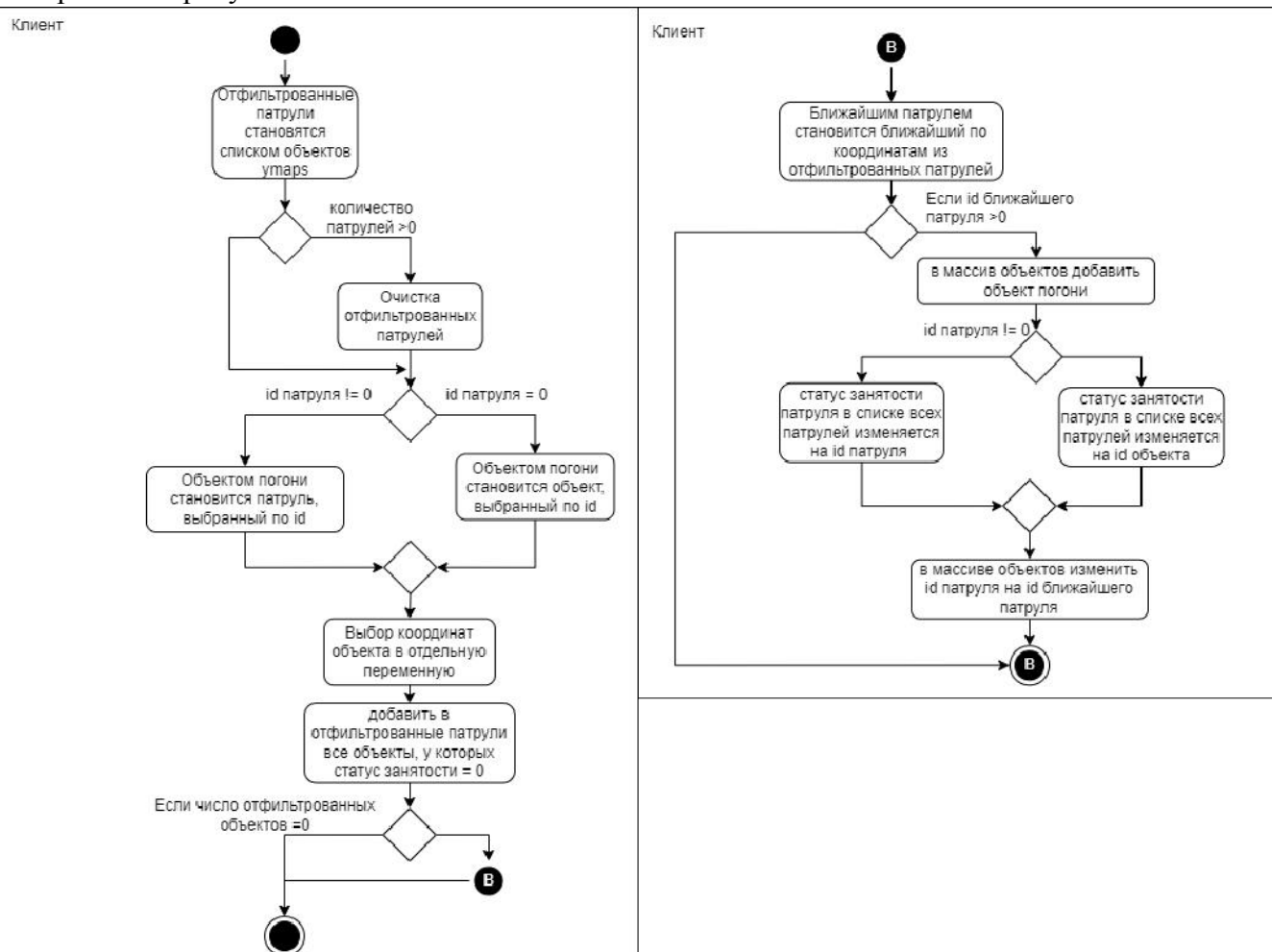


Рисунок 1. Диаграмма активности алгоритма построения ближайшего маршрута от ГБР к охраняемому объекту

Для построения ближайшего маршрута и ведения преследования охраняемого объекта, алгоритм необходимо выполнять с интервалом в 10 секунд. Пошаговая работа алгоритма выглядит следующим образом.

**Шаг 1.** Проверяем список отфильтрованных патрулей на наличие записей. Если записи есть, то очищаем список и переход к шагу 2, иначе сразу переходим к шагу 2.



**Шаг 2.** Если автомобиль, на который совершено нападение, имеет тип патруля, то объектом погони становится патруль, иначе объектом погони становится охраняемый объект.

**Шаг 3.** Добавляем в список отфильтрованных патрулей записи о тех патрулях, статус занятости которых равен 0, что означает, что они не участвуют в других погонах в данный момент.

**Шаг 4.** Если все патрули уже заняты, то выводим модальное окно с уведомлением о данной ситуации и переходим к шагу 8, иначе переходим к шагу 5.

**Шаг 5.** С помощью функции `getClosestTo` определяем ближайшие к объекту погони метки патруля и их координаты.

**Шаг 6.** Создаем новый объект в массиве объектов. Добавляем `id` выбранных направленных групп быстрого реагирования. Добавляем `id` объекта преследования.

**Шаг 7.** Если автомобиль, на который совершено нападение, имеет тип патруля, то в поле типа преследуемого объекта у ГБР, которая ведет погоню, значение меняется на тип объекта патруля (1). Если же тип преследуемого автомобиля является типом охраняемого объекта, то значение в поле типа меняется на тип охраняемого объекта (2) соответственно.

**Шаг 8.** Конец алгоритма.

После выполнения алгоритма, описанного выше, массив будет заполнен новыми значениями, с новыми вызовами.

Последний этап, который необходимо рассмотреть – это само построение маршрутов.

Описанный процесс представлен следующим фрагментом кода:

```
if(patrolObjManager.objects.getLength() >0)
{
myMap.geoObjects.remove(routeCollection);
routeCollection.removeAll();
for(var i =0; i<autotoclosestPatrolMas.length; i++) { if(autotoclosestPatrolMas[i].id != 0
&&autotoclosestPatrolMas[i].clPatrol !=0) {
if(autotoclosestPatrolMas[i].busy_type === 1) { varautotoClose =
patrolObjManager.objects.getById(autotoclosestPatrolMas[i].id); }
else { varautotoClose = autoObjManager.objects.getById(autotoclosestPatrolMas[i].id); }
varautoCoord = autotoClose.geometry.coordinates;
varclosestPatrol = patrolObjManager.objects.getById(autotoclosestPatrolMas[i].clPatrol);
varpatrolCoord = closestPatrol.geometry.coordinates;
//Созданиемаршрутовтарифицированно
varmultiRoute = new ymaps.multiRouter.MultiRoute( { referencePoints: [autoCoord, patrolCoord],
params: { avoidTrafficJams: true } });
routeCollection.add(multiRoute); } }
myMap.geoObjects.add(routeCollection); }
```

После выбора `id` объекта преследования и `id` направленной группы быстрого реагирования на основе их координат происходит построение маршрута, используя Яндекс карты. Также благодаря функциям Яндекс карт, можно строить пути в обход пробок, что сокращает время прибытия группы быстрого реагирования.

**Заключение.** Применение предложенного в работе алгоритма позволяет получить оптимальный маршрут, основываясь на текущем положении объектов. Использование геосервисов значительно упрощает выбор ближайших групп быстрого реагирования. Разработанный алгоритм может быть использован для работы с отделами вневедомственной охраны, при определении маршрутов преследования.

## Список литературы

1. Данные о продажах автомобилей в России с Января по апрель 2022 года [Электронный ресурс] // AutoVerCity Статистика – 2022 г – Режим доступа [https://auto.vercity.ru/statistics/sales/europe/2022/russia/01-04/?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Faway.vk.com%2F](https://auto.vercity.ru/statistics/sales/europe/2022/russia/01-04/?utm_referrer=https%3A%2F%2Faway.vk.com%2F)
2. Kia, Toyota и другие: в России выросло число угонов (список машин) [Электронный ресурс] / Алина Распопова // Autonews Угоны–2022г – Режим доступа <https://www.autonews.ru/news/62694fdf9a794710fd969ef4>
3. Садохов, М. А. Использование геосервисов для решения задач анализа и динамической визуализации логистических потоков / М. А. Садохов, А. В. Вицентий // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2019. – Т. 8. – № 4(48). – С. 26– 32. – EDN URAZBH.

## 20. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ЕМКОСТЯХ

Беликов К.А. (студент, ВАУ–326), Силаев А.А. (к.т.н., доцент, зав. каф. ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Компьютерное моделирование позволяет проводить предварительные расчёты каких– либо параметров для различных исследуемых объектов. Это значительно сокращает трудозатраты на дальнейшую разработку объектов. С другой стороны, модель объекта – это всегда его упрощённое описание, которое по определению характеризует объект с некоторой погрешностью. Поэтому задачи моделирования являются актуальными вопросами и требуют отдельного изучения.

Для примера рассмотрим моделирование системы управления уровнем жидкости в двух последовательно соединённых емкостях, общий вид которой приведен на рисунке 1.

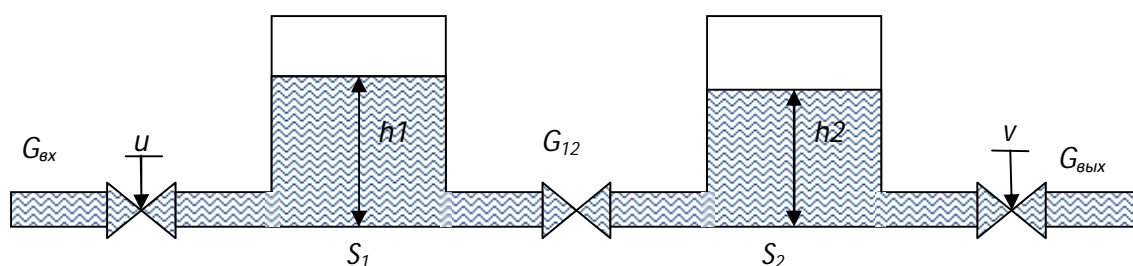


Рисунок 1. Схема двух последовательно соединённых емкостей,

где:  $G_{вх}$ ,  $G_{вых}$ ,  $G_{12}$  – расход жидкостей на входе, выходе и между емкостями;  
 $S_j$  – площадь поперечного сечения  $j$ -ой ёмкости;  
 $h_j$  – уровень жидкости в емкости  $j$ ;  
 $u$ ,  $v$  – управляющие воздействия на клапаны на входе и выходе

Для данной системы необходимо построить модель изменения уровня жидкости в первой и второй емкостях.

Для этого воспользуемся законом сохранения объёма

$$\frac{dV_1(t)}{dt} = G_{вх}(t) - G_{12}(t), \quad \frac{dV_2(t)}{dt} = G_{12}(t) - G_{вых}(t), \quad (1)$$

где  $V_1$  и  $V_2$  – объёмы жидкости в первой и во второй ёмкостях.

При этом объём жидкости в ёмкости можно найти по следующей формуле:  $V = S \cdot h$ , где  $S$  – площадь поперечного сечения ёмкости, а  $h$  – уровень жидкости в ёмкости. Таким образом, изменение уровня жидкости в емкостях определяется по формулам:

$$\frac{dh_1(t)}{dt} = \frac{1}{S_1} \cdot (G_{\text{вх}}(t) - G_{12}(t)), \quad \frac{dh_2(t)}{dt} = \frac{1}{S_2} \cdot (G_{12}(t) - G_{\text{вых}}(t)). \quad (2)$$

Далее необходимо определить расходы в трубопроводах на входе, выходе и между емкостями. Найдём их через перепады давления:

$$G_{\text{вх}}(t) = \alpha_1 \cdot u(t) \cdot \sqrt{H_1 - h_1(t)}, \quad (3)$$

$$G_{12}(t) = \alpha_{12} \cdot \sqrt{h_1(t) - h_2(t)}, \quad (4)$$

$$G_{\text{вых}}(t) = \alpha_2 \cdot v(t) \cdot \sqrt{h_2(t) - H_2}, \quad (5)$$

где  $H_1$  и  $H_2$  – напоры жидкости на входе и выходе в систему;

$\alpha_1, \alpha_{12}, \alpha_2$  – нормирующие коэффициенты, связывающие параметры жидкости, трубопроводов.

Подставим уравнения 3, 4, 5 в систему уравнений 2, получим модель изменения уровня жидкостей в двух последовательно соединённых трубопроводах:

$$\frac{dh_1(t)}{dt} = \frac{\alpha_1 \cdot u(t)}{S_1} \cdot \sqrt{H_1 - h_1(t)} - \frac{\alpha_{12}}{S_1} \cdot \sqrt{h_1(t) - h_2(t)}, \quad (6)$$

$$\frac{dh_2(t)}{dt} = \frac{\alpha_{12}}{S_2} \cdot \sqrt{h_1(t) - h_2(t)} - \frac{\alpha_2 \cdot v(t)}{S_2} \cdot \sqrt{h_2(t) - H_2}. \quad (7)$$

Таким образом, получена модель изменения уровней жидкости в двух последовательно соединённых емкостях.

Для решения данной системы уравнений необходимо задать начальные значения уровней жидкостей и применить метод Эйлера, представить модель в виде конечно-разностных управлений.

#### Список литературы

1. Гольцов, А. С. Лабораторный практикум по моделированию систем [Электронный ресурс] Сборник «Учебные пособия». Серия «Автоматика, электроника и вычислительная техника». [Электронный ресурс] / А. С. Гольцов, А.А. Силаев. – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011.
2. Гольцов, А. С. Курсовая работа по дисциплине. «Моделирование систем». Организация выполнения, структура, содержание, правила оформления текстовых и графических материалов [Электронный ресурс] Сборник «Методические указания». Выпуск 1. [Электронный ресурс] / А. С. Гольцов, В.В. Матвеев, А. А. Силаев. – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2012.
3. Корзин, В.В. Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика [Электронный ресурс] Сборник "Учебные пособия". Выпуск 1. [Электронный ресурс] / В.В. Корзин, А.Г. Бурцев, А. А. Силаев, А. В. Савчиц, С. А. Браганец. – Волгоград: ВолгГТУ, 2015.
4. Силаев, А. А. Пакеты прикладных инженерных программ [Электронный ресурс] методические указания. / А. А. Силаев, Е. Ю. Силаева. – Волжский, 2018. – 22с.

## 21. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ АНИЛИНА НА СТАДИИ РЕКТИФИКАЦИИ

Васючков В. А. (студент, ВХАЗ–546), Силаев А.А. (к.т.н., доцент, зав. каф.ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** В работе описан технологический процесс получения анилина на стадии ректификации, выявлены основные контролируемые и регулируемые технологические параметры. Для технологических параметров с учетом особенностей процесса выбраны технические средства автоматизации. Сделаны выводы о необходимости использования современных средств для безопасного и безаварийного протекания процесса.

Аминобензол (анилин) представляет собой бесцветную прозрачную маслянистую жидкость с характерным запахом, малорастворим в воде. Хорошо растворяется в спирте, эфире и бензоле. На воздухе быстро окисляется и приобретает желто–коричневую окраску [1].

Главной сферой применения анилина является производство красителей. Они изготавливаются при помощи окисления анилина и его солей. Также это вещество используют для лекарственных средств, в текстильной и фармацевтической промышленности. Анилин нашел свое применение в производстве полиуретанов и синтетических каучуков. Особенно хорошо зарекомендовал себя для замедления коррозии металлов, его фосфаты добавляют к растворам сильных электролитов. А большую узнаваемость анилин получил в создании взрывчатых веществ [2, 3].

Актуальность темы обусловлена тем, что аминобензол (анилин) является токсичным веществом, поэтому внедрение автоматизированных приборов поможет снизить влияние химических веществ как на человека, так и на окружающую среду.

Технологический процесс получения анилина запроектирован двумя потоками на стадии контактирования и одним потоком на стадии дистилляции. В данной работе рассматривается автоматизация процесса ректификации анилина и разгонки смолы. Основной целью процесса является получение товарного анилина (массовая доля анилина в продукте 99.4–99.8%) и анилина первого сорта (массовая доля анилина в продукте не менее 99.4%) путем перегонки кубового остатка получаемого на стадии ректификации анилина.

Ректификация кубовой жидкости со стадии отгонки легкокипящих фракций, имеющей массовую долю 98.0 % анилина, производится на 3–х колпачковой тарельчатой колонне, работающей непрерывно.

Ректификация анилина производится в колпачковой тарельчатой колонне. Среда в колонне токсичная и пожароопасная. Остаточное давление в верхней части колонны не более 40 мм.рт.ст. и создается масляным вакуум–насосом и поддерживается клапаном на линии отдувки.

Колонна имеет куб, снабженный выносным кожухотрубчатый кипятильником, который обогревается паром. Количество пара регулируется с коррекцией по уровню клапаном. Циркуляция кубовой жидкости через кипятильник естественная.

Кубовая жидкость из куба колонны со стадии отгонки легкокипящих фракций непрерывно подается на 12–ю тарелку следующей колонны через теплообменник нагреватель, где смесь подогревается до нужной температуры. Температура в кубе колонны поддерживается изменением расхода греющего пара в выносном кипятильнике.

Пары дистиллята (товарный анилин), выходящие из колонны, конденсируется в трубчатом дефлегматоре, который охлаждается оборотной водой. Пары дистиллята, конденсируясь, стекают в емкость товарного анилина.

Основные контролируемые и регулируемые параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1. Контролируемые и регулируемые параметров

<i>Контролируемые параметры</i>	<i>Регулируемые параметры</i>
Уровень товарного анилина (1а) в емкости поз.3	Уровень в кубе колонны (5а) в колонне поз.5
Расход исходного анилина (2а)	Уровень в кубе колонны (1ба) в колонне поз.5
Расход товарного анилина (3а), подаваемого в виде флегмы в колонну поз.5	Расход пара (19а) в теплообменник
Температура паров анилина (4а) в колонне поз.5	Температура куба колонны (22а) поз.10
Расход пара (ба) в теплообменник колонны поз.5	
Расход кубового остатка (7а)	
Температура куба колонны (8а)	
Расход товарного анилина (9а)	
Температура исходного анилина (10а)	

Рассмотрим выбранные технические средства автоматизации для технологического процесса получения анилина на стадии ректификации на основе составленной таблицы регулируемых и контролируемых параметров.

Таблица 2. Средства автоматизации

<i>Прибор</i>	<i>Название</i>	<i>Технические характеристики</i>
Программируемый логический контроллер	REGUL R500	Интерфейсы связи: RS-485, Ethernet Среда программирования ASTRA.IDE
Датчик для измерения температуры	ТПУ-205EX.TC-1088/2БГ.АГ11.PGM.Pt100.0...150.0,25	Принцип действия термосопротивление Диапазон 0 °С до плюс 150 °С Погрешность 0.25% Исполнение 0Ex ia IIC T6 Ga
Датчик для измерения уровня	ЭЛЕМЕР-УПП-11Ex.M2.HГ.A.4000.2000.G2.24	Принцип действия поплавковый Диапазон от 0 до 2 м Погрешность: 0,25% Исполнение 0Ex ia IIAT5 Ga
Датчик для измерения расхода анилина	ЭЛЕМЕР-РВExn.T150.2,5.ТЖ.Ф.050.ВЖ	Принцип действия вихревой Диапазон 2,5...75 м <sup>3</sup> /ч Погрешность: 0,9% Исполнение 2Ex nA IIC T6
Датчик для измерения расхода пара	ЭЛЕМЕР-РВExn.T250.2,5.П.Ф.050.ВГ.Г-09	Принцип действия вихревой Диапазон 2,2...67 м <sup>3</sup> /ч Погрешность: 0,5% Исполнение 2Ex nA IIC T6

Датчик для измерения давления	АИР– 20Ех/М2– Н– ДВ– 230– 0Ех ia ПС Т6 Ga X– 0...4кПа	Принцип действия Тензометрический Диапазон от 0 до 4кПа Исполнение 0Ех ia ПАТ5 Ga
Исполнительные механизмы	Клапан регулирующий с электроприводом ГЗ– ОФ В – 320 /15– У1 ТУ 3791– 001	Принцип действия электрический Управляющий сигнал: 4– 20мА

Выбранные средства соответствуют актуальному уровню автоматизации и могут быть внедрены в систему управления технологическим процессом.

#### Список литературы

1. Полоцкий, Л.М., Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации/ Г.И. Лапшенков, Л.М. Полоцкий, – М: Химия, 1982. – 295с.
2. Трушников, М.А., Разработка автоматизированной систему управления технологическим процессом получения аминобензола [Электронный ресурс] // М.А. Трушников, М.С. Трутнев – Электронный научный журнал «Дневник Науки» – 2019. – 3с. – URL: [http://dnevniknauki.ru/images/publications/2019/5/technics/Trushnikov\\_Trutnev.pdf](http://dnevniknauki.ru/images/publications/2019/5/technics/Trushnikov_Trutnev.pdf)
3. Mary Anjalin, A brief review on aniline and its derivatives /Mary Anjalin, KanagatharaN, Baby Suganthi A.R. – Part of special issue: International Conference on Nanotechnology: Ideas, Innovation and Industries– 2020, p 4751

## 22. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ НАСТРОЕЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТИПОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

Галаев М.А. (студент, ВАУ–326), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В качестве исходных данных для исследования методов определения коэффициентов управляющих устройств использовалась передаточная функция объекта управления вида:

$$W_0(p) = \frac{1,36}{41p^3 + 35,8p^2 + 9,6p + 1} * e^{-0,343p}$$

1. Определение коэффициента пропорциональности аналитическим методом для П– регулятора

Рассчитанный объект должен удовлетворять требованиям заданной устойчивости, которые выражены в виде системы уравнения Найквиста:

$$\begin{cases} A_0(w) * K_1 = 1 \\ \varphi_0(w) + 0 = \pi \end{cases}$$

Находится рабочая частота и подставляется в АЧХ объекта, после этого из системы выражается уравнение оптимального коэффициента пропорциональности. Рабочая частота  $\omega = 0,44$

$$A(0,44) = \frac{1,36}{\sqrt{(9,6 * 0,44 - 41 * 0,44^3)^2 + (1 - 35,8 * 0,44^2)^2}} * 1 = 0,2$$

Оптимальный коэффициент пропорциональности:

$$k_1^{\text{опт}} = \frac{1}{A_0(\omega)} = \frac{1}{0,2} = 5$$

2. Определение оптимальных коэффициентов графическим методом для ПИ-регулятора.

Задаваясь различными значениями частоты, в комплексной плоскости строится последовательность векторов, длина которых изменяется согласно АЧХ объекта, а угол отставания от действительной оси зависит от ФЧХ объекта.

К вершине каждого вектора восстанавливается перпендикуляр, на которых откладываются отрезки, рассчитанные по формуле:

$$OA = \frac{A_0(w_i)}{w_i * T_{ui}}$$

где  $A_0(w_i)$  – АЧХ объекта при  $w_i$ ,  $w_i$  – частота,  $T_u$  – время интегрирования (выбирается произвольно исходя из масштаба).

Все отрезки откладываются от вершины вектора, каждый на своем перпендикуляре с учетом выбранного масштаба построения. Отрезки с одинаковыми  $T_u$  соединяются плавными кривыми.

Из начала координат под углом  $38^\circ$  из отрицательной действительной полуоси проводим луч. Строится касательная окружность с центром на отрицательной действительной полуоси таким образом, чтобы она касалась луча и кривой (рис. 1).

Радиусы касательных окружностей используются для расчета численных значений коэффициентов пропорциональности:

$$r_{10} = 0,86; r_8 = 0,984; r_6 = 1,26; r_4 = 2,02;$$

$$k_1^{10} = \frac{1}{0,86} = 1,16; k_1^8 = \frac{1}{0,984} = 1,02; k_1^6 = \frac{1}{1,26} = 0,79; k_1^4 = \frac{1}{2,02} = 0,49;$$

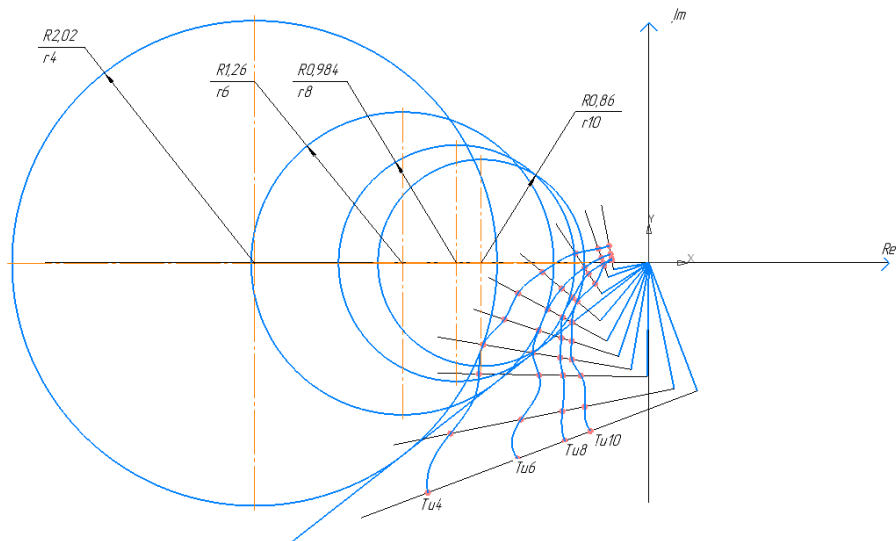


Рисунок 1. Определение радиусов касательных окружностей

Строится область устойчивости в координатах  $k_1$  от  $T_u$ . Для определения оптимальных коэффициентов из начала координат строится касательная к кривой устойчивости. Точка касания определяет оптимальное численное значение коэффициентов:

$$k_1^{\text{опт}} = k_1^6 = 0,79; k_2^{\text{опт}} = \frac{1}{T_{u^{\text{опт}}}} = \frac{1}{6} = 0,16$$

$$R(p) = k_1^{\text{опт}} + \frac{k_2^{\text{опт}}}{p} = 0,79 + \frac{0,16}{p}$$

3. Определение оптимальных коэффициентов графическим методом для ПИД-регулятора.

Исходная передаточная функция объекта управления приводится к расширенному виду, путем замены  $p \rightarrow (i\omega - m\omega)$ . Это делается для предания системе заранее заданной свободы устойчивости. Если с рассчитанным коэффициентом регулятора система будет отвечать условиям устойчивости, то исходный объект будет устойчив тем более. Из расширенной передаточной функции выводим АЧХрасш и ФЧХрасш.

$$W(i\omega - m\omega)_{\text{расш}} = \frac{1,36 * e^{-0,343(i\omega - 0,221\omega)}}{41 * (i\omega - 0,221\omega)^3 + 35,8 * (i\omega - 0,221\omega)^2 + 9,6 * (i\omega - 0,221\omega) + 1}$$

Задавая значения частоты от 0 до  $+\infty$  в комплексной плоскости, строим последовательность векторов используя  $A_0^{\text{расш}}$  и  $\varphi_0^{\text{расш}}$ .

Исходя из системы уравнений Найквиста, в комплексной плоскости для каждой  $i$ -той частоты строим вектор регулятора, исходя из условий:

$$I = A_p * \sin\varphi_p = A_p * \cos\varphi_p$$

где  $A_p = \frac{1}{A_0^{\text{расш}}}$ ;  $\varphi_p = -\varphi_0^{\text{расш}}$

Строится плоскость параметрических функций (рис. 2).

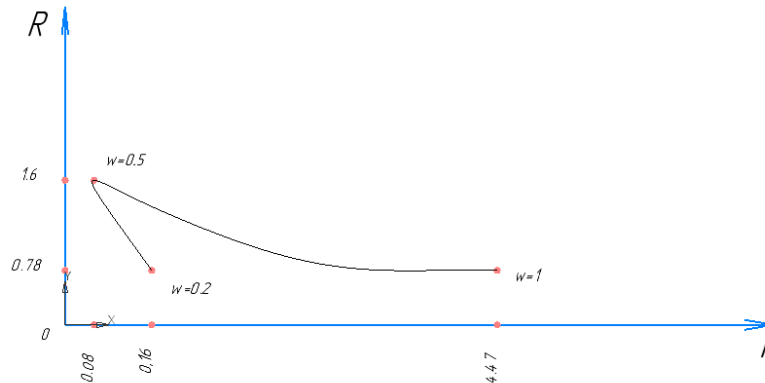


Рисунок 2. Плоскость параметрических функций

Максимум плоскости параметрических функций соответствует минимуму среднеквадратичного критерия качества, а следовательно, более эффективной работе системы:

$$\omega_{max} = 0,5; I_{max} = 0,08; R_{max} = 1,6 .$$

Составляется система уравнений, которая отображает свойства только регулятора:

$$\begin{cases} K_1 - \frac{K_2 * 0,221}{0,5 * (1 + 0,221^2)} - K_3 * 0,221 * 0,5 = 1,6 \\ K_3 * 0,5 - \frac{K_2}{0,5 - (1 + 0,221^2)} = 0,08 \end{cases}$$

Систем уравнений решается, задавая различными значениями  $K_1$  до тех пор, пока соотношение искомых коэффициентов не будет удовлетворять условию:  $0,25 \leq \frac{K_2 * K_3}{K_1^2} \leq 0,75$ .

При  $K_1=2,1$  передаточная функция регулятора имеет вид:

$$R(p) = 2,1 + \frac{0,574}{p} + 2,34p$$

Исследование эффективности замкнутой линейной системы автоматического управления (рис. 3).



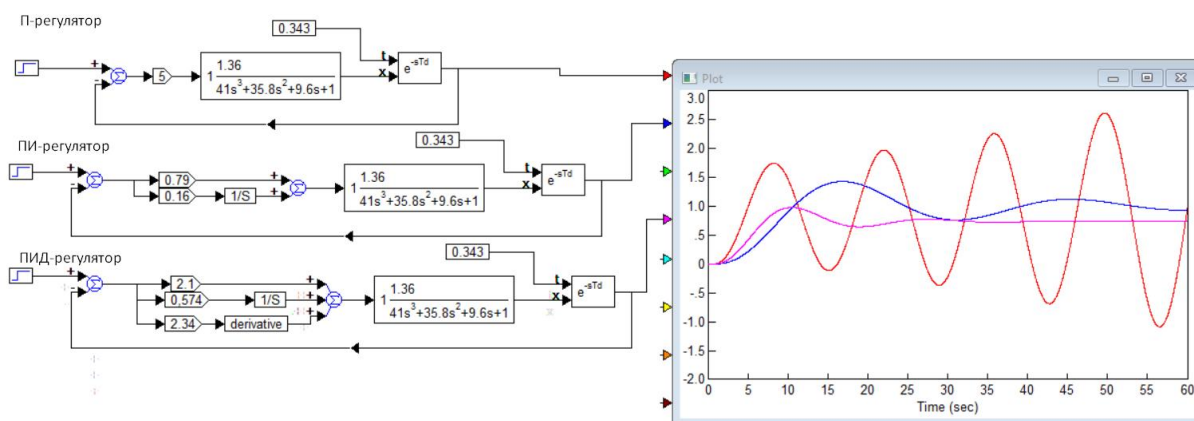


Рисунок 3. Программная визуализация системы управления с рассчитанными коэффициентами

Оценка эффективности рассчитанных систем управления будет осуществляться по критерию качества – перерегулирование.

Система П–регулятором не является эффективной, так как график расходящийся и система не устойчива.

Для ПИ–регулятора:

$$\sigma = \frac{Y_{max} - Y_{уст}}{Y_{уст}} * 100\% = \frac{1,431 - 0,935}{0,935} * 100\% = 53\%$$

Система является не эффективной, так как перерегулирование не лежит в пределах  $30\% \leq \sigma \leq 40\%$ .

Для ПИД–регулятора:

$$\sigma = \frac{Y_{max} - Y_{уст}}{Y_{уст}} * 100\% = \frac{0,98 - 0,742}{0,742} * 100\% = 32\%$$

Система является эффективной, так как перерегулирование не лежит в пределах  $30\% \leq \sigma \leq 40\%$ .

Таким образом, проведенные исследования показали эффективность пропорционально–интегрально–дифференциального регулятора.

## 23. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ СТАБИЛИЗАЦИИ СЕРОУГЛЕРОДА ПРИ ЕГО ПОЛУЧЕНИИ

Герасимов Н.А. (студент, ВАЭЗ–130), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** Данная работа посвящена анализу контуров регулирования технологических параметров, необходимых для построения системы управления технологического процесса стабилизации сероуглерода при его получении. Результаты работы могут быть применены для построения аналогичных систем управления.

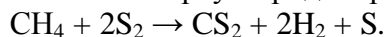
**Ключевые слова:** автоматизация, система управления, контур регулирования, сероуглерод, сероводород.

В современной промышленности сероуглерод является важным продуктом синтеза серы с углеродом и применяется для многих производственных цепочек. Сероуглерод применяется для получения искусственных вискозных волокон, четыреххлористого

углерода, ускорителей вулканизации, флотореагентов, ядохимикатов, при синтезе различных химических соединений, в том числе серной кислоты [2].

Процесс стабилизации является одним из важнейших этапов технологической цепочки получения сероуглерода.

Сероуглерод получают синтезом природного газа и серы. Расплавленная сера с метаном поступает в печь синтеза, а затем в реакторы, где при температуре +590...+680 °С происходит превращение серы и метана в сероуглерод по реакции:



При этом важной стадией является очистка сероуглерода от сероводорода – стабилизация и от примесей керосина–растворителя – дистилляция [1]. Именно высокая степень очистки от примесей непосредственно влияет на качество получаемого на выходе товарного сероуглерода и является основным показателем качества разрабатываемой системы управления.

Цель данной работы является анализ регулируемых параметров и составление контуров регулирования рассматриваемого процесса для последующего построения системы управления этим процессом.

Процесс очистки сероуглерода от легкокипящих примесей сероводорода производится на стадии стабилизации перед процессом дистилляции.

Разделение многокомпонентной фракции происходит при одновременном многократном испарении и конденсации исходной смеси в насадочной колонне в виду различной температуры кипения веществ в ее составе [2].

На рисунке 1 представлена технологическая схема стадии стабилизации сероуглерода в процессе его получения с контурами регулирования параметров.

Сероуглерод, содержащий примеси сероводорода, воды и керосина–растворителя, из сборника сероуглерода по стадии абсорбции и десорбции сероуглерода подается в теплообменник поз. 1, где нагревается водяным паром, а затем поступает в головную часть колонны стабилизации поз. 2.

Пройдя через насадки сероуглерод стекает в куб колонны, откуда поступает в выносной кипятильник поз. 3, обогреваемый сухим паром. Испарившийся в кипятильнике сероводород возвращается в колонну и через верх колонны поступает в обратный холодильник поз. 4.

Газовая фаза, состоящая из сероводорода с примесью сероуглерода, пройдя холодильник направляется на стадию абсорбции для окончательной очистки сероводорода от сероуглерода.

Сероуглерод, освобожденный от сероводорода, из кубовой части колонны стабилизации поступает в колонну дистилляции для дальнейшей его очистки от примесей керосина–растворителя.

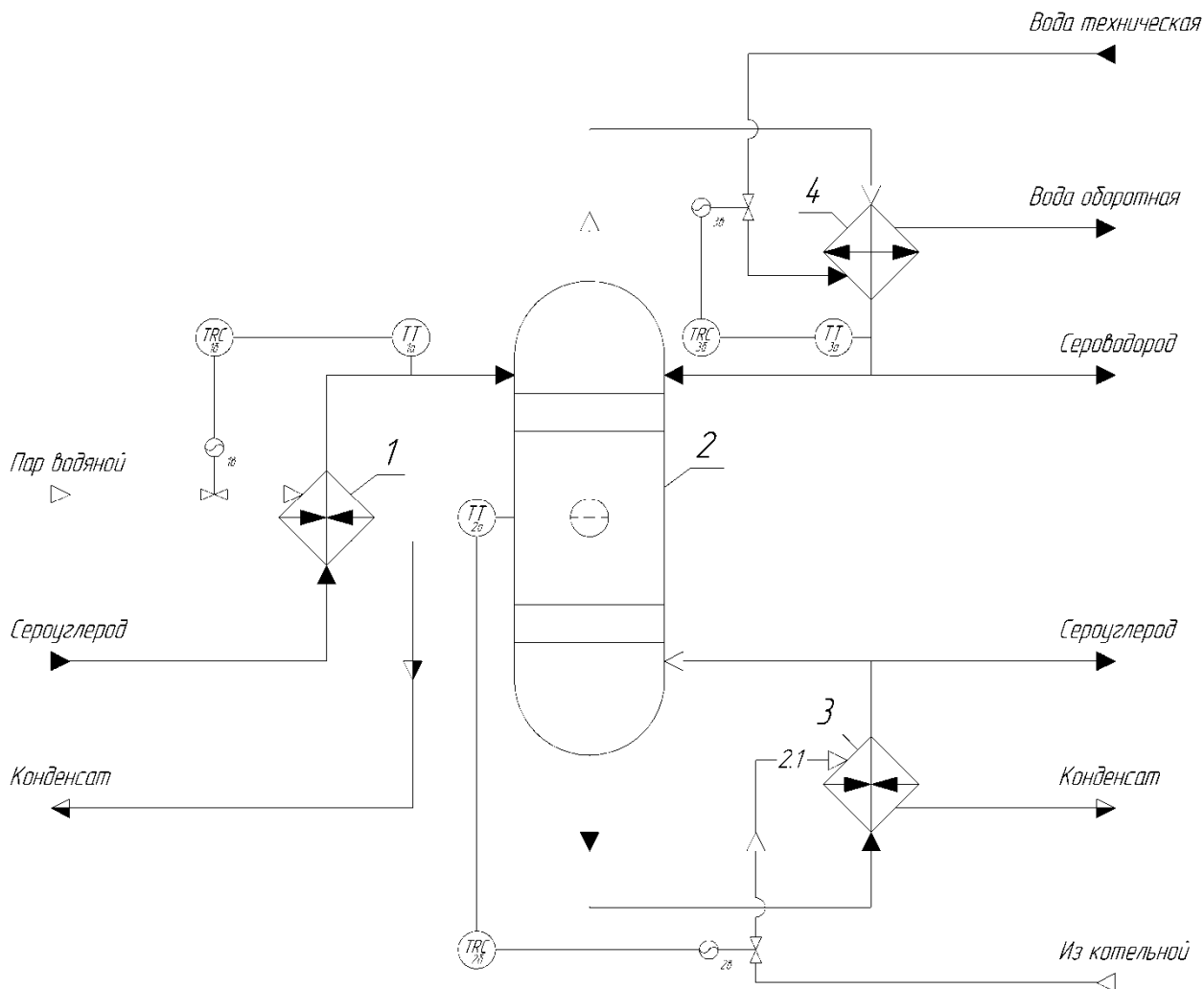


Рисунок 1. Технологическая схема стадии стабилизации сероуглерода в процессе его получения: 1, 3 – теплообменник– кипятильник, 2 – колонна стабилизации, 4 – теплообменник– холодильник

Для достижения глубокой очистки и оптимального качества товарного сероуглерода разрабатываемая система управления должна обеспечивать строго заданный температурный режим путем регулирования расхода пара и воды в теплообменниках. Для решения этой задачи используется система управления с тремя контурами регулирования подачи теплоносителя в теплообменники [3, 4]:

- первый – регулирование температуры сероуглерода, подаваемого в верхнюю часть колонны, и поддержание ее в диапазоне  $+95...+105$  °С путем регулирования подачи пара в теплообменник–кипятильник поз. 1;
- второй – регулирование температуры газообразной фракции сероуглерода и сероводорода на выходе из теплообменника–холодильника поз. 4 в пределах  $+25...+40$  °С через регулирование подачи хладагента – воды;
- третий – регулирование температуры сероуглерода в средней части колонны в диапазоне  $+90...+110$  °С. Это достигается путем изменения расхода пара в теплообменнике–кипятильнике поз. 3.

Неудовлетворительная регулировка расхода теплоносителя может привести к недогреву или перегреву исходной смеси – сероводорода.

В первой случае, при недогреве, снизится эффективность процесса разделения сероводорода и сероуглерода и, как следствие, упадет качество товарного сероуглерода.

Во втором случае, при перегреве, увеличится расход воды для охлаждения сероуглерода в теплообменнике–холодильнике и приведет к повышенным затратам ресурсов.

В ходе работы был рассмотрен технологический процесс стабилизации сероуглерода при его получении, проведен анализ регулируемых технологических параметров, определены контуры регулирования.

Предложенная система управления позволяет автоматизировать данный технологический процесс и добиться высоких показателей качества при минимальных расходах теплоносителя.

Поддержание рассмотренных регулируемых технологических параметров позволяет добиться высокой степени очистки сероуглерода от примесей и непосредственно влияет на качество получаемого на выходе товара.

#### Список литературы

1. Арутюнов, В. С. Технология переработки углеводородных газов: учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 723 с. – (Высшее образование). – ISBN 978–5–534–12398–2;
2. Герасимов Н.А. Обзор отечественных технических средств автоматизации технологического процесса стабилизации сероуглерода при его получении / Герасимов Н.А., Медведева Л.И. // Электронный научный журнал «Дневник науки». – 2023. – №3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: [http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2023/3/technics/Gerasimov\\_Medvedeva.pdf](http://www.dnevniknauki.ru/images/publications/2023/3/technics/Gerasimov_Medvedeva.pdf) (Дата обращения 07.05.2023);
3. Захатнов, В. Г. Технические средства автоматизации: учебное пособие / В. Г. Захатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. – Санкт–Петербург: Лань, 2020;
4. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно–измерительным приборам и автоматике: учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. – 4–е изд., испр. и доп. – Вологда: Инфра–Инженерия, 2020. – 580 с. – ISBN 978–5–9729–0494–5.

## 24. СОВРЕМЕННЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ БЫТОВОЙ ИНКУБАТОР ДЛЯ ВЫВОДА ПОГОЛОВЬЯ ПТИЦ

Головченко Д.В. (студент, ВАУ–326), Савчиц А.В. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** В статье был произведён анализ представленных на рынке России современных автоматизированных инкубаторов для домашнего использования. В ходе произведённого анализа были выявлены их существенные недостатки. Варианты устранения их с новой концепции автоматизированного инкубатора представлены в статье.

**Ключевые слова:** инкубатор, аппарат, аккумулятор, недостатки, яйца, температура, влажность, управление, система, габариты, программа.

Первый инкубатор был создан в XVIII веке, его принцип действия заключался в ламповом нагреве воды, которая и являлась теплоносителем. Но со середины XX века началось широкое использование аппарата как в фермерских, так и в домашних

хозяйствах, за счёт усовершенствования и модернизации внутренней электрической и механической систем [3,4].

В настоящее время на рынке России предлагаются различные модели автоматизированных бытовых инкубаторов как отечественного производства, так и импортные образцы со своими индивидуальными особенностями[5].

Одним из импортных типов инкубаторов является модель NBF–210. Данный аппарат имеет автоматический поворот лотков, который осуществляется по времени (интервал и длительность включения задается на контроллере), посредством актуатора на 12 вольт. Нагрев воздуха в инкубаторе происходит в отдельной камере, при помощи греющего кабеля РИМ, мощностью 120 Вт. Тёплый воздух распределяется осевым вентилятором по всему объёму короба. Микроконтроллер с помощью датчика следит за температурой и уровнем влажности. Для автоматического увлажнения на дне инкубатора находятся ванночка с водой и вентилятором. Эти показатели поддерживаются в автоматическом режиме. Для проветривания в нижней части установлен обратный клапан и дополнительный кулер в потолке. Но существенным недостатком данного инкубатора является завышенная для бытовых целей цена. Отсутствует система перехода на резервное питание от аккумулятора при потере напряжения в сети [2].

Одним из отечественных типов инкубаторов является модель Норма Урал (200), который рассчитан на 200 куриных яиц. На передней панели установлен программируемый контроллер, имеющий дисплей с крупными кнопками, с помощью которого происходит поддержание микроклимата, сигнализация об отклонении температуры и влажности, управление автоматическим поворотом лотков для яиц, а также системой проветривания с отдельным вентилятором. Присутствует система перехода на резервное питание от аккумулятора при потере напряжения в сети. Но основными недостатками данной модели является сложное управление и настройка параметров инкубатора, ванночка с нагревателем для увлажнения воздуха находится за пределами инкубатора, что является неудобным расположением детали, так как может помешать установке аппарата. А при появлении птенцов в нижней лотке, верхний лоток создаёт неудобство при их изъятии [1].

Остальные виды инкубаторов, предлагаемых на рынке, обладают малой вместительностью яиц, внушительными габаритами, а также дорогим и энергонезэффективным устройством.

Исходя из выше указанных недостатков аппаратов, предлагается тип, который представляет собой прямоугольный короб из сэндвич панелей (пенополистирол) с габаритами 1032x529x686 мм, изображённый на рисунке 1. Из-за небольших габаритов его легко можно установить в небольших помещениях. С правой лицевой стороны установлены выключатель и сенсорный дисплей через который происходит управление, также на нём отображается информация о температуре и влажности в инкубаторе, а также сколько дней инкубационного периода прошло.

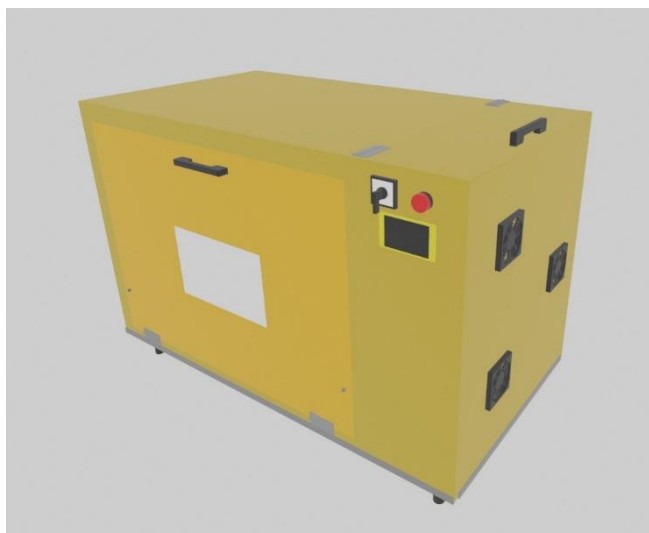


Рисунок 1. Внешний вид инкубатора

Включение самой установки происходит при помощи клавишного выключателя (кнопки), расположенной на крышке инкубатора. Через дисплей можно включить подсветку внутри инкубатора. Там, где находятся панель с механизмами, установлена ванночка с водой для увлажнения воздуха.

Основными показателями эффективности данного аппарата являются: поддержание и регулирование параметров температуры и влажности воздуха внутри инкубатора.

Целью управления является поддержание основных показателей инкубатора на заданных значениях. Для этого с внутренней боковой стороны инкубатора установлен датчик для контроля температуры и влажности с повышенной точностью измерения  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  и  $\pm 0,1\%$ .

В случае уменьшения или увеличения температуры в инкубаторе микроконтроллер изменяет напряжение, подаваемое на электронагреватель. Также для охлаждения и проветривания установлен вентилятор притока воздуха из помещения, где находится сам инкубатор. Для оттока воздуха применён также канальный вентилятор.

Для регулировки влажности используется ультразвуковой генератор тумана установленный в резервуаре с водой. К самой ёмкости подключён вентилятор притока воздуха, для того чтобы прогонять по системе увлажнённый воздух.

Решетчатые лотки рассчитаны на 100 яиц, всего их 2, загружаются в инкубатор на крепления, где находятся валы, подсоединённые к редуктору шагового электродвигателя. Лотки изначально находятся горизонтально на валах, при вращении они совершают поворот по и против часовой стрелки на  $45^{\circ}$  (относительно горизонтальной оси), но не ниже, отклонения разрешены максимум на  $5^{\circ}$ . Переворачивание яиц необходимо для равномерного нагрева всех яиц, чтобы зародыш развивался полноценно здоровым.

При отключении электричества в сети 220 В инкубатор автоматически переключится на питание от аккумулятора. При данной ситуации будет производиться звуковой сигнал от инкубатора, и в приложении на смартфоне будет отображаться в информационном окне «переход на резерв – отключение от сети 220В».

Система управления всех параметров инкубатора базируется на микроконтроллере esp 32, который подключается к плате с сенсорным дисплеем и приложению, установленному на смартфон по системе Wi-Fi и Bluetooth.

Анализируя проделанную работу, следует вывод, что данный инкубатор полностью автоматизирован и обладает доступной системой управления, большой вместительностью яиц, приемлемыми габаритами, а также является экономичным и энергоэффективным оборудованием.

## Список литературы

1. ИНКУБАТОР НОРМА УРАЛ (200) [Электронный ресурс] // Инкубатор Норма Урал на сайте производителя в Оренбурге URL: <https://www.inkubator-inkubator.ru/tovaryi-i-czenyil/inkubators/incubators/norma-ural> (дата обращения 10.04.2023)
2. Инкубатор профессиональный фермерский NBF-210 полный автомат [Электронный ресурс] // Выбор Эксперта – Официальный сайт производителя инкубаторов серии NBF URL: <https://nbf.su/> (дата обращения 10.04.2023)
3. Инкубатор: история появления, предназначение, классификация инкубаторов, конструкция, возможности современных инкубаторов [Электронный ресурс] // Агропортал Agrostory для фермеров и аграриев, новости АПК, всё об агробизнесе, сельское хозяйство Украины, мира и стран СНГ URL: <https://agrostory.com/info-centre/zivotnovodstvo/inkubator-ot-dalekogo-proshlogo-do-sovremennosti/> (дата обращения 10.04.2023)
4. Инкубаторы и всё об инкубаторах – что это и какие виды бывают [Электронный ресурс] // Производитель промышленных инкубаторов МИКРОЭЛ официальный сайт URL: <https://microel.info/info/blog/incubators> (дата обращения 10.04.2023)
5. Современные инкубаторы для яиц должны быть инкубаторами автоматическими во всём! [Электронный ресурс] // ООО "Завод ЭлектроБытовых Товаров" 2011 Производитель автоматических инкубаторов. URL: <https://www.polymer-electro.ru/page/66/> (дата обращения 10.04.2023)

## **25. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА АДАПТАЦИИ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ ИНТЕРНЕТ–МАГАЗИНОВ К РЕАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКИХ ЗАПРОСОВ**

**Гусев Д.Ю. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав каф. ВИТ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Нечеткие запросы представляют собой поисковые запросы, в которых пользователь выражает свои требования или предпочтения нечеткими или неопределенными терминами. Они отличаются от точных запросов, в которых пользователь указывает четкие параметры и критерии для поиска.

Популярность нечетких запросов среди пользователей интернет–магазинов обусловлена несколькими факторами. Во–первых, нечеткие запросы позволяют пользователю выразить свои предпочтения более гибко и естественно. Вместо того, чтобы точно указывать параметры поиска, пользователь может использовать нечеткие термины, такие как «дешевый», «быстрый», «красивый» и т.д., чтобы описать желаемый продукт или услугу.

Во–вторых, нечеткие запросы помогают справиться с проблемой информационного перегруза. В интернет–магазинах часто представлены огромные объемы товаров и услуг, и поиск с использованием точных параметров может быть ограниченным и неэффективным. Нечеткие запросы позволяют пользователям уточнять свои требования и получать результаты, которые лучше соответствуют их предпочтениям, даже если они не могут четко определить, что именно они ищут.

Кроме того, нечеткие запросы могут компенсировать недостаток информации у пользователя. Если пользователь не знает точных характеристик или параметров товара или услуги, он может использовать нечеткие запросы, чтобы получить наиболее подходящие результаты на основе доступной информации.

Программная реализация метода адаптации реляционных баз данных интернет-магазинов к реализации нечетких запросов играет важную роль в обеспечении эффективного поиска и отбора товаров или услуг, соответствующих предпочтениям пользователей. Она позволяет создать систему, которая способна обрабатывать нечеткие запросы, анализировать данные в базе данных и предоставлять релевантные результаты пользователю.

Эта программная реализация включает разработку алгоритмов и структур данных, специальных индексов и оптимизаций, которые позволяют эффективно обрабатывать нечеткие запросы и находить наиболее подходящие записи в базе данных. Она может использовать методы нечеткого поиска, такие как логика нечеткого сопоставления, расстояние Левенштейна, сходство строк и другие техники, чтобы определить степень соответствия результатов поиска заданному запросу.

Такая программная реализация может быть интегрирована с существующими системами управления базами данных интернет-магазинов, что позволяет эффективно использовать уже накопленные данные и обеспечивает совместимость с существующей инфраструктурой.

В результате программная реализация метода адаптации реляционных баз данных интернет-магазинов к реализации нечетких запросов позволяет улучшить поисковую функциональность, сделать поиск более гибким и эффективным для пользователей и повысить общую конкурентоспособность интернет-магазинов.

#### Список литературы

1. Рыбанов, А.А. Метрики разнообразия типов данных в физической схеме базы данных MySQL // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2019. – № 4 (251). – С. 87– 90
2. Zadeh, L.A. "From computing with numbers to computing with words: From manipulation of measurements to manipulation of perceptions". IEEE Transactions on Circuits and Systems– I: Regular Papers – 2019. – 66(1), 4– 17.
3. Hüllermeier, E., & Kruse, R. "Fuzzy sets and fuzzy logic: Theory and applications". Springer. 2020.

## **26. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ НОРМАЛИЗАЦИИ ТРУБ В ПЕЧИ**

**Доронина Н.Э. (студент, ВАЭЗ–230), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Нормализация труб проводится с целью придания металлу требуемых механических характеристик. Нагрев труб и муфтовых заготовок до определенной температуры осуществляется в печах с шагающими балками (ПШБ) (рис. 1).

Загрузка и выгрузка труб из печи совершается через боковые окна с помощью рольгангов (1). Перемещение труб в печи осуществляется посредством балок шагающего пода. Рольганг загрузки и рольганг выдачи состоит из восьми роликов. Механизм передвижения труб внутри печи состоит из восьми подвижных и восьми неподвижных балок. Подвижные и неподвижные балки неохлаждаемые из жаропрочной стали. Балки шагающего пода имеют зубчатую форму, что обеспечивает перемещение и вращение трубы при каждом шаге и во время остановки. Привод шагающих балок – гидравлический (2).



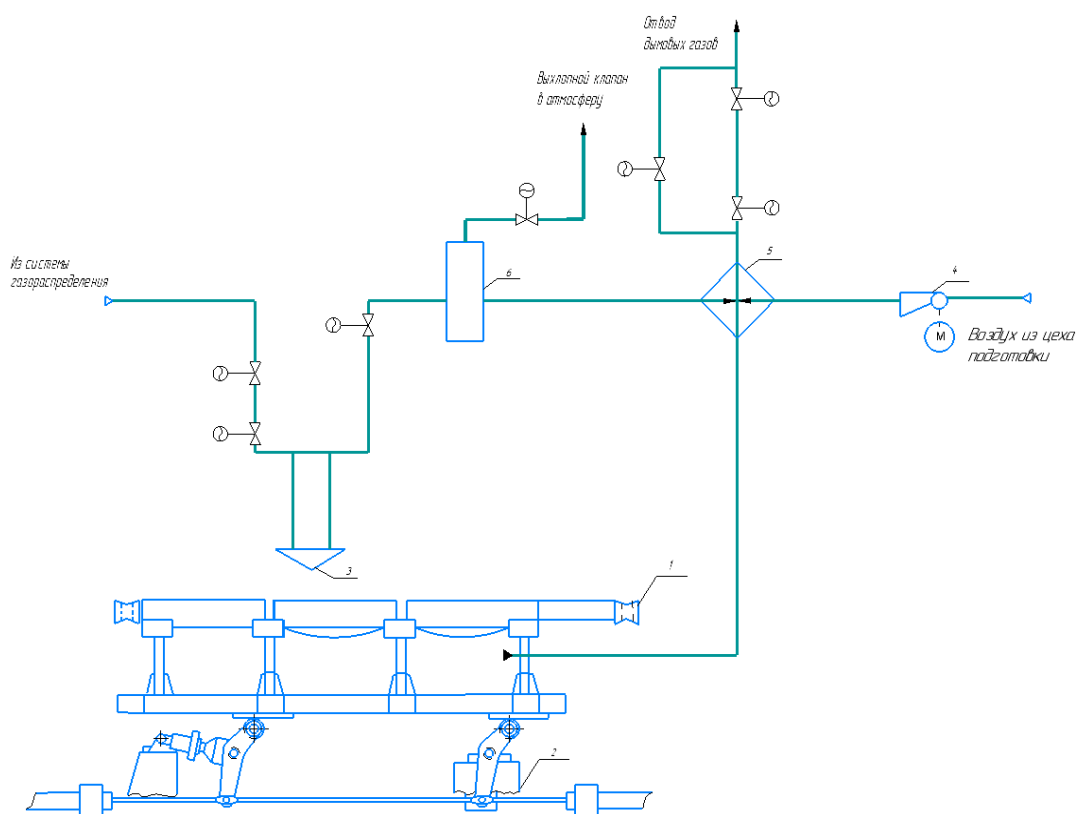


Рисунок 1. Технологическая схема процесса

Печь отапливается природным газом с проектной теплотой сгорания  $Q = 8100$  ккал/м<sup>3</sup> и давлением перед печью 7,8 – 9,8кПа. Газ сжигается с помощью турбулентных горелок (3), сгруппированных в трех зонах, каждая из которых имеет три участка регулирования по пять горелок в каждой. Участки регулирования температуры в печи созданы для обеспечения поддержания температуры на одном уровне, так как даже небольшие перекосы температуры по длине трубы могут привести к ее изгибам, сходу с балок. Кроме основных горелок предусмотрены пилотные горелки, которые гарантируют горение основных. Воздух на сжигание топлива подается от вентилятора (4) мощностью 110кВт, производительностью 22000 м<sup>3</sup>/ч и давлением 11,7 кПа.

Продукты сгорания удаляются из окна загрузки через торцевую стенку, проходят рекуператор (5), экономайзер и выбрасываются через дымовую трубу в атмосферу. Для качественной подачи теплового воздуха используют предварительный воздухосборник (6) [1].

Исходя из описания технологического процесса, важнейшим показателем эффективности является температура трубы на выходе из печи.

Целью управления является поддержание температура в рабочей зоне печи  $850 \pm 20$  °С, при оптимальной производительности печи, также процесс должен быть безопасным и безаварийным.

Рассмотрим двухконтурную систему автоматического регулирования (САР) температуры в рабочей зоне печи путем изменения подачи газа с коррекцией регулирования соотношения подачи газ/воздух в турбулентную горелку.

Данный метод регулирования выполнит основной показатель эффективности, так как напрямую влияет на температуру трубы на выходе из печи, а также качество нормализации.

Работать такая система будет следующим образом: заданная температура в рабочей зоне печи согласно режиму поддерживается за счет увеличения или уменьшения расхода газа, при этом происходит коррекция подачи газ/воздух в турбулентную горелку в соотношении 1:8. Регулирование соотношения необходимо для уменьшения

энергетических затрат на процесс нормализации труб в печи, а также для соблюдения технологических норм, так как уменьшение притока воздуха будет приводить к неполноте сгорания топлива, а увеличение притока – к увеличению потери тепла с дымовыми газами.

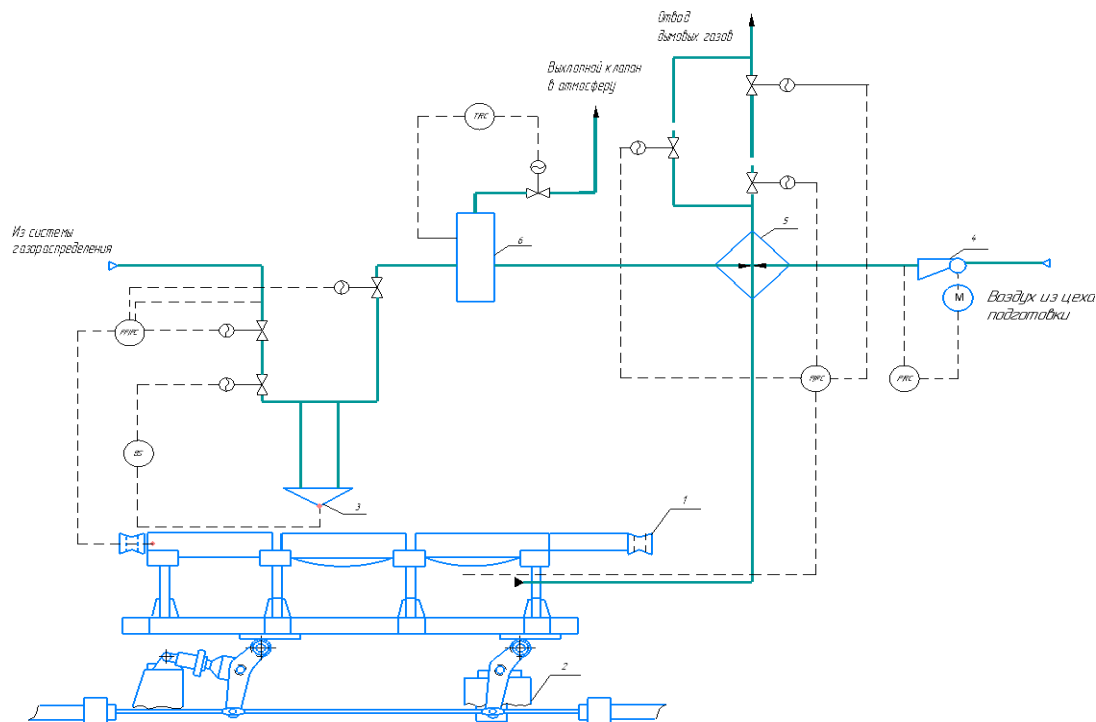


Рисунок 2. Типовая схема регулирования процессом нормализации труб в печи

Анализируя печь как объект управления, главными возмущающими воздействиями являются дымовые газы в рабочей зоне и температура воздуха горения. Данные факторы влияют на производительность оборудования. На основе выше изложенного была разработана система автоматического регулирования давления в рабочей зоне печи путем изменения положения шиберов дымовых газов и система автоматического регулирования давления воздуха горения путем изменения положения заслонки вентилятора с коррекцией температуры воздуха горения.

Для обеспечения безопасного и безаварийного режима работы печи необходимо предусмотреть блокировку подачи газа. Работать система будет следующим образом: при погасании пламени горелки происходит моментальное отсечение подачи газа в горелку. Данная система позволит обезопасить персонал, а также работу установки от бесконтрольной подачи газа [2].

На основе проведенного анализа регулируемых параметров и каналов внесения регулирующего воздействия, был разработан типовой вариант системы автоматического управления процессом нормализации труб в печи (рис.2).

Разработанная система позволяет повысить качество выпускаемой продукции и эффективность производства, а также обеспечит безопасность и безаварийность работы.

#### Список литературы

1. Гуляев, А.П. «Металловедение» – М.: Металлургия, 1977.
2. Дудников, Е.Г. «Автоматическое управление в химической промышленности» Учебник для вузов – М., Химия 1987.– 368с.

## 27. АКТУАЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТРУБ В РОЛИКОВОЙ ПЕЧИ

Жабрицкий Е.О. (студент, ВАУ–426), Ефремкин С.И. (ст. преподаватель, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация:** В данной статье рассматривается актуальность автоматизации в технологическом процессе термообработки труб в роликовой печи и выбор соответствующего оборудования для автоматизации данного процесса. В статье определены технологические параметры, которые необходимо регулировать и контролировать. Предлагается система управления, в основе которой лежит отечественное оборудование.

**Ключевые слова:** термообработка труб в роликовой печи, технические средства автоматизации, температура, автоматизация, контроллер.

Процесс термической обработки труб является критически важным этапом в их производстве. Он позволяет улучшить структуру материала и изменить его свойства, такие как прочность, жесткость и износостойкость, а также повысить устойчивость к коррозии и другим вредным воздействиям. Это делает трубы более надежными и безопасными в эксплуатации. Без термической обработки трубы не могли бы выдерживать высокие нагрузки и давление, что приводило бы к авариям и повреждениям.

Автоматизация процесса термической обработки труб является необходимой для обеспечения высокого качества и надежности производимых труб. Вручную контролировать температуру и скорость нагрева, выдержки и охлаждения труб сложно и неэффективно, особенно при производстве большого количества труб. Автоматизация процесса позволяет точно контролировать данные параметры. Она также уменьшает вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором, и снижает время производства.

Кроме того, автоматизация процесса позволяет снизить расходы на производство, так как уменьшается количество бракованных труб и повышается эффективность работы печи. Это также позволяет улучшить условия работы для операторов, так как они могут работать в более безопасной среде.

Роликовая печь является основным инструментом для термической обработки труб [1].

Термическая обработка труб и трубных заготовок осуществляется при их непрерывном перемещении через РП за один проход.

Загрузка и выгрузка труб в роликовую печь осуществляется с помощью стационарных рольгангов, установленных перед печью и за печью. Нагрев труб обеспечивается за счет сжигания газа в двухпроводных горелках типа «труба в трубе» установленных равномерно (в шахматном порядке) по всей длине РП в боковых стенах и два ряда: над и под внутривидным рольгангом.

Принцип работы горелок – газ и воздух горения подается в рабочее пространство РП двумя соосными потоками, в результате чего образуется растянутый диффузионный факел. Для стабилизации пламени служит горелочный туннель. Розжиг горелки производится запальником на выходе газовоздушной смеси из горелочного туннеля.

Продукты сгорания удаляются из РП через дымовую трубу в атмосферу. Также система подразумевает подогрев воздуха из окружающей среды в рекуператоре при помощи сгоревшего горячего газа из печи. На выходе из рекуператора термометр измеряет температуру воздуха, и в случае перегрева воздуха осуществляется регулирование дополнительного отвода сгоревших газов.

К внедрению предлагаются следующие средства автоматизации (табл.1)

Таблица 1

Технические средства автоматизации для процесса термообработки труб в роликовой печи

<i>Параметр</i>	<i>Наименование</i>	<i>Технические характеристики</i>
ПЛК	Matrix 1021– 70– 0	Производитель: Segnetics, Россия Среда программирования: SMLogix Сетевой интерфейс: RS– 485 Протокол передачи: ModBus Напряжение питания: 24 В
Панель оператора	СП315– Р	Производитель: ОВЕН, Россия Диагональ: 15.6" Тип управления: Сенсорный Поддерживаемые интерфейсы: RS– 232, RS– 485 Входное напряжение питания: 24 В
Модули ввода– вывода	<b>Segnetics FMR– 1021– 10– 4</b> , <b>Segnetics FMR– 3030– 10– 4</b>	Производитель: Segnetics, Россия Количество входов: AI – FMR– 1021– 10– 4 (8 шт.) AO–FMR– 1021– 10– 4 (4 шт.) DI –FMR– 1021– 10– 4 (8 шт.) DO–FMR– 3030– 10– 4 (24 шт.) Интерфейс подключения: RS– 485 Входные и выходные сигналы: 4...20 мА, 24В
Расход	ЭМИС ВИХРЬ– 200	Производитель: ЭМИС, Россия Принцип действия: Вихревой Погрешность: ± 1% Выходной сигнал: 4...20 мА Диапазон измерения: 192– 1920 м <sup>3</sup> /ч Рабочая температура: от – 60°С до 450°С
Температура	ОВЕН ДТП N285E	Производитель: ОВЕН, Россия Принцип действия: Термопара Погрешность: 1% Выходной сигнал: 4...20 мА Диапазон измерения: от – 40 °С до 1250 °С Напряжение питания: 24 В[3]
	TW2001	Производитель: IFMElectronic, Россия Принцип действия: Инфракрасное излучение Погрешность: ± 0,5% Выходной сигнал: 4...20 мА Диапазон измерения: от 250°С до 1600°С Напряжение питания: 24 В
Давление	ЭМИС БАР– 175	Производитель: ЭМИС, Россия Принцип действия: Пьезорезистивный Погрешность: ± 0,15% Выходной сигнал: 4...20 мА Диапазон измерения: 0– 25 кПа Напряжение питания: 24 В

Таким образом, автоматизация технологического процесса термической обработки труб в роликовой печи является необходимым условием для успешного развития отрасли и повышения ее конкурентоспособности. Она имеет большое значение в

повышении эффективности производства и улучшении качества продукции. Модернизация существующих и разработка новых систем автоматического управления на базе отечественного оборудования также имеет важное значение для устойчивого развития российской промышленности.

#### Список литературы

1. АО «Волжский трубный завод» Трубопрокатный цех №1. Инструкция по эксплуатации проходных роликовых печей №1, №2, №3, №4 ТПЦ– 1. – Текст: непосредственный // Производственная инструкция редакция 1.
2. Каталог продукции «Segnetics». – Текст: электронный // Компания «Segnetics» – российский производитель современных и качественных компонентов автоматизации. – 2023. – URL: <https://segnetics-russia.ru> (дата обращения 11.05.2023).
3. Каталог продукции ПО «ОВЕН ПРОМ». – Текст: электронный // Контрольно-измерительные приборы ОВЕН: датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания и терморегуляторы. – 2023. – URL: <https://owen-prom.ru/katalog/> (дата обращения 11.05.2023).

## 28. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ПОДПИТОЧНОЙ ВОДЫ

Зайцев А.К. (студент, ВАУ–426), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается технологический процесс обработки подпиточной воды и важность его автоматизации. Были рассмотрены параметры, которые необходимо регулировать и контролировать. Проведён анализ оборудования, необходимого для автоматизации данного процесса, выбран главный параметр регулирования и средства регулирования.

Целью обработки подпиточной воды является добавление того же количества воды, которое теряется в линии циркуляции в результате испарения.

Вода поступает в реактор, где начинается реакция коагуляции. В реакторе вода смешивается с коагулянтном и флокулянтном для формирования хлопьев шлама и каустической содой для регулирования уровня рН. Затем вода переливается в очиститель, где осаждаются хлопья шлама, а вода переходит на кварцевую фильтрацию.

В кварцевых фильтрах вода проходит через слой песка, что позволяет убрать мелкие хлопья шлама. После кварцевой фильтрации воду смешивают с гипохлоритом натрия, бисульфитом натрия, антинакипином.

Целью установки обратного осмоса является удаления большей части солей. Пройдя обратный осмос получается вода, которая лишена 90% солей.

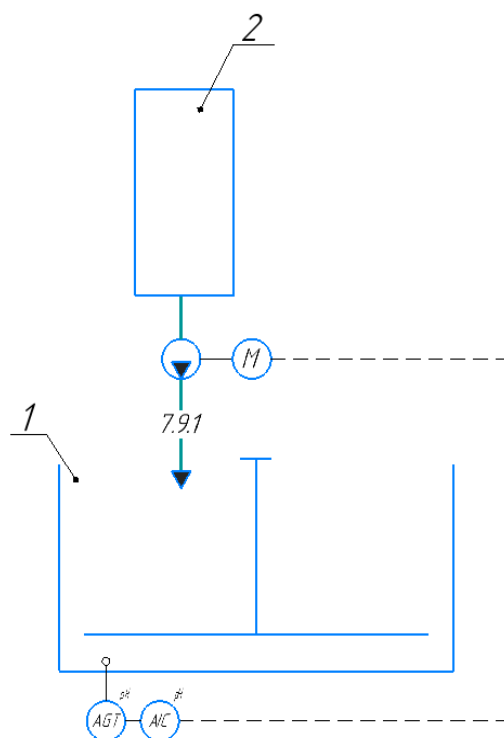


Рисунок 1. Схема добавления соды в реактор (1 – реактор, 2 – ёмкость каустической соды)

За счёт изменения расхода воды при помощи клапанов регулируются такие параметры, как мутность воды в трубопроводе, расход воды, поступающей в ёмкость флокулянта. За счёт открытия и закрытия клапанов регулируется давления во всех фильтрах. За счёт управления насосом регулируются такие параметры как уровень воды в ёмкостях, а также уровень рН воды.

Параметры, которые необходимо контролировать включают в себя: электропроводность; мутность воды; уровень воды.

Важнейшим параметром, который необходимо регулировать, является уровень рН в реакторе. Реакция коагуляции проходит под контролем рН, если вода будет находится в кислой среде или, наоборот, в щелочной, то реакция коагуляции может не пройти, хлопья шлама получатся другого размера или взвешенные частицы не смогут соединиться вовсе. При прохождении реакции коагуляции уровень рН падает, поэтому важным пунктом процесса обработки подпиточной воды является поддержание нужного уровня рН в реакторе, около 7.5 рН.

Для измерения уровня рН выбирается датчик AQ-SMART-PH2 от компании AQUA-LAB. Данный датчик может оперативно измерять уровень рН в жестких условиях и передавать значения на ПЛК [3].

Таблица 1. Технические характеристики AQ-SMART-PH2

Назначение:	Измерение рН
Диапазон измерения	0...14рН
Единицы измерения	рН
Погрешность	$\pm 0.01$ рН
Температура рабочей среды	0...65°C
Выходной сигнал	4...20мА
Напряжение питания	24В DC
Давление рабочей среды	0.2МПа
Уровень защиты	IP65

Взрывозащита	Нет
--------------	-----

Для регулирования уровня рН и управления насосом выбирается преобразователь частоты от компании ОВЕН ПЧВ3–К75–В. Компактный ПЧ со встроенным ПИД–регулятором [4].

Таблица 2. Технические характеристики ПЧВ3–К75–В

Назначение:	Управление двигателем насоса
Тип управления	Вольт– частотное (скалярное) с отдельным заданием напряжения и частоты
Питающая сеть	3×380 В
Выходная частота	0...299 Гц
Аналоговые входы/выходы	2 (0/4...20 мА и 0...10 В)/1 (0...10 В, 0/4...20 мА)
Класс защиты корпуса	IP20
Диапазон рабочих температур	– 10...+50 °С при влажности <90 %, при температуре выше 40 °С – снижение выходных характеристик
Мощность	0.75кВт
Номинальный выходной ток	3А
Взрывозащита	Нет

Процесс обработки подпиточной воды полностью состоит из современных отечественных средств автоматизации, что позволяет оптимизировать работу производства, а также имеет важное значение для поддержания российских компаний, таких как ОВЕН и AQUA-LAB.

#### Список литературы

1. Первов, А. Г. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация / А. Г. Перов – Библиотека научных разработок и проектов МГСУ, – 2009. – 232 с. (Дата обращения 19.05.2023)
2. Беликов, С. А. Водоподготовка / С. А. Беликов – Библиотека Аква – терм, – 2007. – 240 с. (Дата обращения 19.05.2023)
3. АQ– SMART– PH2 датчик уровня рН [Электронный ресурс] // ООО «АКВА ЛАБ». URL:<https://аква-лаб.рф/promyshlennyye-pribory/3463-aq-smart-ph2/> (Дата обращения 19.05.2023)
4. ПЧВ3 линейка частотных преобразователей для вентиляторов и насосов [Электронный ресурс] // ОВЕН. Оборудование для автоматизации. URL: [https://owen.ru/product/pchv3\\_m01/](https://owen.ru/product/pchv3_m01/) (Дата обращения 19.05.2023)

## 29. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ

Киселев И.О. (студент, ВАЭ–1), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Водооборотный цикл – это система, предназначенная для охлаждения и очистки используемой в промышленных нуждах воды посредством различного технологического оборудования.

В водооборотном цикле на предприятиях в основном как доступный хладо– и теплоноситель используется вода.

С целью повышения экономической эффективности принято отработанную в производственном цикле воду не сбрасывать, а обрабатывать и применять повторно. Таким образом, предприятия существенно экономят на потреблении воды.

Цели водооборотного цикла.

1. Охлаждение оборудования.
2. Снижение потребности предприятия в свежей воде.
3. Соответствие экологическим требованиям.

Насосная станция предназначена для обслуживания одной или нескольких систем оборотного водоснабжения с целью подачи повторно используемой воды на охлаждение, а затем снова к технологическим потребителям.

Водооборотный цикл предприятия (ВОЦ) представляет собой систему из замкнутых труб, которая предназначена для охлаждения оборотной жидкости, используемой в теплообменном аппарате – градирне. Этот вид оборудования применяется в различных производственных направлениях.

Насосная оборотного цикла (сокращено НОЦ) предназначен для обеспечения водой Цех–1 и Цех–2. Сейчас НОЦ работает в ручном режиме. В целях экономии электроэнергии, воды в камерах, затрат на охлаждение воды и износ оборудования было принято решение заменить 4 насоса и подключить их двигатели через ПЧ. Так как на Цех–1 и Цех–2 не всегда требуется большой напор воды и будет справляться один насос на подачу в цеха и один на подачу воды на охлаждение в вентиляторной градирне.

Основными потребителями воды являются операторы, пылеулавливатели, обмыв оборудования, гидросбив и гидросмыв окалины. Отработавшая вода поступает в 31 секционный горизонтальный отстойник. В постоянной работе находятся десять секций горизонтального отстойника одиннадцать секций в резерве, десять секций – в процессе чистки. Переключение секций осуществляется перекрытием шандор при заполнении рабочих секций окалиной.

После очистки осветленная вода поступает в камеру горячей воды НОЦ, температура воды +39°С, она подается на градирню для охлаждения до +30°С. Восполнение потерь воды осуществляется подпиткой свежетехнической водой.

В технологическом процессе давление воды измеряется внутри трубы на выходе из насосной станции в двух местах на цеха потребителя и на вентиляторную градирню.

Хорошим вариантом будет использование датчиков давления повышенной надежности для основных производств. Они используются для систем учета тепла в ЖКХ, а также для применений в удаленных и труднодоступных местах мониторинга в нефтегазовой сфере. Для сравнения были выбраны РТЛ–16 и ОВЕН ПД100 (таблица 1).



Таблица 1

	PTL– 16	ОВЕН ПД100
Выходной сигнал постоянного тока	4...20 мА, макс. нагрузка 900 Ом	4...20 мА, 2–х проводная схема
Основная приведенная погрешность	±0,7%	0,5; 1,0 % ВПИ
Темп.изм.среды	– 40...125°С	– 40... +100 °С
Перегрузочная способность	двойное номинальное давление	– от 0,016 до 16 МПа – не менее 200 % от ВПИ – от 25 до 100 МПа – не менее 150 % от ВПИ
Средний срок службы		12 лет
Напряжение питания	15...24VDC (±10%)	12...36 В постоянного тока

После сравнения был выбран ОВЕН ПД100, так как его средний срок службы составляет примерно 12 лет.

Температура измеряется в двух местах на выходе из насосной к вентиляторной градирне и на выходе из вентиляторной градирни, когда вода подаётся в насосную станцию.

Максимальная измеряемая температура до 45 градусов, следовательно, хорошо подойдут термометры сопротивления. Термометры сопротивления – это чувствительные элементы, принцип работы которого заключается в электрическом сопротивлении, при увеличении температуры окружающей среды и наоборот. Датчик температуры отсутствует, поэтому нам нужно выбрать датчик таблица 2.

Таблица 2

	QTB101– R1– 42– 6	ОВЕН ДТС045М[2]
Диапазон измерения температуры	0–100°С	0–100°С
Номинальное значение напряжения питания (постоянного тока)	24В	24В
Диапазон допустимых напряжений питания (постоянного тока)	12 В ~ 30 В	12...36 В
Диапазон выходного тока преобразователя	4...20 мА	4...20 мА
Средний срок службы		Не менее 10 лет
Материал защитной арматуры	Нержавеющая сталь 304/316	сталь 12Х18Н10Т
Температура окружающей среды	– 25°С ... +80°С	– 40...+85°С
Степень защиты	IP65	IP65 – для датчиков с металлической головкой

Оба датчика температуры будут установлены в трубе на улице, у датчика температуры ОВЕН ДТС045М температура окружающей среды подходит больше.

В технологическом процессе уровень измеряется внутри камеры охлаждённой и горячей воды.

Согласно технологическому требованию в камерах нужно постоянно отслеживать уровень воды для этого мы выбираем погружной датчик уровня воды (таблица 3).

Таблица 3

	LMP 307	ALZ 3721
Диапазоны давления	от 0...1 до 0...250 м.вод.ст.	от 0...0,4 м вод.ст. до 0...250 м вод. ст.
Основная погрешность	0,5 / 0,35 / 0,25 % ДИ	0,2/ 0,1% ДИ
Выходной сигнал	0/4...20 мА/HART, 0...10 В, HART– протокол (опция: Ех– исполнение), RS–485/HART, RS– 485/Modbus	4...20 мА; 0,5...4,5 В; Modbus RTU; HART
Сенсор	кремниевый тензорезистивный	кремниевый тензорезистивный
Диапазон температур измеряемой среды	– 10...+70°С	– 20...+75 °С
Класс защиты	IP 68	IP68

По полученным данным был выбран ALZ 3721.

Выбранные датчики измерения первичных параметров процесса позволят разработать более эффективную систему управления по сравнению с существующей.

#### Список литературы

1. Насосные станции оборотного водоснабжения: [сайт].URL: <http://inspro.pro/bm-oborudovanie/nasosnye-stancii-oborotnogo-vodosnavzheniya/>
2. Как выбрать датчик давления (термопару или термосопротивление). – – Текст : электронный // Спецарматура : [сайт]. – 2018. – URL: <https://msk.specarmatura.ru/articles/225486/>
3. Как подобрать уровнемер? – Текст : электронный // ООО «Интертулмаш» : 2019. – URL: <https://konstruktions.ru/podrobnее-hidr/vybor-na-что-obratit-vnimanie-2434.html>
4. Каталог продукции «ОВЕН» [Электронный ресурс] // Контрольно– измерительные приборы ОВЕН URL: <https://owen.ru/catalog>
5. Каталог продукции «ГРУППА ВП– АЛЬЯНС» [Электронный ресурс] // Компоненты автоматизации URL: <https://vp-alliance.ru/magazin/folder/vysokovoltnye-preobrazovateli-chastoty-danfoss-vedadrive>
6. Каталог продукции “Электростиль” [Электронный ресурс]// URL: [https://estlshop.ru/catalog/hmi/hpmont\\_hmi/hv01\\_series/12879/](https://estlshop.ru/catalog/hmi/hpmont_hmi/hv01_series/12879/)
7. Каталог продукции “Piezus” [Электронный ресурс]// URL: <https://piezus.ru/products/pogruzhnye-datchiki-urovnja/alz-3721.html>

### 30. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ АБСОРБЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ ФРАКЦИИ С4 ИЗ КОНТАКТНОГО ГАЗА

**Клименко П. В.** (студент, ВАУ–426), **Еремина Е.Л.** (ст. преподаватель, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** Данная статья посвящена разработке системы управления технологическим процессом абсорбции углеводородов фракции С4 из контактного газа. В статье приведено описание технологического процесса, выявлены регулируемые параметры, а также подобраны технические средства контроля и автоматизации.

**Ключевые слова:** автоматизация, технологический процесс, абсорбция, абсорбер, контроллер, датчик.

Автоматизация технологического процесса абсорбции углеводородов фракции С<sub>4</sub> из контактного газа приведёт к более высокому качеству абсорбции, повышению точности и надежности подачи растворов, снижению себестоимости затрат на энергоресурсы, уменьшению влияния человеческого фактора, увеличению контроля, уменьшению затрат на исходные ресурсы, увеличение работоспособности всего производства [4].

Несконденсированный в конденсаторах контактный газ, содержащий до 50 % углеводородов С<sub>4</sub>, с температурой от 5 до 18 °С разделяется на два потока и поступает в нижнюю часть абсорбционных колонн (поз. 1–2).

Расход поступающего в первую и вторую абсорбционную колонну (поз. 1) несконденсированного газа регистрируется.

При работе на низких нагрузках предусмотрена схема работы узла абсорбции на одной из колонн.

В качестве абсорбента в процессе используется фракция параксилольная (ФПК), выделяемая при ректификации изобутан– изобутиленовой фракции (ИИФ).

Абсорбент из ёмкости (поз. 3) насосом (поз. 4–5) через холодильник (поз. 6–7), охлаждаемый рассолом 0 °С, подаётся на верхние тарелки абсорберов (поз. 1 и 2).

Температура абсорбента, подаваемого на колонны (поз. 1–2), регистрируется и регулируется в пределах от 2 до 10 °С на линии обратного рассола после холодильника поз. (6–7). При достижении температуры абсорбента 2 °С или 10 °С срабатывает предупредительная сигнализация на контроллере.

Расход абсорбента на колоннах (поз. 1–2) регистрируется и регулируется на линиях абсорбента к этим колоннам.

Соотношение подачи газ: абсорбент выдерживается в пределах не более 1:5 с контролем содержания углеводородов С<sub>4</sub> в топливной сети по Плану аналитического контроля.

С верха колонн (поз. 1–2) отводится газ, содержащий не более 3,0 % углеводородов С<sub>4</sub>, а из кубовой части выводится насыщенный углеводородами С<sub>4</sub> абсорбент.

Уровень в абсорбционной колонне (поз 1–2) регистрируется и регулируется в пределах от 25 до 80 % на линии вывода насыщенного абсорбента из колонны, через теплообменник на питание в десорбционную колонну.

При достижении в колоннах (поз. 1–2) уровня в кубе 25 % или 80 % срабатывает предупредительная сигнализация на контроллере.

Неабсорбированный газ с верхней части абсорберов (поз. 1–2) поступает в сепараторы, где происходит отбой капель абсорбента, механически увлечённого неабсорбированным газом. Абсорбент из сепараторов по накоплению, за счет перепада давлений, перепускают в ёмкость, а неабсорбированный газ (абгаз) через сепаратор направляется в топливную сеть предприятия, на продувку коллекторов аварийного (КАС) и технологического стравливания (КТС).

Давление верха колонны (поз. 1) в пределах от 0,75 до 1,00 МПа (от 7,5 до 10,0 кгс/см<sup>2</sup>) регистрируется и регулируется на линии отдувок в сепаратор.

Давление верха колонны (поз. 2) в пределах от 0,75 до 1,00 МПа (от 7,5 до 10,0 кгс/см<sup>2</sup>) регистрируется и регулируется на линии отдувок в сепаратор.

При достижении по верху колонн (поз. 1, 2) давления 0,75 МПа (7,5 кгс/см<sup>2</sup>) или 1,0 МПа (10,0 кгс/см<sup>2</sup>) срабатывает предупредительная сигнализация на контроллере.

Для постоянного контроля состояния воздушной среды на наружной установке (отм. 0,00 м) установлены датчики дозврывоопасной концентрации (ДВК) (у поз. 1, у поз. 2). При достижении концентрации горючих газов и паров 50 % НКПР в воздухе рабочей зоны срабатывает:

Предаварийная сигнализация:

- подача светового и звукового сигнала по месту;
- подача светового и звукового сигнала в операторную;
- подача сигнала на пульт управления дежурного ВГСО;
- фиксация и архивирование данных на контроллере.

Из емкости (поз. 3) заданная часть абсорбента поступает на циркуляцию в систему абсорбции. Уровень в емкости (поз. 3) регистрируется и регулируется от 20 до 80 % на линии вывода ФПК в отделение цеха. При достижении в емкости (поз. 3) уровня 20 или 80 % срабатывает предупредительная сигнализация на контроллере.

Во избежание образования вакуума предусмотрена подача азота в емкость (поз. 3) для поддержания в ней избыточного давления не менее 0,003 МПа (0,03 кгс/см<sup>2</sup>). Давление азотной подушки в емкости (поз. 3) регистрируется и регулируется на линии подачи азота в емкость (поз. 3).

Для разработки системы управления процессом предлагаются следующие технические средства автоматизации для каждого регулируемого параметра (таблица 1).

Таблица 1 – технические средства автоматизации для процесса абсорбция углеводородов фракции С4 из контактного газа

<i>Наименование</i>	<i>Технические характеристики</i>
Термометр ТПУ 0304/М21–Н [3]	Принцип измерения: термопреобразователь сопротивления Диапазон измерений, °С: – 50...+150 Погрешность, %: ±0.2 Температура рабочей среды °С: – 10...+320 Температура окружающей среды °С: – 50...+100 Пылевлагозащита: IP65
Датчик давления АИР–20Exd/М2 [3]	Принцип измерения: тензорезистивный Диапазон измерений, МПа: 0...2,5 Погрешность, %: ±0,25 Температура рабочей среды, °С: – 25...+120 Температура окружающей среды, °С: – 10...+70 Пылевлагозащита: IP65
Датчик анализа газа ССС–903М19 [1]	Принцип измерения: Термокаталитический, электрохимический, оптический Диапазон измерений, %: 0...100НКПР Погрешность, %: ±5 Температура рабочей среды, °С: – 60...+75 Температура окружающей среды, °С: – 60...+75
Датчик уровня УЛМ–11 11ExdIIВТ6 [2]	Принцип измерения: радиолокационный радарный Диапазон измерений, м: 0,6...30 Погрешность, %: ±0,25 Температура рабочей среды, °С: не ограничена Температура окружающей среды, °С: – 60...+50
Датчик расхода ЭЛЕМЕР–РВ.Exd [3]	Принцип измерения: вихревой Диапазон измерений, м <sup>3</sup> /ч: 2,5...40 Погрешность, %: 0,9 Температура рабочей среды, °С: – 60...+70 Температура измеряемой среды, °С: – 50...+350

В данном проекте была поставлена цель разработать систему управления технологическим процессом абсорбция углеводородов фракции С4 из контактного газа. Было произведено описание технологического процесса, выявлены регулируемые

параметры и произведён оптимальный подбор приборов и оборудования для данного процесса.

#### Список литературы

1. Каталог приборов: газоанализаторы, сигнализаторы, датчики, ПГС. – Текст : электронный // Газоанализаторы.ру – описание и заказ газоанализаторов и сигнализаторов. URL: <https://gazoanalizators.ru/catalog/> (дата обращения: 22.01.2023г).
2. Контрольно измерительная аппаратура. – Текст : электронный // Производитель уровнемеров ЗАО «ЛИМАКО». – 2023. – URL: <https://emiskip.ru/ru/prod/> (дата обращения 23.03.2023г).
3. Продукция. – Текст : электронный // Приборостроительный завод НПП ЭЛЕМЕР – автоматизация технологических процессов на предприятии. – 2023. – URL: <http://www.limaco.ru/ru/production/101/162/> (дата обращения 23.03.2023г)
4. Airseparationunit. – Текст : электронный // ScienceDirect. – 2023. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/air-separation-unit> (дата обращения: 09.05.2023г)

### **31. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ**

**Колесниченко К.П. (студент, ВАУ-326), Козенко Ю.А. (студент, ВАУ-326),  
Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** В статье рассмотрены методы определения математической модели объекта управления, исследование адекватностей рассчитанных передаточных функций исходному объекту, определение настроечных коэффициентов управляющего устройства и исследование эффективности замкнутой линейной системой автоматического управления.

Для того чтобы автоматизировать процесс на производстве, необходимо знать математические модели всех элементов, входящих в систему этого процесса. Основными элементами системы являются объект управления и управляющее устройство.

В качестве исходных данных для расчета передаточной функции объекта управления используется переходный процесс на рисунке 1.

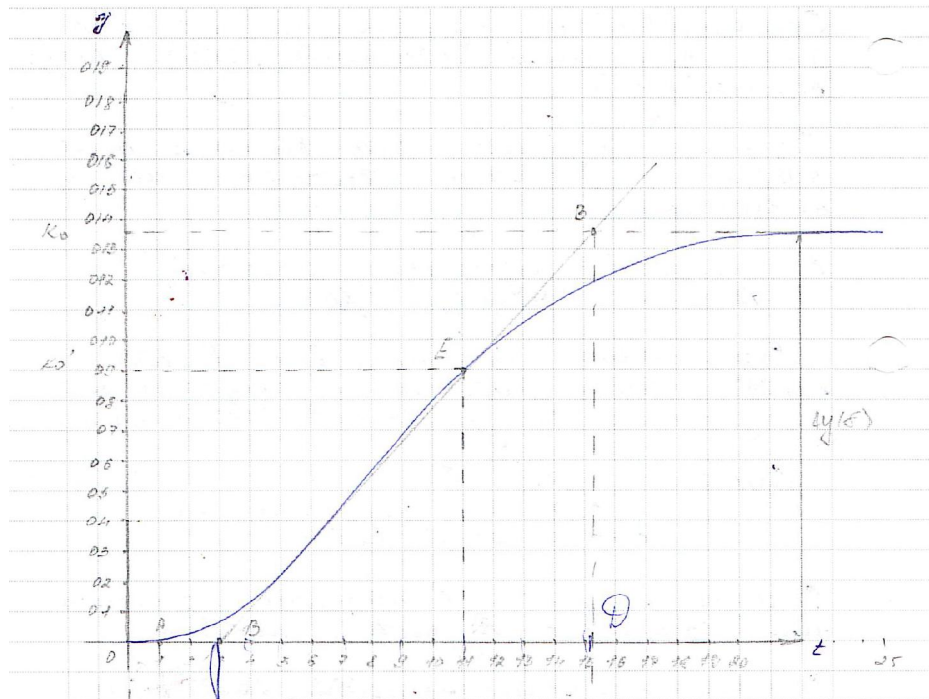


Рисунок 1. Переходный процесс

Для определения передаточной функции объекта методом площадей, ограничиваются тремя коэффициентами передаточной функции:

$$F1 = \Delta t * \{\sum(1 - \sigma) - 0,5 * 1\} = 1 * (10,149 - 0,5) = 9,649.$$

$$F2 = \Delta \theta * F1^2 * \{\sum((1 - \sigma) * (1 - \theta)) - 0,5 * 1\} = 0,1 * 9,649^2 * (4,35 - 0,5) = 35,844.$$

$$F3 = \Delta \theta * F1^3 * \{\sum((1 - \sigma) * (1 - 2\theta + \frac{\theta^2}{2})) - 0,5 * 1\} = 0,1 * 9,649^3 * (0,956 - 0,5) = 40,964.$$

Передаточная функция объекта будет иметь вид:

$$W_0(p) = \frac{1,36}{41p^3 + 35,8p^2 + 9,6p + 1} * e^{-0,343p}$$

Согласно методу Ротача В.Я. по отношению  $T_{ab}/T_{bd}=0,245$  (рис. 1) определяется порядок объекта управления  $n$  и значения вспомогательных коэффициентов  $k_1$  и  $k_2$ .

$$n = 3; k_1 = 3,695; k_2 = 0,805$$

$$T = \frac{T_{bd}}{k_1} = \frac{12,2}{3,695} = 3,3$$

$$\tau = T_{ab} - T * k_2 = 3 - 3,3 * 0,805 = 0,343$$

Передаточная функция имеет вид:

$$W_0(p) = \frac{1,36}{(3,3 * p + 1)^3} * e^{-0,343p}$$

При расчете передаточной функции 2-го порядка с разными постоянными времени:

$$k_0 = 1,36; T_2 = 8;$$

$$T_1 = 0,5 * T_2 = 0,5 * 8 = 4$$

$$k'_0 = 0,63 * k_0 = 0,63 * 1,36 = 0,86;$$

Передаточная функция имеет вид:

$$W_0(p) = 1,36 * e^{-1p} * \frac{1}{(4 * p + 1)(8 * p + 1)}$$

Проверка адекватности рассчитанных передаточных функций проводится по исходному графику переходного процесса (рис. 2).

Метод с разными коэф. постоянной времени

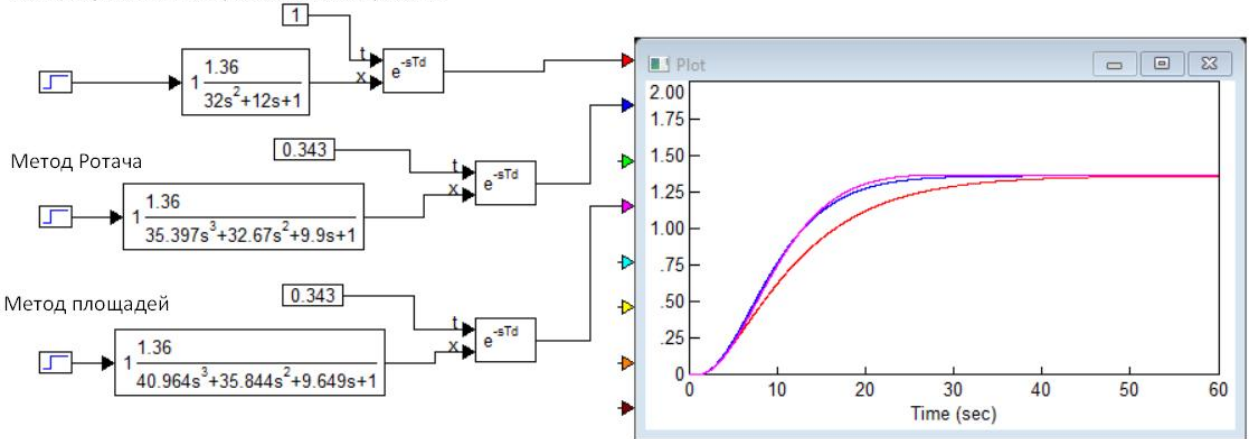


Рисунок 2. Реализация рассчитанных передаточных функций объекта в VisSim

Результаты исследования адекватности представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Метод	Численное значение площади	Погрешность
1.	Площадей	$S_2' = 30,45$	$\delta = \left  \frac{31,727 - 30,45}{31,727} \right  * 100\% = 4,025\%$
2.	Ротача В.Я.	$S_2' = 30,298$	$\delta = \left  \frac{31,727 - 30,298}{31,727} \right  * 100\% = 4,503\%$
3.	С разными постоянными времени	$S_2' = 28,059$	$\delta = \left  \frac{31,727 - 28,059}{31,757} \right  * 100\% = 11,562\%$

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что рассчитанные передаточные функции адекватны исходному объекту управления.

Оценка адекватности рассчитанной функции по методу площадей является лучше, так как значение погрешности  $\delta$  по модулю меньше чем у функции по методу с разными коэффициентами постоянной времени и методу Ротача В.Я.

Следовательно, в остальных расчетах будет использоваться передаточная функция, рассчитанная по методу площадей.

## 32. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОДОГРЕВА И ВЫРАВНИВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТРУБ В ПЕЧИ С ШАГАЮЩИМИ БАЛКАМИ

Кудрявцев Н.А., (студент, ВАУ–426), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация:** статья посвящена проектированию автоматизированной системы управления технологическим процессом подогрева и выравнивания температуры труб в печи с шагающими балками. Рассмотрены особенности распределения температур в современных печах. Приведены основные технологические параметры, участвующие в управлении процессом. Также в работе осуществлен выбор технических средств автоматизации, которые позволят повысить качество и точность управления.

**Ключевые слова:** проектирование, автоматизированная система управления технологическим процессом, подогрев, выравнивание температуры, печь.

Нагрев металла является важнейшей технологической операцией, в значительной мере определяющей экономические показатели производственного процесса в целом. Технологии прокатки и термообработки предъявляют жесткие требования к качеству нагрева. Распределение температур по сечению заготовки, обеспечивающее необходимую пластичность и свойства металла, должно быть достигнуто за определенное время без перегрева поверхности металла.

Нагревательные устройства должны обеспечить кондиционный нагрев металла в условиях переменного ритма работы стана и при минимальном расходе топлива. Качество нагрева определяется избранным графиком нагрева металла, т.е. скоростью и продолжительностью нагрева в каждой из зон печи [1].

Основными показателями каждого вида термообработки являются: температура нагрева изделий, время выдержки при заданной температуре, масса садки, т.е. количество отжигаемого металла, и условия охлаждения. В свою очередь, на перечисленные показатели существенно влияют размеры изделия и конструктивные особенности нагревательных устройств.

В современных методических печах кривая, характеризующая распределение температур по их длине, круто поднимается на участке, соответствующем загрузочному торцу печи, и становится пологой на участке, соответствующем её высокотемпературной зоне. Соблюдение такого графика обеспечивается высокой температурой отходящих газов. Применение его особенно целесообразно при нагреве толстых заготовок, так как теплопроводность металла уменьшается с повышением его температуры. Качество продукции и производительность прокатных станов во многом определяются работой нагревательных печей, причем в большинстве случаев ошибки, возникающие при нагреве металла, уже не могут быть исправлены. Проявляясь на последующих переделах, эти ошибки приводят к снижению выхода годной продукции. Для нагревательных печей основные технологические требования состоят в обеспечении нагрева до заданной температуры поверхности и заданного перепада температур нагреваемого металла. Процесс нагрева может иметь некоторые ограничения, например, заданная скорость нагрева, максимальный перепад температур металла по сечению, минимальная продолжительность пребывания поверхности металла при высоких температурах и др. Для нагрева металлов наибольшее распространение получили пламенные печи, работающие на жидком или газообразном топливе. При этом значительное время печи работают в переходных режимах, вызванных изменением сортамента, марки нагреваемых заготовок и темпа их выдачи. В зависимости от способа загрузки заготовок и характера



распределения температур в рабочем пространстве печи делятся на камерные (периодического действия) и проходные (непрерывного действия) [2].

Автоматизация технологического процесса подогрева и выравнивания температуры труб в печи с шагающими балками позволит обеспечить требуемый уровень качества управления и достигнуть высокий уровень надежности работы системы.

Важной задачей при проектировании автоматизированной системы управления технологическим процессом является определение основных технологических параметров, которые участвуют в контроле и управлении [3]. В таблице 1 представлены основные такие параметры.

Таблица 1  
Технологические параметры

№	Наименование параметра	Отображение информации				Регулирование	Наименование регулирующего воздействия	Характеристика среды в местах установки			
		Показание	Регистрация	Суммирование	Сигнализация			Датчиков		Регулирующих органов	
								Агрессивная	Поджаро-и взрывоопасная	Агрессивная	Поджаро-и взрывоопасная
1	Температура в печи №1	+	+	-	-	+	Изменение температуры в печи №1, путём дросселирования потока газа клапаном	-	+	-	+
2	Расход газа	+	+	-	-	+	Изменение расхода газа с корректировкой по расходу воздуха, путём дросселирования потока воздуха клапаном	-	+	-	+
3	Расход воздуха	+	+	-	-	+		-	+	-	+
4	Давление на 1 горелке №2	+	+	-	+	-	Измерение давления в печи на 1 горелке №2	-	+	-	+
5	Температура на выходе из печи	+	+	-	-	-	Измерение температуры трубы на выходе из печи	-	+	-	+
6	Температура дымовых газов	+	+	-	-	+	Изменение температуры дымовых газов путём дросселирования	-	+	-	+

							потока исполнительным механизмом				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Одним из ключевых этапов проектирования автоматизированной системы управления проектирования подогрева и выравнивания температуры труб в печи с шагающими балками является выбор комплекса технических средств автоматизации. Для данного исследования осуществлен подбор этих средств с учетом особенностей и ограничений технологического процесса:

- датчик положения KIPPRIBOR OA18-D [4];
- датчик давления ЭЛЕМЕР АИР- 20/М2-Н-ДИ- t5070- А- 0...2- 42 [5];
- датчик температуры ОВЕН ДТС 095М.И [6];
- датчик расхода ЭЛЕМЕР РВExd- Т350-10-50- Г- 05- БПР- 02- t4070- 24 [5];
- регулирующий клапан с электрическим приводом АБС ЗЭиМ Автоматизация ПЭП- А10000- Е2- 12 с КИМЗ [7];
- программируемый логический контроллер FASTWEL СРМ823- 01[8];
- модули ввода и вывода FASTWEL- I/O АИМ891, АИМ831, DIM860, DIM818 [8];
- сенсорная операторская панель ПО- 40.10 фирмы АГАВА [9].

Подобранные средства автоматизации обеспечат оптимальные стоимость и качество управления технологическим процессом. Использование современных средств автоматизации позволит повысить точность отслеживаемых и задаваемых технологических параметров.

#### Список литературы

1. Ortiz- Vega D. Accurate rate- based modelling of acid gas and mercaptan removal using hybrid solvents / Ortiz- Vega D., Dowdle J., Cristancho D., Badhwar A. / Hydrocarbon Processing. – 2015. – № 6. – С. 53– 56.
2. Термомеханическая обработка обсадных труб. – Текст : электронный // «Большая коллекция рефератов» URL: [http://respect-school.ru/metallurgiya/referat\\_termicheskaya\\_obrabotka\\_i.html](http://respect-school.ru/metallurgiya/referat_termicheskaya_obrabotka_i.html) (дата обращения: 23.04.2023г).
3. Клюев, А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А.С. Клюев ; Москва : Изд- во Альянс, 2019. – 464с. – ISBN: 978-5-903034-44-4.
4. Каталог продукции для автоматизации | НПП "ПРОМА". – Текст : электронный // НПП ПРОМА | Промышленная Автоматика | научно производственное предприятие. – 2023. – URL: [https://www.promav.ru/tech\\_description/](https://www.promav.ru/tech_description/) (дата обращения 02.05.2023г).
5. Продукция. – Текст : электронный // Приборостроительный завод НПП ЭЛЕМЕР – автоматизация технологических процессов на предприятии. – 2023. – URL: <https://www.elemer.ru/catalog/> (дата обращения 23.04.2023г).
6. Каталог продукции ОВЕН: контрольно- измерительные приборы, датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания, терморегуляторы. – Текст : электронный // Контрольно- измерительные приборы ОВЕН: датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания и терморегулятор. – 2023. – URL: <https://owen.ru/catalog> (дата обращения: 23.04.2023г).
7. Каталог Аирар. – Текст : электронный // Архимед – Запорная арматура с электроприводом. – 2023. – URL: <https://airar.ru/catalogue/> (дата обращения 23.04.2023г).
8. Продукция Fastwel. – Текст : электронный // Fastwel.ru – Российская электроника для ответственных применений. – 2023. – URL: <http://www.fastwel.ru/products/> (дата обращения 23.04.2023г).

9. Контроллеры водогрейных и паровых котлов, печей. – Текст : электронный // Автоматизация котельных, оборудование, автоматика котлов – ООО Конструкторское Бюро АГАВА. – 2023. – URL: <https://www.kb/agava.ru/kontrollery> (дата обращения 23.04.2023г).

### **33. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ПРОГРАММНО– ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СТАТУСОМ И ПОЛОЖЕНИЕМ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА**

**Левшин Д.В. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. кафедрой ВИТ),**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Шуревский А.Н. (директор) НПЦ АИР, г. Волжский**

Интерфейс является неотъемлемой важнейшей частью разработки программы, ведь от него зависит пользовательское ощущение. Эффективность взаимодействия пользователей программно–информационной системы контроля за статусом и положением движущегося объекта определяется ее интерфейсом. Определены три категории пользователей программной системы: суперадминистратор, администратор, дежурный. Для каждой категории пользователей определены свои функции:

– суперадминистратор: просмотр истории действий всех ПЦН (пункт центрального наблюдения); добавление администратора к существующему ПЦН; добавление ПЦН, редактирование и удаление ПЦН.

– администратор: редактирование областей и их добавление; корректировка данных о ПЦН, к которому он принадлежит; редактирование /удаление/ данных о ПЦН, к которому он принадлежит; добавление/редактирование/удаление/ объектов наблюдения; добавление/редактирование/удаление/ ГБР; также имеются возможности просмотра таблицы логирования (истории).

– дежурный: оповещение ГБР, мониторинг карты и объектов на ней; просмотр информации о ТС, за которыми ведется наблюдение; просмотр истории событий.

С целью разработки интерфейсов для рассмотренных выше категорий пользователей были рассмотрены следующие программы–аналоги: GELIOS, WIALON, LogistInWeb.

На рисунке 1–а приведены веса критериев, по которым про сравнения программных систем и их приоритетность для последующего исследования.

Сравнительный анализ, выполненный с использованием mpriority, показал, что GELIOS является наиболее предпочтительной системой для исследования (рисунок 1–б).

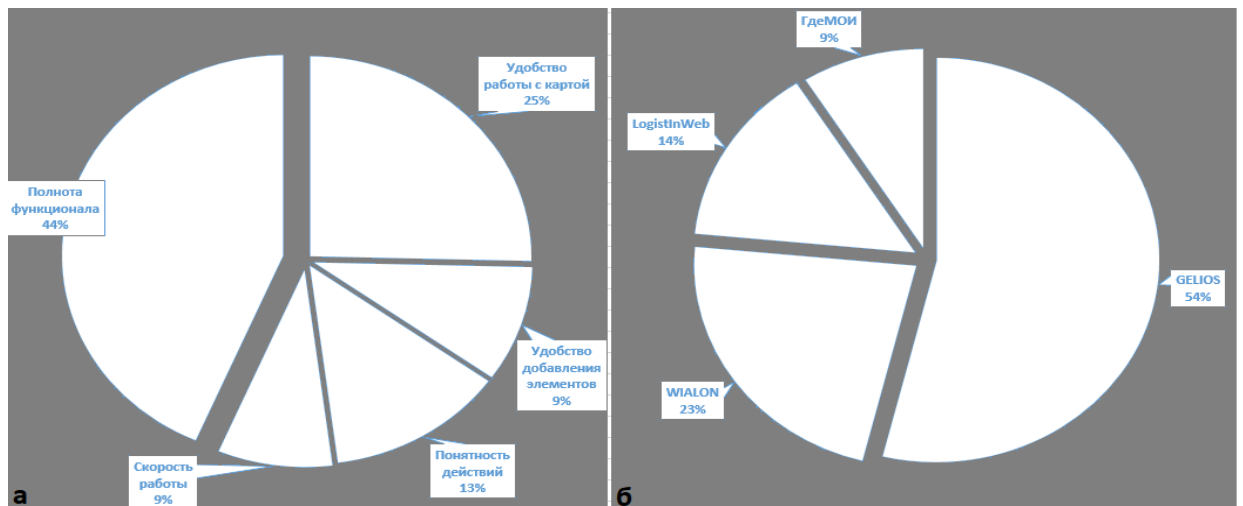


Рисунок 1. Диаграммы весовых коэффициентов критериев качества и предпочтительности выбранных систем с учетом критериев

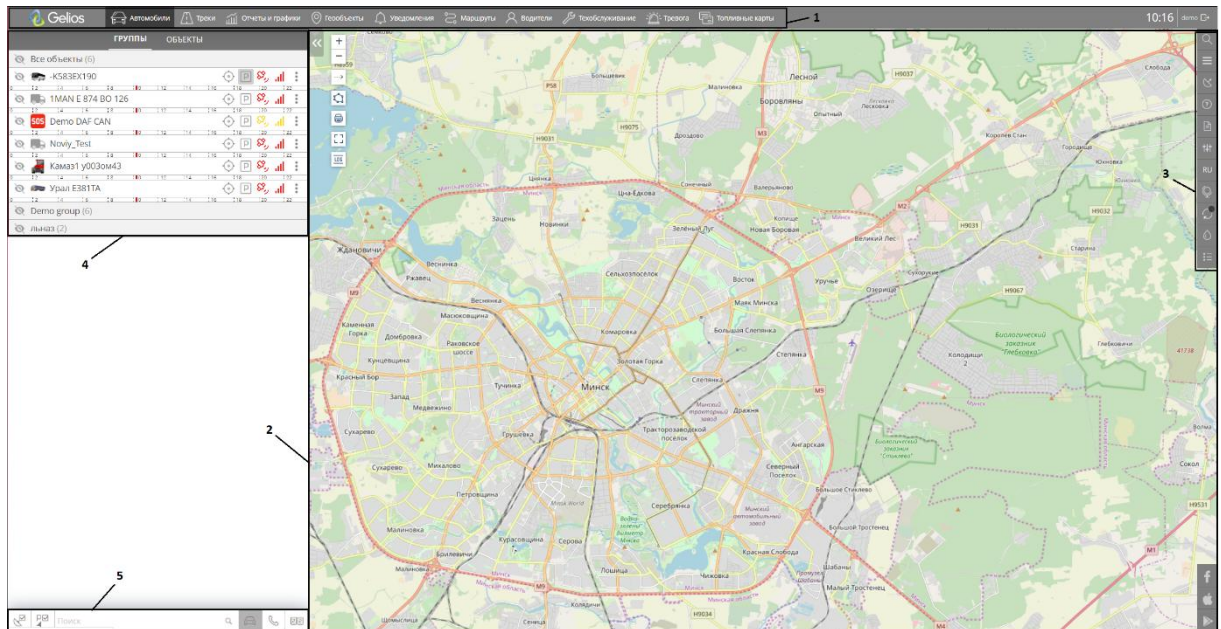


Рисунок 2. Интерфейс GELIOS

В интерфейсе GELIOS можно выделить пять частей (рис. 2):

- *Header*: стоит отметить, что кнопки довольно маленькие, что может вызвать затруднения в работе. Также есть большое количество ссылок, которые могут вызвать затруднения в начале работы, поэтому лучше было бы разделить их на более широкие категории. Для обеспечения быстрого доступа и взаимодействия с пунктами меню в будущем интерфейсе необходимы крупный шрифт и выделенные кнопки. Для обеспечения удобства использования интерфейса необходимо учитывать такие факторы, как размер кнопок, количество ссылок и шрифт, чтобы обеспечить быстрый доступ к пунктам меню. Оценка удобства использования интерфейса является важным аспектом разработки программного обеспечения, поскольку это может повлиять на скорость работы [1].

- *Карта и объекты на ней*: идея данной реализации достаточно удобна с точки зрения пользования, однако постоянное фоновое расположение карты достаточно серьезно нагружает систему, поэтому в отличие от текущей реализации, лучше реализовывать переход по страницам. Для разработки было выбрано решение реализовать

карту на отдельной странице, однако с системой оповещения пользователя о угрозе нападения на наблюдаемые транспортные средства с целью быстрого перехода к карте и принятию вызова [3].

– *Набор инструментов*: как правило, каждый пользователь использует только те инструменты, которые необходимы ему в текущий момент времени. Дополнительный инструментарий может занимать место на экране и отвлекать от основной задачи. Маленькая, ненужная и непривлекательная боковая панель с кнопками иногда бывает желательно скрыть. Иногда кнопки в этой панели повторяются на основной странице карты, что вызывает дополнительное недопонимание со стороны пользователей. Для оптимизации картографических ресурсов, реализуемый интерфейс должен предоставлять только те инструменты, которые действительно необходимы пользователю в ходе его работы. Это поможет убрать дополнительные элементы с экрана и сосредоточить внимание пользователя на основной задаче – использовании карты.

– *Информация о выбранной вкладке*: в которой содержится список автомобилей, находящихся под наблюдением, как можно увидеть на рисунке 2. Использование данного объекта предоставляет удобство пользователю, так как не требуется дополнительного поиска на карте. Однако, техническое удобство использования кнопок является довольно маленьким, что может повлечь затруднения при работе с ними.

– *Дополнительные кнопки поиска, вызова, масштабирования*: в настоящее время на веб-сайтах с картами пользовательский интерфейс включает в себя различные дополнительные элементы, такие как кнопки поиска, вызова и масштабирования. Следует отметить, что наличие данного набора функций на странице является лишним, так как вся необходимая функциональность уже предусмотрена в инструментарии карты. Как правило, набор кнопок для поиска, увеличения и уменьшения масштаба карты, а также возможность вызова более подробной информации о конкретной локации предоставляются в самом приложении. В связи с этим, наличие дополнительных функций в пользовательском интерфейсе веб-сайта может привести к засорению интерфейса и ухудшению опыта взаимодействия пользователя с картой. В качестве рекомендации можно отметить, что использование встроенной функциональности карты для предоставления пользователю набора дополнительных функций может быть наиболее оптимальным решением с точки зрения удобства использования и минимизации излишних элементов пользовательского интерфейса. Решение проблем исследованного интерфейса позволит создать собственный, более совершенный и функциональный, а также удовлетворяющий существующим требованиям и нормам интерфейс. Поэтому руководствуясь всем требованиям, позволит подойти наиболее точно к разработке [2].

При исследовании интерфейса были выявлены проблемные части, которые необходимо изменить для повышения скорости и эффективности взаимодействия пользователей с интерфейсом: размер кнопок в заголовке, а также их группировка для наилучшего взаимодействия; карта как отдельный объект, который будет отключаться при переходе на другие вкладки; убрать лишние, повторяющиеся кнопки, а также убрать все лишние поля. Благодаря проведенному исследованию можно сделать достаточно удобный, функциональный, быстрый и эффективный интерфейс для решения задач мониторинга объектов.

#### Список литературы

1. Создаем идеальный header и footer сайта// <https://convertmonster.ru/blog/design-and-ux-ui/sozdaem-idealnyj-header-i-footer-sajta/> //посещение 15.11.22
2. UX дизайн: Закон Фиттса – для определения оптимальных размеров и расположения элементов на сайте// <https://vc.ru/design/188963-ux-dizayn-zakon-fittsa-dlya-opredeleniya-optimalnyh-razmerov-i-raspolozheniya-elementov-na-sajte> // посещение 15.11.22

3. Басок Б.М., Френкель С.Л. Некоторые Формализованные Подходы К Оценке Удобства Интерфейса Пользователя Веб- Приложений // Российский Технологический Журнал. – 2021. – № 2 (40) . – С. 7– 21.

#### 34. РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНА БИЛЬЯРДНЫХ АКСЕССУАРОВ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДБОРА

Мухиев М.Р. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. каф. ВИТ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается описание индивидуального подбора товара в интернет–магазине бильярдных аксессуаров.

**Ключевые слова:** жесткость по Шору, твердость по Бринеллю, подбор товара.

В эпоху цифровизации и персонализации товаров и услуг появляется возможность использовать индивидуальные физиологические характеристики покупателя для подбора товаров. В контексте интернет–магазина бильярдных аксессуаров это подразумевает выбор таких товаров, которые будут наиболее подходить именно для этого покупателя, основываясь на его личных физических характеристиках [5].

Бильярд, как и многие другие виды спорта, требует определенной физической подготовки и специального оборудования [4]. В этом контексте индивидуальные физиологические характеристики, такие как рост, вес, сила и длина рук, могут сыграть значительную роль в выборе соответствующих аксессуаров, а также жесткость поставленной наклейки на кие и показатели твердости древесины используемого оборудования [1].

Продемонстрируем главную страницу интернет–магазина бильярдных аксессуаров на рисунке 1.

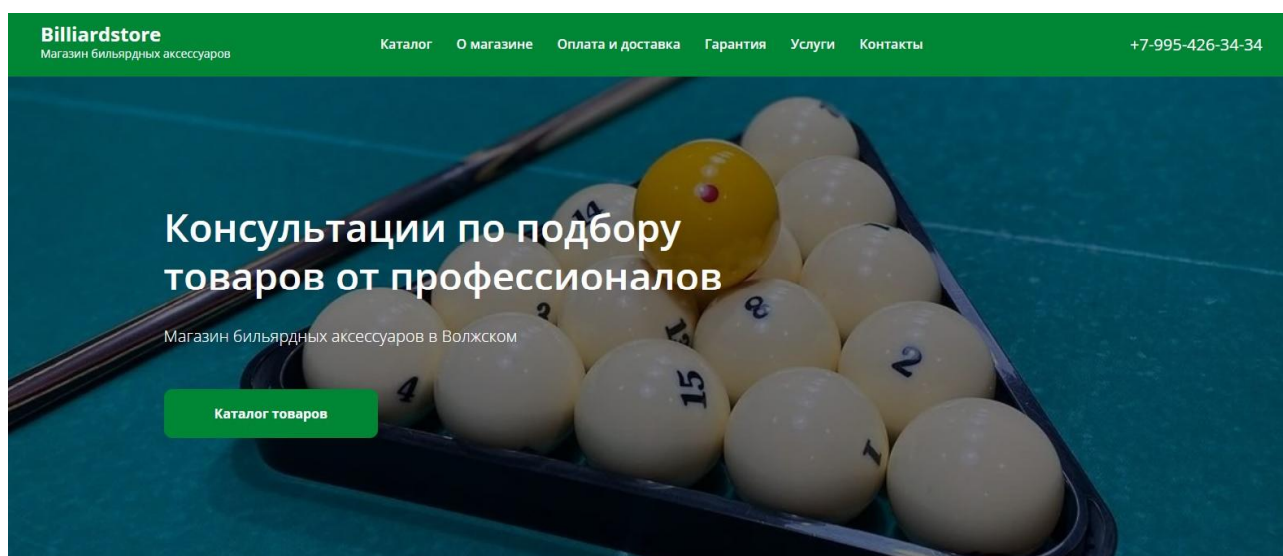


Рисунок 1 – Главная страница интернет– магазина

Более подробно опишем характеристики подбора наклейки и кия.

Жесткость наклейки на кий – важный параметр, влияющий на управляемость игры. Этот параметр обычно измеряют по шкале Шора, которая используется для определения жесткости различных видов полимерных материалов.

Наклейки могут быть мягкими, средними и жесткими. Мягкие наклейки (77–80 по шкале Шора) обеспечивают больше вращения, но меньше контроля над скоростью шара. Средние наклейки (80–84 по шкале Шора) обеспечивают сбалансированное сочетание вращения и скорости. Жесткие наклейки (85–87 по шкале Шора) дадут больше скорости, но меньше вращения. Подбор наклейки должен зависеть от стиля игры и личных предпочтений игрока. Существуют различные шкалы Шора, каждая из которых подходит для измерения определенного типа материала. Два наиболее распространенных типа шкал Шора – это Шор А и Шор D. Шор А используется для более мягких материалов, таких как резина, эластомеры и другие полимеры, в то время как Шор D используется для более жестких материалов, таких как твердые пластики и т.д.

Измерение твердости наклейки бильярдного кия по Шору обычно включает следующие шаги.

1. Убедитесь, что наклейка бильярдного кия чистая и сухая. Она должна быть равномерно расположена на твердой, плоской поверхности.

2. Используйте дюрометр Шора D для твердых резин и пластиков. Дюрометр Шора А используется для более мягких материалов.

3. Поместите дюрометр вертикально на наклейку и убедитесь, что он находится в положении без наклона. Нажмите на дюрометр до тех пор, пока он полностью не соприкоснется с поверхностью наклейки.

4. Читайте показания на дюрометре сразу после того, как он приложил полное давление к наклейке.

5. Повторите измерение несколько раз в разных точках наклейки, чтобы получить среднее значение и убедиться в точности результатов.

Проиллюстрируем дюрометр, прибор, который применяет силу на материал и измеряет его деформацию на рисунке 2.



Рисунок 2. Аналоговый дюрометр Шора

Однако стоит отметить, данный метод является эмпирическим испытанием. Не существует простой зависимости между твердостью, определяемой с помощью данного метода, и каким-либо фундаментальным свойством испытуемого материала. Из этого следует, что многие профессионалы в отношении бильярдных киев предпочитают использовать более субъективные методы оценки жесткости наклейки, такие как чувство при ударе или звук. Это связано с тем, что различные игроки предпочитают разную жесткость наклейки и что, в зависимости от стиля игры, разная жесткость может быть более подходящей для тех или иных ударов.

Рассмотрим процесс определения твердости древесины методом Бринелля и

важность выбора длины кия на основе физиологических характеристик.

Твердость древесины играет роль в выборе кия для бильярда. Твердость обычно измеряют по шкале Бринелля. Этот параметр определяет степень сопротивления материала внедрению инородного тела.

Твердые породы древесины, такие как дуб или аш, обеспечивают большую устойчивость к износу и более долгий срок службы кия, но они также могут добавить вес. В то время как мягкие породы, такие как клен, обеспечивают большую чувствительность и меньший вес, они могут изнашиваться быстрее.

Важно отметить, что выбор типа древесины для кия должен также зависеть от стиля игры и индивидуальных предпочтений игрока. Оптимальный выбор можно сделать только на основе совокупности всех параметров.

Под методом Бринелля подразумевается процесс использования твердого шара, который нагружается на поверхность проверяемого материала под определенной силой в течение определенного времени. Затем оценивается диаметр вмятины, которую оставил шар, и на основании этого вычисляется твердость. Измерения показателя твердости производятся при влажности древесины 12%. Формула для твердости по Бринеллю выглядит так:

$$HB = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

где, P – нагрузка в (кг\*с), приложенная к шарик; D – диаметр шарика (мм); d – диаметр вмятины (мм).

HB – твердость по Бринеллю

Из продемонстрированной схемы и расчетов на рисунке 3 видно, что чем меньше лунка, тем тверже древесина и тем выше число по этой шкале, соответственно, чем выше показатель твердости древесины, тем лучше она противостоит ударам и износу.

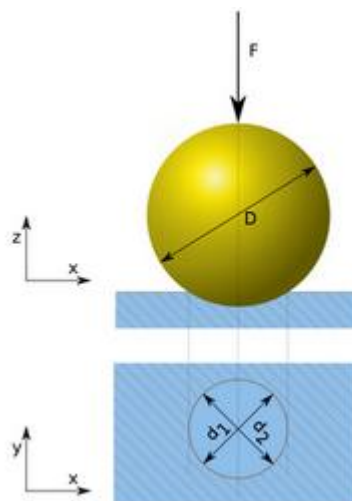


Рисунок 3. Схема расчетов твердости по Бринеллю

Анализируя проведенные расчеты, следует вывод, что игроку следует выбирать бильярдный кий из древесины по следующим критериям:

- *долговечность*: обычно более прочна и устойчива к износу. Кии из твердой древесины могут прослужить годы, даже при активном использовании;
- *устойчивость к искажениям*. Твердая древесина обычно более устойчива к искажениям, которые могут произойти из-за изменений влажности и температуры. Это важно, потому что искажения могут существенно повлиять на качество удара;
- *качество удара*. Твердые древесины обычно обеспечивают лучший перенос



энергии от руки игрока к шару. Мягкие древесины могут поглощать больше энергии, что приводит к менее мощному удару;

– *чувство и контроль*. Твердые древесины обычно дают игроку больше “ощущений” и контроля над ударом.

Не менее важным аспектом при выборе кия на основе физиологических характеристик является подходящая длина кия. Это критический фактор в бильярде, который влияет на уровень комфорта, управляемость и общую производительность игрока. Физиологические характеристики, такие как рост, играют значительную роль в выборе оптимальной длины кия [2].

Рост игрока влияет на длину кия, которую он может комфортно использовать. Более высокие игроки обычно предпочитают более длинные кии, потому что они позволяют сохранять равномерное расстояние от тела до шара, обеспечивая лучший контроль и точность [3].

#### Список литературы

1. Жуков, В. В., Якунин С.М. Заточка для наклейки бильярдного кия / Номер патента: RU 129831 U1. – 2013.
2. Мамонова, О. В. Бильярд как средство развития координационных способностей у студентов специальной медицинской группы / О. В. Мамонова. – Здоровьесберегающие технологии в физической культуре и спорте – 2019. – 231– 238 с.
3. Виноградов, Г. П. Специфика бильярда как средства двигательной рекреации / Г. П. Виноградов – Психология и педагогика: Достижения и тенденции развития. – 2016. – 98– 103 с.
4. Караськов, В. А., Бекетов, А.Н., Бекетов, И.Н. Основные теоретические понятия игры в бильярд/ Караськов, В. А., Бекетов, А.Н., Бекетов, И.Н. – Проблемы развития современного общества. – 2020. – 47– 50 с.
5. Рогаленков, А. А. Подходы к созданию современных сайтов и веб– приложений магазина / А. А. Рогаленков., Кудашкина, М.В. /Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2022. №4

### 35. CRM СИСТЕМА ДЛЯ АВТОСЕРВИСА И ИНТЕГРАЦИЯ С МОБИЛЬНЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ

**Нарыжный В.А. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. каф. ВИТ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Лоскутов Е.А. (директор) ООО «34ВЕБ», г. Волжский**

**Введение.** Количество автомобилей в России на 2022 год составляет 43.7 миллиона, что на 11 миллионов больше, чем в 2010 году. Из-за ухода с рынка производства автомобилей большинства иностранных компаний и огромного роста цен на автомобили, россияне вынуждены не менять собственный легковой транспорт и по статистике каждая десятая легковая машина имеет возраст более 30 лет и требует регулярного технического осмотра и ремонта в автосервисах. В РФ на данный момент насчитывается более 76 тысяч независимых автосервисов, большинство из которых не имеет должного технического оснащения и инструментов автоматизации внутренних бизнес–процессов и работы с клиентами. Клиентам приходится очно приезжать в разные автосервисы с целью поиска выгодного и качественного обслуживания, что занимает довольно много времени.

Успешность любого автосервиса напрямую зависит от качества его маркетинга, продаж и обслуживания клиентов. В наше время большинство автосервисов имеют одинаковые проблемы: утечки ценных ресурсов и контроль качества работы, неоптимизированный маркетинг, неоптимальное распределение нагрузки сотрудников и проблемы с качеством клиентского сервиса.

Наиболее востребованным и популярным на сегодняшний день видом CRM-систем в сегменте электронной коммерции являются системы Web-CRM для различных видов интернет-магазинов и малых бизнесов [1]. Выделяют следующие преимущества использования CRM-систем [2]:

- 1) позволяет поддерживать централизованную базу данных в организации;
- 2) возможность управлять всеми коммуникациями и взаимодействиями с потенциальными клиентами;
- 3) автоматизация ввода данных;
- 4) организует контактные данные;
- 5) автоматизация прогнозирования продаж.

CRM-система способствует решению следующих задач [3]:

- 1) хранение информации о потенциальных клиентах;
- 2) контроль работы;
- 3) анализ работы.

Со стороны менеджмента внедрение CRM и последующая автоматизация процессов позволяет перенести процесс принятия решений на более низкий уровень, что увеличивает скорость оборота денежных средств и происходит снижение издержек [4].

**Сравнительный анализ аналогов CRM-системы.** Сравнение существующих аналогов и прототипов следует начать с рассмотрения существующих CRM-систем для автосервисов. Для сравнения были выбраны следующие CRM-системы, занимающие высокие позиции в рейтинге CRM-систем, ориентированных на предприятия по ремонту автомобилей: Турбосервис, Простой бизнес, Splus, STOCrm, Автодилер [5, 6]. Необходимо провести сравнительный анализ перечисленным CRM-систем с точки зрения их применения для решения задачи управления заказ-нарядами, анализа клиентской базы и коммуникации с клиентами. В качестве критериев для сравнительного анализа программных продуктов, были выбраны следующие:

- 1) A1 – Наличие базы данных запчастей;
- 2) A2 – Наличие базы данных клиентов;
- 3) A3 – Возможность контроля состояния заявок;
- 4) A4 – Стоимость продукта;
- 5) A5 – Наличие базы данных заказ-нарядов;
- 6) A6 – Инструмент анализа клиентской базы;
- 7) A7 – Возможность генерации отчётов и документов.

Для определения весов критериев использовалась аналитическая иерархическая процедура Саати.

Основываясь на полученных весовых коэффициентах критериев качества, были определены значения функциональных возможностей каждой рассматриваемой CRM-системы для автосервисов. В *таблице 1* представлены интегральные показатели качества для каждого аналога CRM-системы.

Как видно по интегральному показателю качества Q, наиболее подходящими для решения современных проблем в сфере ремонта и технического осмотра автомобилей CRM-системами являются Splus, STOCrm и Автодилер.

Таблица 1

## Интегральные показатели качества

Критерии	Весовые коэффициенты	Программные продукты					Базовые значения
		Турбо-Сервис	<i>Splus</i>	<i>STOCrm</i>	Автодилер	Простой бизнес	
1	0.06	2	4	5	4	1	3.2
2	0.38	2	3	4	4	3	3.2
3	0.18	3	5	4	3	3	3.6
4	0.03	2	4	4	3	3	3.2
5	0.18	3	4	5	4	3	3.8
6	0.11	3	4	5	1	2	3.4
7	0.06	1	3	4	5	1	2.8
Интегральный показатель качества Q		2.41	3.74	4.35	3.74	2.65	3.38

**Описание структуры CRM-системы для автосервисов.** CRM-система для автосервисов представляет собой web-систему на основе CMS Битрикс: управление сайтом, позволяющее пользователю управлять данными в таблицах по определённым сущностям: клиенты, заказы, услуги, филиалы, менеджеры автосервиса, а также позволяющую управлять состоянием статуса заявок с помощью канбан-доски и получать статистические сводки по заявкам, клиентам и услугам.

Выбор основы для приложения в виде готовой CMS-системы подразумевает также и использование её системной архитектуры. Битрикс: управление сайтом использует клиент-серверную архитектуру. Клиент-серверная архитектура – это модель, в которой подразумевается полное разделение логики приложения на две составляющие: клиентскую и серверную части. Под клиентской стороной подразумевается логика отображения и взаимодействие пользователя с пользовательским интерфейсом посредством браузера или мобильного приложения для клиентов автосервиса, а серверная сторона выполняет бизнес-логику системы по обработке и передачи получаемых запросов от пользователя. Клиент-серверная архитектура также позволяет просто реализовать взаимодействие с мобильным приложением посредством REST API. На *рисунке 1* представлена схема архитектуры разрабатываемой CRM-системы.

К достоинствам использования клиент-серверной архитектуры приложения можно отнести следующее: ресурсы со стороны сервера легко масштабируются и могут быть расширены в соответствии с растущим спросом от клиентов, разделение процесса выполнения приложения на клиентскую и серверную часть позволяет сократить нагрузку на клиентскую машину, что приводит к увеличению производительности и улучшению мощности вычислений на сервере, повышенная безопасность системы, сбои на клиентской стороне не отражаются на работе сервера системы.

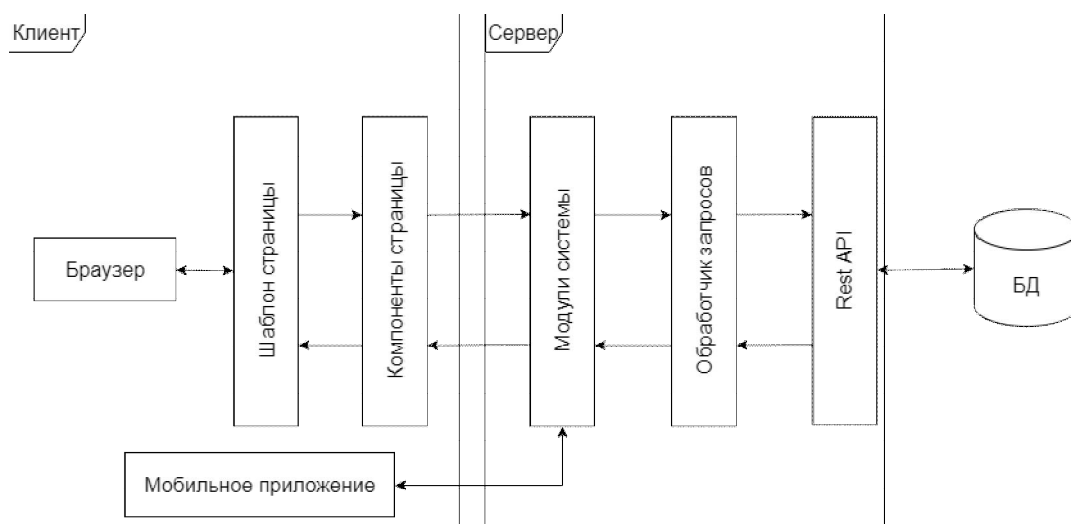


Рисунок 1. Архитектура системы

**Программная реализация CRM–системы для автосервисов.** Так как разрабатываемым программным продуктом является CRM–система для автосервиса, работающая с пользователями работниками автосервисов и данными их бизнеса, получаемых из мобильного приложения от клиентов, можно выделить следующие модули, которые должны быть разработаны в виде независимых объектов:

- 1) модуль для работы с пользователями;
- 2) модуль для работы с таблицами данных;
- 3) модуль для работы с канбан–доской;
- 4) модуль сбора статистических данных;
- 5) модуль отправки уведомлений и рассылки клиентам;
- 6) модуль взаимодействия с мобильным приложением;
- 7) модуль генерации документов.

Каждый модуль подразумевает под собой выполнение определённых бизнес–процессов, типичных для работы большинства автосервисов в РФ.

Основными модулями для рассмотрения являются модули сбора статистики и генерации документов в системе.

Рассмотрим диаграмму деятельности модуля генерации документов на примере отчета по заказ–наряду для сдачи клиенту автосервиса. На *рисунке 2* представлена диаграмма деятельности данного бизнес–процесса. Модуль генерации документов способен создавать отчеты по заказ–наряду для сдачи клиенту автосервиса, а также Excel таблицу с данными о статистике. В данном модуле для реализации документа в формате DOCX используется библиотека на PHP 8.1 с открытым исходных кодом PHPWord, а также FPDF и API сервиса ILovePdf для генерации картинок по документу для превью. Данные библиотеки позволяют легко и быстро создавать типовые документы со сложной структурой посредством использования шаблонов документов.

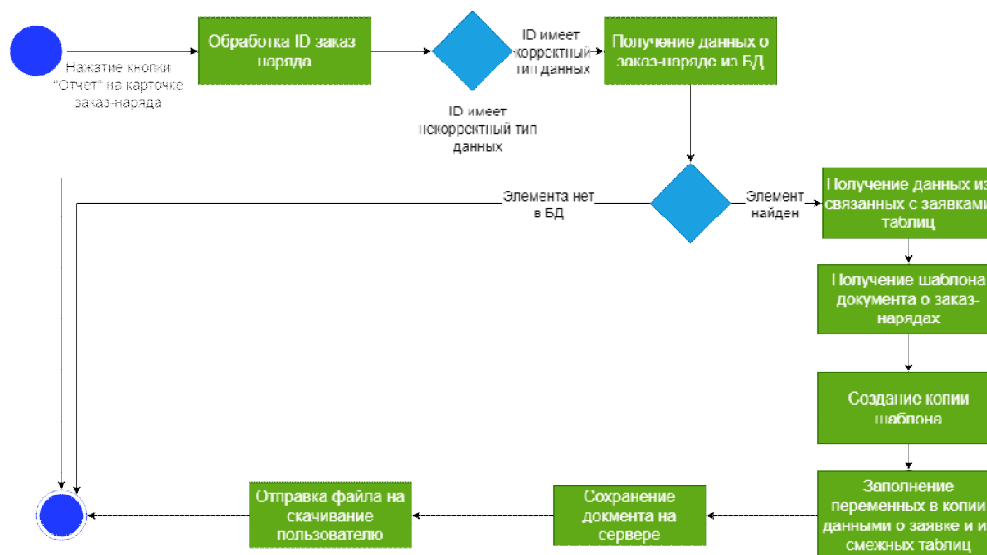


Рисунок 2. Диаграмма деятельности модуля генерации документов по заказ–наряду

Теперь рассмотрим модуль сбора статистики. Данный модуль представляет собой выборку и расчёт показателей по выбранным сущностям. Поля выборки для каждой сущности являются уникальными, соответственно, и для статистики по услугам выполняется отбор ассоциативных правил по алгоритму «Априори» для поиска связанных пар услуг по транзакциям. Для сбора статистики рассчитывается сумма всех заявок выборки, а также выборка осуществляется фильтрами по всем полям заявок.

**Заключение.** Рассматриваемая CRM–система для автосервисов имеет достаточный функционал для управления взаимоотношениями с клиентами и автоматизации внутренних бизнес–процессов автосервиса: контроль состояний работы над заказ–нарядами, добавление, редактирование заявок, услуг, филиалов, получение статистической сводки о заявках по фильтрам, генерация отчетов по заказ–наряду и статистике. CRM–система будет полезна для сотрудников автосервисов, а именно сервис–менеджеров.

#### Список литературы

1. Ашимов, А. П. Актуальность внедрения CRM– систем / А. П. Ашимов // Наука и инновационные технологии. – 2020. – № 3(16). – С. 13– 17. – DOI 10.33942/sit1602. – EDN XGMKGX.
2. Какулия, С. Внедрение CRM– систем в маркетинговую деятельность / С. Какулия // . – 2021. – Т. 1. – С. 235– 237. – EDN MJBVYS.
3. Королева, О. А. Внедрение CRM – системы в организации / О. А. Королева // . – 2015. – № 6– 1. – С. 152– 153. – EDN VCXEKT.
4. Ковган, С. П. Анализ CRM– систем для автосервиса / С. П. Ковган, В. А. Кравченко, А. А. Конев // Автомобили, транспортные системы и процессы: настоящее, прошлое и будущее: сборник статей 2– й Международной научно– технической конференции, Курск, 22 мая 2020 года. – Курск: Юго–Западный государственный университет, 2020. – С. 150– 152. – EDN DVECHC.
5. Макарова, Н. В. Использование CRM– систем субъектами малого бизнеса / Н.В. Макарова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – № 5– 2(75). – С. 140– 144. – DOI 10.24412/2411– 0450– 2021– 5– 2– 140– 144. – EDN LAIOZC.
6. Яковлева, М. Ю. Web– crm как альтернатива традиционной crm системе / М. Ю. Яковлева, Д. Ю. Антонов // . – 2016. – № 5– 5(9). – С. 337– 342. – EDN WFIYPZ.

## 36. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАМКНУТОЙ ЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Показеев Д.А. (студент, ВАУ–326), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

В настоящей работе были определены передаточные функции объекта управления двумя методами:

- методом Ротача В.Я.;
- методом с одинаковыми постоянными времени.

При расчете методом Ротача В.Я. передаточная функция второго порядка имеет вид:

$$W(p) = \frac{1,4}{25,776 p^2 + 10,154 p + 1} \times e^{-p \times 0,37}$$

При расчете вторым методом также получилась передаточная функция второго порядка вида:

$$W(p) = \frac{1,4}{26,01 p^2 + 10,2 p + 1} \times e^{-p \times 0,3}$$

Далее, для определения адекватности передаточной функции исходному переходному процессу, необходимо получить графики переходного процесса для каждой из рассчитанной функции с помощью программного средства VisSim, после чего рассчитать их погрешности.

По полученным данным рассчитывается величина относительной погрешности:

$$d_1 = \left| \frac{S_1 - S_{ucx}}{S_1} \right| \times 100\% = \left| \frac{34,871 - 35,471}{34,871} \right| \times 100\% = 1,72\%$$

$$d_2 = \left| \frac{S_2 - S_{ucx}}{S_2} \right| \times 100\% = \left| \frac{33,9 - 35,471}{33,9} \right| \times 100\% = 4,63\%$$

где:  $S_{ucx}$  – площадь под исходным графиком переходного процесса ( $S_{ucx} = \sum \sigma_{ucx} = 35,471$ );

$S_1$  – площадь под графиком переходного процесса, рассчитанного методом Ротача В. Я. ( $S_1 = \sum \sigma_1 = 34,871$ );

$S_2$  – площадь под графиком переходного процесса, рассчитанного методом с одинаковыми коэффициентами постоянной времени ( $S_2 = \sum \sigma_2 = 33,9$ ).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что функция, рассчитанная методом Ротача В. Я. наиболее адекватна исходному объекту, т.к. ее величина погрешности  $\delta_1 = 1,72\%$ , что меньше чем величина погрешности  $\delta_2 = 4,63\%$ .

Эта передаточная функция будет использована в дальнейших расчетах.

Для анализа эффективности замкнутой линейной системы автоматического управления нужно рассчитать значения настроечных коэффициентов для системы с П–регулятором и оценить ее эффективность заданному показателю качества – перерегулирование, который должен быть не более 30–40%

Расчет оптимальных параметров настройки П-регулятора был выполнен графическим методом. Для этого задаваясь различными значениями частоты  $\omega$  от 0 до  $+\infty$  в комплексной плоскости строим АФХ объекта (таблица 1).

Таблица 1

$\omega$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$A_o$	0,69	0,42	0,27	0,19	0,14
$\varphi_o$	$-107^\circ$	$-137^\circ$	$-155^\circ$	$-176^\circ$	$-205^\circ$

После чего под углом  $38^\circ$  к отрицательной оси проводится луч из начала координат и строится касательная окружность с центром на отрицательной действительной полуоси, таким образом, что бы она касалась луча и АФХ объекта (рис. 1).

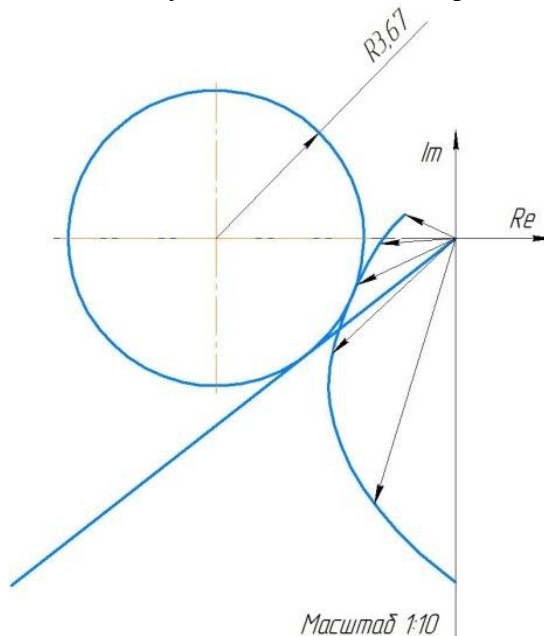


Рисунок 1. График для нахождения оптимального коэффициента П- регулятора

Оптимальное значение коэффициента пропорциональности находится по формуле:

$$k_1^{\text{опт}} = \frac{1}{r} = \frac{1}{0,367} = 2,72$$

Оценка эффективности рассчитанной системы управления с П-регулятором по критерию качества – перерегулирование (рис. 2).

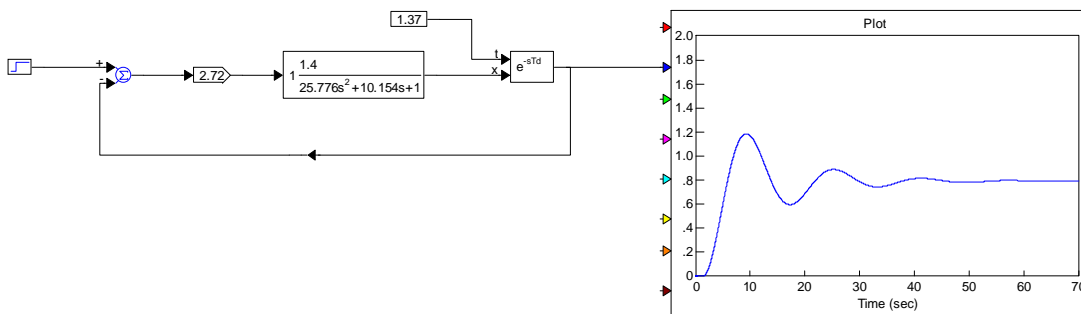


Рисунок 2. Структурная схема системы с П-регулятором

Используя возможности программного средства VisSim, снимаются значения  $Y_{max}$  и  $Y_{уст}$ :

$$Y_{max}=1.185$$

$$Y_{уст}=0.788$$

Перерегулирование рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \frac{Y_{max} - Y_{уст}}{Y_{уст}} * 100\% = \frac{1,185 - 0,788}{0,788} * 100\% = 50,3\%$$

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что система с П-регулятором является неэффективной, так как ее перерегулирование  $\sigma = 50,3\%$ , что не укладывается в заданный диапазон, так как более 30%. Следовательно, для управления рассматриваемым объектом необходимо управляющее устройство реализующее более сложный закон регулирования. Например, пропорционально-интегральный или пропорционально-интегрально-дифференциальный.

### **37. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НАСОСНО-ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ**

**Покатаев Д.Б. (студент, ВАУ-426), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** Статья посвящена автоматизированной системе управления технологическим процессом насосно-фильтровальной станции подготовки воды. Рассмотрены основные функции, краткое описание используемого оборудования и датчиков и приведены преимущества данной станции.

**Ключевые слова:** насосная система, охлаждение, очистка, фильтр, датчики, вентиляторная градирня, пластинчатый теплообменник, контроль, регулирование, параметры.

Вода играет важную роль в охлаждении механических частей различных технических систем. Надежное и эффективное охлаждение обеспечивает стабильную работу оборудования и продлевает его срок службы. Одним из ключевых элементов, обеспечивающих качество воды для охлаждения, является автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) насосно-фильтровальной станции подготовки воды.

Основными функциями АСУ ТП насосно-фильтровальной станции являются: **насосная система, охлаждение воды, фильтрация воды, контроль параметров воды.**

Функцией насосной системы являются автоматический контроль работы насосов, регулирование расхода воды и поддержание необходимого давления в системе охлаждения. Насосы обеспечивают перемещение воды из источника в станцию, из резервуара с охлажденной водой в фильтр, из фильтра в теплообменник и дальнейшую её подачу к механическим частям для охлаждения. Так же насосы используются для перемещения подпиточной технической воды в основной контур [1].

На этапе охлаждения необходимо снизить температуру воды с 50 до 35 °С. Для эффективного охлаждения воды широко применяются пластинчатые теплообменники,



которые обеспечивают высокую эффективность передачи тепла и компактность. Пластинчатый теплообменник представляет собой устройство, состоящее из множества параллельно расположенных металлических пластин. Пластины имеют ребра и создают каналы для циркуляции, охлаждающей и охлаждаемой жидкостей. Это позволяет обеспечить большую поверхность теплообмена и эффективную передачу тепла между двумя средами. В НФС теплообменник является первой ступенью охлаждения воды, так как температуры воды на выходе будет примерно в диапазоне 40–45 °С [4].

На втором этапе охлаждения используется вентиляторная градирня. Температура воды после прохождения градирни должна быть примерно в диапазоне 30–35 °С. Она использует принцип конвекции и массообмена для удаления избыточной теплоты из воды и обеспечения ее охлаждения. Вентиляторная градирня состоит из вертикально установленных ламелей или перегородок, которые создают параллельные воздушные потоки взаимодействующие с текущей воды. Под действием вентиляторов, воздух приводится в движение через градирню, а вода подается на верхнюю часть градирни и равномерно распределяется по перегородкам. Происходит контакт между воздухом и водой, что вызывает испарение части воды и отвод избыточной теплоты [3, 6].

Далее идет этап фильтрации. Один из эффективных способов обеспечить надежную фильтрацию и очистку воды – использование самопромывного фильтра механической очистки. Фильтр удаляет из воды механические примеси, песок, грязь, ржавчину и другие загрязнения, которые могут негативно повлиять на работу оборудования. Чистая вода позволяет избежать возникновения накипи, коррозии и засорения системы охлаждения. Он состоит из корпуса с фильтрующим элементом, клапанов управления и системы промывки [2, 5].

АСУ ТП НФС оснащена датчиками и сенсорами, которые постоянно мониторят основные параметры воды, такие как температура, давление, уровень соли и расход. Это позволяет операторам системы быстро обнаруживать любые отклонения и принимать соответствующие меры.

Применение АСУ ТП насосно–фильтровальной станции подготовки воды для охлаждения механических частей имеет ряд преимуществ.

Автоматическое управление и контроль позволяют обнаруживать и устранять проблемы в системе охлаждения до того, как они станут серьезными. Это повышает надежность работы оборудования и снижает риск аварийных ситуаций.

Оптимальное использование воды и энергии благодаря автоматическому регулированию процессов позволяет сократить расходы на эксплуатацию системы охлаждения.

Фильтрация и контроль параметров воды обеспечивают подачу чистой и оптимально подготовленной воды для охлаждения механических частей. Это снижает риск накопления отложений, коррозии и других проблем, которые могут повлиять на работу оборудования [2].

АСУ ТП насосно–фильтровальная станция подготовки воды для охлаждения механических частей является неотъемлемой частью современных технических систем. Она обеспечивает стабильность работы оборудования, увеличивает его срок службы и снижает затраты на обслуживание. Благодаря автоматизации и контролю всех процессов, она позволяет эффективно использовать ресурсы и обеспечивает высокое качество воды для охлаждения, что является ключевым фактором для эффективности и надежности технических систем.

#### Список литературы

1. Ю. Ембулаев, М. Волковой, Н. Матушкин. АСУ ТП очистки сточных вод – Текст: Электронный// Электронный журнал “Современные технологии автоматизации” – 1999. –

- №2(99) – 46 с. – URL: <https://www.cta.ru/articles/otrasli/ekologiya/125509/> (дата обращения 4.05.2023);
2. Арбузов А.В. Системы водоочистки. Методы автоматизации процессов – Текст: Электронный// Электронный журнал “Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение.” – 2018. – №6 – 24 с. – URL: <https://www.teko-filter.ru/o-kompanii/news/news-30-07-2018> (дата обращения 4.05.2023);
3. Киянов Н. Проекты автоматизации вентиляторных градирен – Текст: Электронный// Электронный журнал “Современные технологии автоматизации” – 2007. – №2 – 64 с. – URL: <https://www.cta.ru/articles/otrasli/energetika/125089/> (дата обращения 4.05.2023);
4. Протепло. Теплообменное оборудование: [Электронный ресурс]. – 2018. – URL:<https://proteplo.org/blog/plastinchatiy-teploobmennik> (дата обращения: 4.05.2023). – Текст: электронный;
5. ТЭКО – Фильтр производственное предприятие: [Электронный ресурс]. – 2023. – URL:<https://www.teko-filter.ru> (дата обращения: 2.05.2023). – Текст: электронный;
6. НПО Агростройсервис. Очистные сооружения и градирни: [Электронный ресурс]. – 2021. – URL: <https://acs-nnov.ru/gradirnya.html> (дата обращения: 4.05.2023). – Текст: электронный.

### **38. АНАЛИЗ КОНТУРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРАМИ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ ПИВА**

**Попсуйко А.В. (студент, ВАЭ–1), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В настоящее время трудно представить какой-либо технологический процесс без автоматической или автоматизированной системы управления, поскольку наличие данной системы управления обеспечивает качественный контроль и управление технологическим процессом, а также оптимизацию экономических затрат.

Автоматизированная система управления и контроля позволяет управлять технологическим процессом, поддерживать оптимальный режим работы технологических аппаратов и учета промежуточных данных, формировать и выдавать отчетную и архивную документацию, проводить диагностику измерительного оборудования.

Процесс брожения пива является сложным, в котором необходимы автоматизированные системы управления.

Целью управления процессом является поддержание заданных параметров пива при брожении (в зависимости от сорта и налагаемых на него ограничений), при оптимальной производительности процесса брожения (основной показатель производительности – время брожения) и при минимальных материальных и энергетических затратах на охлаждение чана гликолем и проталкивание водой.

Процесс брожения необходим для получения нужных физико-химических свойств пива. Технологическая суть процесса заключается в следующем (рис. 1).

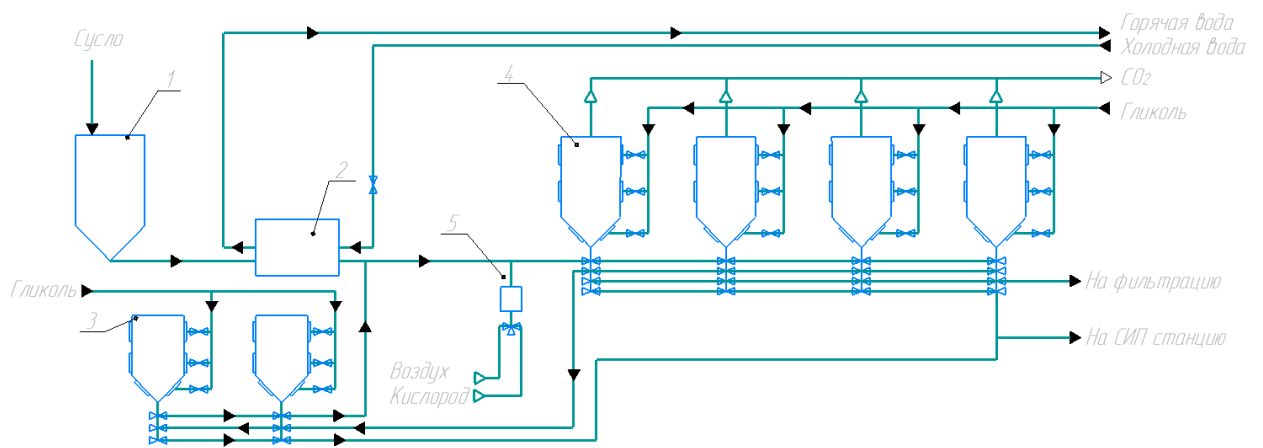


Рисунок 1. Технологическая схема процесса

Когда чан основного брожения (поз.4) готов к заполнению, через его днище начинают закачивать холодное сусло из соответствующего танка–отстойника (поз.1) или из охладителя сусла (поз.2). Поступление сусла в бродильный танк происходит через аэрационную установку (поз.5), в которой в поток сусла впрыскиваются микропузырьки стерильного воздуха и/или  $O_2$ . Ниже по потоку от аэратора дрожжевыми насосами из соответствующего дрожжевого танка (поз.3) в поток сусла дозируется заданное количество дрожжевой суспензии с конкретной концентрацией. Сразу после аэрации сусло с заданными в него дрожжами попадает в бродильный чан, и начинается процесс брожения. В ходе этой экзотермической реакции брожения наряду с теплом образуются спирт и  $CO_2$ . Газ  $CO_2$  выпускается из бродильного танка через выпускной клапан и собирается с целью дальнейшего использования в производственном процессе. Заполненные гликолем рубашки охлаждения бродильного чана помогают отводить тепло, образуемое в ходе экзотермической реакции брожения, и поддерживают необходимую температуру в танке в ходе всего процесса брожения. По окончании основного брожения дрожжи естественным образом флокулируют и оседают на дно бродильного танка, если это дрожжи низового брожения (лагер), или поднимаются наверх, если это дрожжи верхового брожения (эль). Этому процессу при достижении определенных условий способствует снижение температуры в бродильном танке. Дрожжи откачиваются из бродильного чана и возвращаются в дрожжевой танк для повторного применения или направляются в систему отработанных дрожжей для утилизации. Альфа–пиво перекачивается в лагерный танк для созревания или остается в унитанке, где происходит его дображивание [1].

Показателями эффективности процесса являются:

- 1) качество производимой продукции (пива в зависимости от сорта);
- 2) время брожения;
- 3) материальные и энергетические затраты на охлаждение.

Целью управления процессом является поддержание заданного качества пива при брожении (в зависимости от сорта и налагаемых на него ограничений), при оптимальной производительности процесса брожения (основной показатель производительности время брожения) и при минимальных материальных и энергетических затратах на охлаждение чана гликолем.

Рассматривается возможность регулирования ОПЭ – температура охлаждения сусла после теплообменника (поз.2).

ОПЭ можно регулировать, если есть соответствующие средства автоматизации и каналы внесения регулирующего воздействия. Средства автоматизации для регулирования температуры есть, а в качестве канала внесения регулирующего воздействия можно выбрать:

- линию подачи холодной воды на теплообменник;
- линию подачи сусла.

Выбирается одноконтурная замкнутая система автоматического регулирования (САР) температуры сусла на выходе из теплообменника путём изменения подачи холодной воды.

Выбор канала внесения регулирующего воздействия сделан из следующих соображений: при установке регулирующего клапана на линии начального продукта время охлаждения сусла не будет величиной постоянной, что приводит к нарушению первого показателя эффективности.

Работать такая система будет следующим образом: предположим, уменьшится поток на линии сусла, уменьшится температура после теплообменника, сработает регулятор температуры на линии сусла и приведёт к уменьшению подачи холодной воды на теплообменник.

Вторым требованием к процессу является обеспечение оптимальной аэрации сусла. С этой целью необходимо сделать постоянным расход кислорода или воздуха (в зависимости от рецепта). Это делается с помощью одноконтурной замкнутой САР расхода кислорода.

Работать такая система будет следующим образом: предположим, увеличивается расход газа, срабатывает регулятор соотношения и снижается приток газа до тех пор, пока не будет восстановлено заданное соотношение расходов.

Третьим требованием к процессу является обеспечение оптимальной температуры во время брожения, согласно рецепту. Это делается с помощью одноконтурной замкнутой САР подачи гликоля в рубашку охлаждения чана.

Работать такая система будет следующим образом: предположим, увеличивается температура в чане брожения, срабатывает регулятор температуры и открывает клапан подачи гликоля до тех пор, пока не будет достигнута заданная температура согласно рецепту.

Таким образом, разработанные системы регулирования параметров процесса позволят поддерживать качество готового продукта на требуемом значении.

#### Список литературы

1. Борисенко, Т.Н. Б82 Технология отрасли. Технология пива : учебное пособие / Т.Н. Борисенко, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2007. – 136 с.

### **39. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ОСУШКИ ВОЗДУХА В ЦЕОЛИТОВЫХ АДСОРБЕРАХ**

**Рукоусев А.Е. (студент, ВАУ–426), Капля В.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация:** данная статья посвящена разработке системы управления технологическим процессом осушки воздуха в цеолитовых адсорберах. В статье приведено описание технологического процесса, выявлены регулируемые параметры, а также подобраны технические средства контроля и автоматизации.

**Ключевые слова:** автоматизация, технологический процесс, осушка воздуха, цеолитовый адсорбер, контроллер, датчик.

Автоматизация технологического процесса осушки воздуха в цеолитовых адсорберах приведёт к более высокому качеству осушки, сокращению времени на осушение воздуха, снижению себестоимости затрат на энергоресурсы, уменьшению влияния человеческого фактора, увеличению контроля за очисткой, затрат на исходные ресурсы увеличение работоспособности всего производства [4].

Воздух в количестве 2,57 м<sup>3</sup>/с поступает в блок осушки воздуха под давлением 20 МПа при температуре от 8 до 10 °С, и проходит адсорберы снизу вверх, осушаясь от влаги. Далее он проходит через фильтр, где очищается от пыли адсорбента и поступает в теплообменник.

Воздух поступает в трубное пространство теплообменника, а хладон, подаваемый с холодильного отделения, в межтрубное пространство. Здесь воздух охлаждается до температуры – 1...0 °С и поступает в адсорберы, которые работают параллельно. Воздух делится между адсорберами пополам, проходит снизу вверх и очищается от диоксида углерода, углеводородов и ацетилена. Из адсорберов воздух поступает в блок разделения, где очищается от пыли адсорбента через фильтры.

Восстановление адсорбционной способности цеолита называется регенерацией и заключается в прогреве его сухим чистым азотом.

Газ проходит регенерируемый адсорбер сверху вниз и выбрасывается в атмосферу. После прогрева подогреватель отключается, и адсорбер вместе с подогревателем охлаждается тем же потоком азота.

После анализа технологического процесса можно обозначить его основные регулируемые параметры: расход неочищенного воздуха, давление в трубопроводе адсорберов, влажность неочищенного воздуха, температура азота, температура отработанного азота, расход азота, температура неочищенного воздуха, концентрация СО<sub>2</sub>.

Для разработки системы управления процессом предлагаются следующие технические средства автоматизации для каждого регулируемого параметра (таблица 1).

Таблица 1. Технические средства автоматизации для процесса осушки воздуха в цеолитовых адсорберах

<i>Наименование</i>	<i>Технические характеристики</i>
Термометр ТПУ 0304/М2 [3]	Принцип измерения: температура– сопротивление Диапазон измерений, °С: – 50...+350 Погрешность, %: ±0.2 Температура рабочей среды °С: – 10...+320 Температура окружающей среды °С: – 50...+100 Пылевлагозащита: IP65
Датчик давления АИР– 10SH– ДИ– 1170– 1.6...25МПа– А01– t1070– 42 [3]	Принцип измерения: тензометрический Диапазон измерений, МПа: 1.6...25 Погрешность, %: ±0,1 Температура рабочей среды, °С: – 25...+120 Температура окружающей среды, °С: – 10...+70 Пылевлагозащита: IP65
Датчик концентрации OLC– 100 ХРНТ [1]	Принцип измерения: электрохимический Диапазон измерений, %: 0...100 НПВК Погрешность, %: ±0,1 Температура рабочей среды, °С: – 20...+200 Температура окружающей среды, °С: – 20...+55

Датчик влажности ИПТВ– 206 [3]	Принцип измерения: емкостной Диапазон измерений, %: 0...100 Погрешность, %: ±2 Температура рабочей среды, °С: – 20...+120 Температура окружающей среды, °С: 0...+110
Датчик расхода МАСС– 260– 050(100К)– ИГ– 125– 250– 24– А– 0.1– 1,0– ФР [2]	Принцип измерения: эффект Кориолиса Диапазон измерений, кг/ч: МАСС– 260– 050 – От 160 до 2200, МАСС– 260– 100К – От 600 до 12000 Погрешность, %: 0,1 Температура рабочей среды, °С: – 60...+250 Температура измеряемой среды, °С: – 60...+70

В данном проекте стояла цель разработать систему управления технологическим процессом осушки воздуха в цеолитовых адсорберах. Было произведено описание технологического процесса, выявлены регулируемые параметры и произведён оптимальный подбор приборов и оборудования для данного процесса.

#### Список литературы

1. Каталог приборов: газоанализаторы, сигнализаторы, датчики, ПГС. – Текст : электронный // Газоанализаторы.ру – описание и заказ газоанализаторов и сигнализаторов. URL: <https://gazoanalizators.ru/catalog/> (дата обращения: 22.01.2023г).
2. Контрольно измерительная аппаратура «ЭМИС». – Текст : электронный // Производитель расходомеров ЗАО «ЭМИС». – 2023. – URL: <https://emiskip.ru/ru/prod/> (дата обращения 23.03.2023г).
3. Продукция. – Текст : электронный // Приборостроительный завод НПП ЭЛЕМЕР – автоматизация технологических процессов на предприятии. – 2023. – URL: <https://www.elemer.ru/catalog/> (дата обращения 23.03.2023г)
4. Air separation unit. – Текст : электронный // ScienceDirect. – 2023. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/air-separation-unit> (дата обращения: 09.05.2023г)

#### **40. РАЗРАБОТКА ЧАТ–БОТА ДЛЯ ОТВЕТОВ НА ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНТЕРНЕТ–МАГАЗИНА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ**

**Рябов И.В. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. каф. «ВИТ»)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
 404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** В представленной работе будет рассмотрена методология разработки чат–бота, его архитектура, основные функции и возможности интеграции с существующей системой магазина. Основной целью данной работы является создание удобного и функционального инструмента для облегчения взаимодействия клиентов с интернет–магазином.

**Ключевые слова:** чат–бот, часто задаваемые вопросы, машинное обучение.

Цель создания чат–бота для интернет–магазина бытовой техники заключается в улучшении качества обслуживания клиентов, ускорении процесса ответа на запросы и снижении нагрузки на персонал магазина.

Актуальность создания чат-бота связана с тем, что клиенты хотят быстро получать ответы на свои вопросы, а работа с большим количеством запросов может занимать много времени и увеличивать нагрузку на персонал магазина. Чат-бот может работать круглосуточно, что позволит обеспечить поддержку клиентам в любое время суток.

Интернет-магазин – это сайт, на котором клиент может просмотреть имеющийся товар, сформировать заказ, выбрать как забрать свой заказ. Работник должен быть подготовлен к ответам на самые типичные вопросы, связанные с продукцией и услугами, которые предоставляет интернет-магазин. Работник должен быть внимательным, терпеливым и готовым помочь клиентам в любых обстоятельствах. В случае если работник не может ответить на вопрос, ему нужно обязательно сообщить об этом клиенту и передать вопрос ответственному специалисту в магазине, который может дать подробный ответ на вопрос.

Чат-боты можно разделить на 3 типа по алгоритму [1].

1) Статические – у этих чат-ботов деревоподобная структура. Они отвечают только на те вопросы, которые заранее были включены в программу. Пользователь в основном выбирает предложенный вопрос и получает заранее спланированный ответ, у таких ботов нет свободной формы вопроса. Но они имеют большое количество кнопок с вопросами.

2) Динамические (основанные на искусственном интеллекте) – такие чат-боты используют искусственный интеллект. Они не имеют определенного пути общения с пользователем, а путь определяется неявным образом. Используются тестовые данные, которые использовались для обучения модели машинного обучения. Ответ чат-бот выдаёт на основе предыдущего общения с пользователями. Основным минус таких чат-ботов то, что они требуют большой набор данных.

3) Гибридные – такие чат-боты сочетают в себе функции как статических, так и на основанных на искусственном интеллекте. Используются сильные стороны обоих подходов для обеспечения более сложного и динамичного взаимодействия с пользователем. В гибридном чат-боте начальные взаимодействия основаны на предопределённых правилах и логике, но по мере того, как чат-бот собирает больше данных и взаимодействует с пользователями, он может улучшать свои ответы и адаптироваться к новым входным данным и сценариям с помощью алгоритмов машинного обучения.

Мессенджер Telegramу добен в использовании, так как разработчики открыто распространяют API для написания бота, тем самым делая разработку более удобной. Разрабатываться чат-бот будет на языке Python. Для него существуют множество библиотек для создания чат-бота. Один из самых популярных библиотек на языке Python, это PyTelegramBotAPI [2].

Чат-бот консультант будет использовать таблицу с вопросами, в которой хранится идентификатор, которой соответствует идентификатору категории, к которому принадлежит вопрос. А также таблицу с ответами, которая связана с определенным вопросом.

В целом, использование чат-бота консультанта значительно улучшило качество обслуживания клиентов, сократило время ожидания ответа и снизило нагрузку на сотрудников.

#### Список литературы

1. Егоров, Д. А. Чат- бот: классификации, сферы применения, направления развития / Д. А. Егоров, А. А. Арбузова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2022. – № 1. – С. 957– 959.
2. Шведов, Н. Д. Создание простого Telegram бота: пошаговая инструкция / Н. Д. Шведов // Академическая публицистика. – 2023. – № 3– 1. – С. 7– 14.

## 41. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ГИДРОЛИЗА ГИДАНТОИНА

Рябов Н.А. (студент, ВАУ–426), Ефремкин С.И. (ст. преподаватель, кафедра ВАЭ)

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

**Аннотация:** В работе описан технологический процесс гидролиза гидантоина, выявлены основные контролируемые и регулируемые технологические параметры. Для технологических параметров с учетом особенностей процесса выбраны технические средства автоматизации. Сделаны выводы о необходимости использования современных средств для безопасного и безаварийного протекания процесса.

Метионат натрия используется для получения кормового метионина, который применяется в качестве кормовых добавок и в фармакологии. Метионат натрия получают проведением двух последовательных реакций:

- синтеза гидантоина по методу Бухерера;
- гидролиза гидантоина раствором едкого натрия [1].

При использовании автоматизированной системы контроля и управления процессом гидролиза гидантоина, можно минимизировать риски возникновения опасных ситуаций и повысить эффективность производства. Также автоматические системы могут обеспечить более высокую точность регулирования параметров.

Гидроксид натрия и гидантоин через узел смешения проходят систему теплообменников, где подвергаются нагреву. Далее реакционная смесь попадает в реактор, где происходит гидролиз гидантоина. Для удаления аммиака из реакционной смеси, раствор попадает в колонну стриппинга. Стриппинг осуществляется подачей пара под первую тарелку колонны в противотоке с гидролизным раствором. Полученный в результате стриппинга метионат натрия самотеком попадает в сборник, откуда перекачивается насосом через холодильник.

Основные контролируемые и регулируемые параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1. Контролируемые и регулируемые параметров

<i>Контролируемые параметры</i>	<i>Регулируемые параметры</i>
Температура гидроксида натрия	Расход гидроксида натрия
Плотность гидроксида натрия	Расход реакционной массы
Давление реакционной массы до прохождения через теплообменники	Температура реакционной массы на выходе из теплообменников
Температура реакционной массы до прохождения через теплообменники	Давление реакционной массы на входе в тарельчатую колонну
Температура реакционной массы на выходе из реактора	Расход пара в тарельчатую колонну
Давление в головной части колонны	Уровень сборника метионата натрия
Температура в головной части колонны	Температура метионата натрия на выходе из холодильника



Давление в нижней части колонны	
Температура метионата натрия на выходе из колонны	
Плотность метионата натрия на выходе из холодильника	

Рассмотрим выбранные технические средства автоматизации для технологического процесса гидролиза гидантоина на основе составленной таблицы регулируемых и контролируемых параметров.

Таблица 2. Средства автоматизации

<i>Прибор</i>	<i>Название</i>	<i>Технические характеристики</i>
Программируемый логический контроллер [2]	REGUL R500	Процессор 0,6 ГГц Среда программирования ASTRA.IDE
Датчик для измерения температуры [3]	ЭЛЕМЕРТПУ– 205Exd– TC– 1088/7БГ– НГ14Exd– 100М	Принцип действия термосопротивление Диапазон 0 °С до плюс 200°С Погрешность ±0,25 % Исполнение 1Ex d ПСТ6 Gb X
Датчик для измерения расхода [5]	Эмис– Масс– 260– Ех– 050– И– Ж– 2,5– 200	Принцип действия кориолисовый Диапазон от 160кг/ч до 35000кг/ч Погрешность ±0,15 % Исполнение 1ExdbIIA/IIВ/IICT6 GbX
Датчик для измерения расхода [3]	ЭЛЕМЕР– РВ.Ехd– Т350– 2,5– П– Ф– 300– ВГ	Принцип действия Вихревой Диапазон от 635 м <sup>3</sup> /ч до 19100 м <sup>3</sup> /ч Погрешность ±0,9 % Исполнение 1ExdIICT6...TGbX
Датчик для измерения уровня [6]	ЭЛМЕТРО– РПУ– D– D– Н– Н– Р– 0– С– 0	Принцип действия радарный Диапазон От 0,3 м до 30 м Погрешность Исполнение
Датчик для измерения давления [3]	ЭЛЕМЕР– 100Вн– ДИ– 1150– МП1– У2	Принцип действия Тензометрический Диапазон от 0,1 МПа до 2,5 МПа Погрешность ±1 мм Исполнение 1Ex dIICT6...Т3 GbX

Датчик для измерения плотности [7]	804Вн– 400– 1,0– 620/1650– 2,5МПа– 420	Принцип действия Вибрационный Диапазон 620 кг/м <sup>3</sup> до 1630 кг/м <sup>3</sup> Погрешность ±0,15 % Исполнение 1ExdIICT5 X
Вторичные преобразователи [4]	ЭПП– 300	Управляющий сигнал Iy, мА 4...20 Давления воздуха питания, кгс/см <sup>2</sup> 1,4...6,0 Исполнение 0ExiaIICT6 X
Исполнительные механизмы [4]	ПП1– 2000– НЗ– У– ДРБ+РУСТ 400	Принцип действия Пневматический Ход штока 150 мм

Выбранные средства соответствуют актуальному уровню автоматизации и могут быть внедрены в систему управления технологическим процессом.

#### Список литературы

1. Латышова, С. Е. Изучение процесса получения гидантоина как промежуточного продукта в синтезе метионина / С. Е. Латышова, С. Н. Плохотнюк. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 9 (113). – С. 38– 41. – URL: <https://moluch.ru/archive/113/29418/> (дата обращения: 14.05.2023).
2. Каталог продукции компании «Прософт–системы».–Текст: электронный // Инженерная компания «Прософт–системы». – 2023. – URL: <https://prosoftsystems.ru/catalog/show/programmiruemyj-logicheskij-kontroller-regul-r500/>(дата обращения 14.05.2023)
3. Каталог продукции Элемер. –Текст : электронный // НПП ЭЛЕМЕР. Надежные средства и системы технологического контроля. – 2023. –URL: <https://www.elemer.ru/catalog/> (дата обращения 14.05.2023)
4. Каталог продукции АО «РУСТ–95» –Текст : электронный // РУСТ–95.Российский производитель трубопроводной арматуры и приборов автоматического управления. –2023. – URL: <https://roost.ru/production/> (дата обращения 14.05.2023)
5. Каталог продукции ЗАО «ЭМИС». –Текст : электронный // Контрольно–измерительные приборы. . –2023. – URL: <https://emis-kip.ru/ru/prod/> (дата обращения 14.05.2023)
6. Каталог продукции Элметро. –Текст : электронный // Элметро. Энергия инноваций. –2023. – URL: <https://www.elmetro.ru/> (дата обращения 14.05.2023)
7. Каталог продукции Пьезоэлектрик. –Текст : электронный // ООО «Пьезоэлектрик». Научно– производственное предприятие. –2023. – URL: <https://www.piezoelectric.ru/> (дата обращения 14.05.2023)

## 42. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ПАРА ДЛЯ КОТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Сыворотка В.А. (студент, ВАЭ–1), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** На многих промышленных предприятиях пар используется в качестве теплоносителя. Для обеспечения необходимого качества и количества пара необходимо произвести автоматизацию технологического процесса подготовки пара. Для этого в данной работе определены основные показатели эффективности процесса.

**Ключевые слова:** котельная станция, умягченная вода, насыщенный пар, котел, подача газа, давление, датчик, автоматизация процесса подготовки пара.

Процесс подготовки пара предназначен для создания требуемых потребителем технических характеристик пара.

Суть процесса заключается в следующем. Вода из водопровода поступает в блок водоподготовки, где она проходит процесс умягчения от солей и различных примесей. После чего уже умягченная вода путем нагнетания насосами поступает в бак умягченной воды. В баке умягченной воды расположены несколько аварийных уровней: нижний и верхний уровень. При заполнении бака выше нижнего уровня на котел поступает сигнал, что вода в пределах рабочей нормы [1].

При условиях наличия газа, горелка открывает клапаны и начинает контролировать подачу газа и воздуха в котел. Первоначально производится надув, который прочищает газовоздушный тракт котла и анализирует наличие вентиляции в течение 50 секунд. Затем запускается режим розжига горелки. Как только горелка фиксирует контроль пламени, и все параметры в норме, подается большее количество газа. Горелка переходит на большое горение. Теперь станция производит пар заданного давления путем нагревания воды в котле (давление устанавливается в горелке, исходя из нужд производства). После нормализации режима розжига происходит увеличение подачи количества газа и воздуха до достижения значения, установленного технологической картой [3].

Для разработки системы автоматизированного управления необходимо определить показатели эффективности [2]. В рассматриваемом процессе ими является:

- а) температура пара на выходе из котла (ОПЭ);
- б) давление в котле;
- в) производительность котла;
- г) энергетические затраты на процесс нагрева (преобразования) воды.

Целью управления процессом является поддержание температуры пара на выходе из котла на значении  $200 \pm 5$  °С (может варьироваться); при оптимальной производительности котла; при минимальных энергетических затратах на преобразование воды; при условии, что процесс будет безаварийным, безопасным и непрерывным.

Для автоматизации данного технологического процесса, необходимо контролировать ряд параметров. Обеспечить контроль и регулирование необходимых параметров позволяют программируемые логические контроллеры.

### MODBUS TCP – CPM713–01

Контроллеры узла сети CPM71х обеспечивают возможность исполнения прикладных программ (приложений), реализующих алгоритмы сбора, обработки данных и управления, разработанных при помощи адаптированной среды разработки CoDeSys 2.3.

Контроллер узла сети CPM713 предназначен для управления модулями ввода-вывода FASTWEL I/O в системах сбора и обработки данных, построенных на базе интерфейса Ethernet и протоколов прикладного уровня MODBUS TCP.

### Segnetics Matrix

Segnetics Matrix – линейка программируемых контроллеров с дискретными и аналоговыми входами/выходами на борту для автоматизации средних и промышленных систем.

Особенности и преимущества:

1. Большой объём памяти;
2. Простое и удобное программирование в системе;
3. Наличие большого количества встроенных дискретных и аналоговых входов/выходов на борту.

В качестве модулей расширения входных и выходных сигналов рекомендуется к использованию линейка модулей FRM-1020 с интерфейсом RS485.

### VIPA CPU 312SC

Особенности и преимущества:

- подключение по внутренней шине до 32 модулей;
- на встроенных портах RS485 реализуется поддержка протокола Modbus RTU при помощи бесплатных библиотек;
- встроенная память для хранения загруженной прикладной программы.

Таблица 1. Сравнение подобранных контроллеров

Наименование параметра	Значение (MODBUS TCP – CPM713– 01)	Значение (Segnetics Matrix)	Значение (VIPA CPU 312SC)
Процессор	32– битный CPU с частотой 600МГц	TI SITARA AM3354 с ядром Cortex– A8, 1 ГГц	CPU 312SC
Время цикла	1 мс	1 мс	1 мс
Оперативная память	128 Кбайт	256 Мбайт	1024 Кбайт
Промышленные интерфейсы	10/100Base– TX Ethernet, RS– 232C и RS– 485	Ethernet 100 Base– T, RS– 485, RS– 232, USB	RS– 485, Ethernet PG/OP
Среда программирования	CODESYS V3	CODESYS V3.5	Step– 7, TIA Portal

По полученным данным можно сделать окончательный выбор в пользу контроллера Segnetics Matrix, так как практически по всем характеристикам он превосходит своих конкурентов. По соотношению качества для своего процесса выбирается данный контроллер.

### Список литературы

1. Применение пара в промышленности: особенности и технологии. – Текст: электронный // Оборудование для антикоррозионного покрытия трубопроводов [сайт]. – 2016. – URL: <http://shkval-antikor.ru/mess1126.htm> (дата обращения 15.12.2022).
2. Парообразование: насыщенный и перегретый пар. – Текст: электронный // Теплообменники «ТехноИнжПромСтрой»: [сайт]. – 2017. URL:

<https://www.tehnoing.ru/blog/paroobrazovanie-nasyschennyj-i-peregretyj-par> (дата обращения 20.12.2022).

3. Паровая котельная установка: принцип работы парового котла, схема паровой котельной, обслуживание – Текст: электронный // Юрист компании: 2020. – URL: <https://www.teplomatica.ru/stati/obzor-gazovykh-gorelok-dlya-kotlov.html> (дата обращения 19.12.2022).

#### **43. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОРОШКОВОЙ ПОКРАСКИ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СУДОРЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Сыроватская А.С. (студент, ВАУ–426), Еремина Е.Л. (ст. преподаватель, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** Статья написана по теме: «Описание технологического процесса порошковой покраски изделий для судоремонтного производства». Она включает в себя актуальность порошкового покрытия, свойства порошковой краски, описание всех этапов технологии порошкового покрытия и функциональную схему автоматизации.

**Ключевые слова:** порошковая краска, металлические изделия, температура.

В данной статье приведено описание всех этапов покрытия изделий порошковой краской. На замену водянистым краскам и лакам пришли порошковые краски. На сегодняшний день наибольшую популярность получает технология порошкового покрытия деталей, которая была придумана более 100 лет назад, но усовершенствование получила лишь в последнее тридцатилетие. Большие предприятия сейчас все чаще переходят к окрашиванию изделий порошком.

Порошковая краска представляет собой твердую многокомпонентную композицию, которая под действием высокой температуры формирует пленку толщиной до 70 мкм, плотно сцепленную с окрашиваемой поверхностью.

Порошковая краска имеет множество преимуществ. Она проста в использовании, затвердевает достаточно быстро, экономична, прочна, экологична, долговечна. Но также существует и недостаток. При покрытии изделий порошковой краской требуется отдельная камера и определенный температурный режим.

Технология порошковой покраски включает в себя 3 этапа:

- 1) подготовка поверхности изделий перед окраской;
- 2) нанесение порошковой краски в камере напыления;
- 3) полимеризация порошкового покрытия в камере полимеризации.

Подготовка поверхности изделия заключается в удалении нечистот и окислений. Фосфотирование и обезжиривание является обязательным условием перед окраской. Поэтому подготовка заключается еще и в фосфотировании и обезжиривании для идеальной адгезии и защиты от ржавчины.

С помощью пескоструйных аппаратов со струйно-абразивной обработкой производится механический способ очистки изделий от старых покрытий, заржавелых мест на изделии и окарины.

Для того чтобы обезжирить поверхность изделий перед порошковой покраской, используются низкомолекулярные жидкости (растворители) и средства на основе моющих веществ. Растворители наносятся способом протирания изделия с помощью хлопчатобумажного текстильного материала, так как он не оставляет ворс на поверхности в процессе покрытия. Обезжиривание поверхности происходит при температуре выше

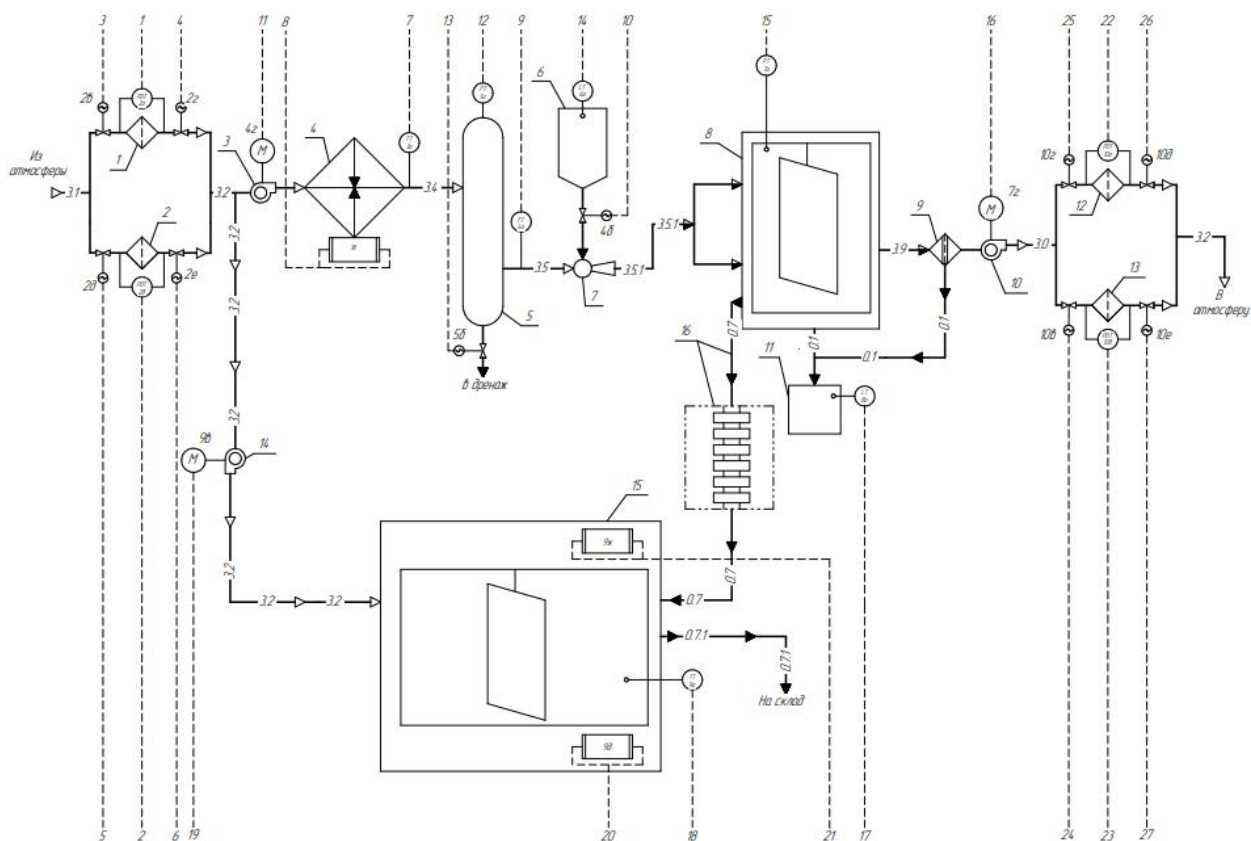
18 °С в течение 20 минут с помощью распылительных аппаратов. После обезжиривания изделие следует промыть и высушить при температуре производственного цеха.

После просушки деталей их охлаждают при температуре производственного помещения. Далее они перемещаются в распылительную камеру.

Чтобы обеспечить безопасные условия работы, предотвратить распространение порошка в производственных помещениях, обеспечить улавливание и сбор не осевших частиц на окрашиваемых деталях, применяют распылительные камеры. Оснащением камер являются системы фильтрации, бункеры, которые содержат в себе средства очистки встроенные, а также системы вытяжки. Камеры бывают тупиковые и проходные.

Современным методом распыления порошковой краски является метод электростатического напыления. С помощью специального электростатического пистолета–распылителя под действием сжатого воздуха (созданного в компрессоре №5) на изделие наносится порошковая краска. В распылителе частицы краски приобретают электрический заряд.

Изначально порошковая краска засыпается в бункер №6, в нижней части которого существует пористая перегородка. Сквозь эту перегородку под давлением подается воздух, после чего порошок превращается в аэрозоль. С помощью эжектора аэрозоль разбавляется, предварительно очищенно–сжатым, воздухом и поступает в распылительную камеру, где удерживается на изделии благодаря электростатическому заряду (электростатический заряд приобретается в итоге трения о диэлектрик, в качестве которого применяется фторопласт, из которого приготовлены части краскораспылителя).



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Коды кат-до-символов
Приборы местные																													
Шкаф КИПЛА		⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
ПЛК	Аналоговый выход																												11
	Аналоговый вход																												8
	Дискретный выход																												2
	Дискретный вход																												19
ПЛК	Сенсоризация																												
	Регулирование																												
	Контроль																												
	Архивирование																												

Рисунок 1. Функциональная схема автоматизации технологического процесса покраски металлических изделий

Окрашиваемая поверхность является нейтрально заряженной, и при температуре 15–30°C под действием электростатического притяжения частицы порошка притягиваются к поверхности изделия и располагаются на ней ровным слоем.

После этого окрашиваемое изделие отправляется с помощью транспортной системы в камеру полимеризации. Принцип действия транспортной системы заключается в том, что окрашиваемые изделия подаются на тележке, которая передвигается по рельсам. Транспортные системы бывают верхними и нижними.

На третьем этапе происходит полимеризация покрытия, отвердевание и охлаждение.

Оплавление происходит в камере полимеризации. На сегодняшний день разновидностей камер полимеризации несчетное количество, которые имеют свои индивидуальные характеристики.

Камеры представляют собой своеобразный шкаф, который имеет электрические комплектующие ТЭНы (мощность которых 15 кВт; изготовлены они из нержавеющей стали, с оребрением; время нагревания ТЭНов 14–16 минут) и блок управления, с помощью которого создается возможность контролирования температурного режима в камере и времени оплавления слоя порошковой краски. Печи бывают проходные и

тупиковые. Важным фактором тупиковых печей полимеризации является поддержание температуры не менее 5 °С для того, чтобы изделие имело равномерный прогрев.

При температуре в камере полимеризации 180–190 °С в течение 30–45 минут осуществляется оплавление верхнего слоя порошковой краски. Частицы оплавляются и закрепляются на окрашиваемой поверхности, при этом вытесняя воздушные прослойки между краской и изделием. Масса и свойство окрашиваемого материала влияют на время получения заданной температуры на поверхности детали.

По истечении времени полимеризации краска просачивается внутрь изделия и отвердевает. Отвердевание происходит длительный промежуток времени и при температуре остывания печи, вследствие этого увеличиваются свойства покрытия и уменьшаются возможности возникновения дефектов. Покрытие можно считать готовым после того, как оно полностью остыло и приобрело заданные характеристики внешнего вида, защитных качеств и крепости.

Для того чтобы предотвратить появление воздушных пор, которые ухудшают качество покрытия, следует нанесение порошка проводить тонким слоем и полимеризировать при температуре выше, чем температура плавления краски.

Таким образом, в работе рассмотрены все этапы технологии порошковой покраски металлических изделий.

#### Список литературы

1. Технология порошковой покраски. – Текст: электронный. [Электронный ресурс]//URL: <https://kuzov.info/poroshkovaya-pokraska-tehnologiya/> (Дата обращения: 16.05.2023)
2. Технология порошкового окрашивания. – Текст: электронный. [Электронный ресурс]//URL: <https://pokras.ru/useful/technology/> (Дата обращения: 16.05.2023)
3. Голубятников, В.А. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. / Голубятников В.А., Шувалов В.В. // М., Химия, 1991. (Дата обращения: 16.05.2023)
4. Медведева Л.И., Фролова Н.А. Описание технологического процесса порошкового покрытия металлических деталей автобуса. Журнал: «Научный форум №19(55) часть 2». (Дата обращения: 16.05.2023)
5. ГОСТ 21.208– 2013. Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах–Введ.2014– 11– 01.–М.: Стандартинформ, 2015. (Дата обращения: 16.05.2023)

#### 44. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ С CRM АВТОСЕРВИСА

**Сыроватский В.Д. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. каф. ВИТ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Лоскутов Е.А. (директор) ООО «34ВЕБ», г. Волжский**

**Введение.** Множество средних и крупных автосервисов имеют в своем арсенале мобильные приложения. Но лишь немногие из этих приложений действительно полезные. Рынок данной предметной области наводнен некачественными приложениями или приложениями для конкретного региона нашей страны. Компании, имеющие сети автосервисов, обычно используют свои мобильные приложения лишь для показа новостей



и акций, размещения какой-либо информации об автосервисах и/или использования программы лояльности [4].

Создание мобильного приложения, рассчитанного на взаимодействие с разнообразными автосервисами, позволит пользователям осуществлять подачу заявок на обслуживание автомобиля, хранить полную историю заявок для каждого добавленного автомобиля, искать автосервисы поблизости, ознакомиться с услугами автосервиса и ценами на них, избегая звонков и личного посещения. Это важно как для начинающих автолюбителей, так и для автомобилистов со стажем.

**Обзор мобильных приложений для автосервисов.** В настоящее время для решения проблемы повышения эффективности и качества взаимодействия с клиентами можно найти немало приложений для поиска автосервисов [3]. Были рассмотрены одни из самых популярных мобильных приложений с Google Play: В-Автосервис, UREMONT, EuroAvto, Мой Автосервис, Автосервис Wilgood. Был проведен сравнительный анализ данных программных продуктов с точки зрения их функционала.

В качестве критериев для сравнительного анализа программных продуктов, были выбраны следующие:

1. А1 – Возможность онлайн заявки;
2. А2 – Возможность добавлять автомобили в профиль;
3. А3 – Наличие акций и новостей;
4. А4 – Наличие списка автосервисов в выбранном городе;
5. А5 – Наличие истории обслуживания автомобиля.

В *таблице 1* приведены количественные значения функциональных возможностей. Были вычислены интегральные показатели качества для мобильных приложений.

Сравнительный анализ мобильных приложений для автосервисов показал, что три из пяти рассмотренных программных продукта имеют значение интегрального показателя качества, превышающее базовое значение равное 3,38. Это UREMONT, EuroAvto и Мой автосервис. Сравнение мобильных приложений методом определения экспертных оценок с помощью иерархической аналитической процедуры Саати, позволило выявить, что ни одно из рассмотренных мобильных приложений не удовлетворяет всем заданным критериям.

Таблица 1

Интегральные показатели качества

Критерии	Весовые коэффициенты	Программные продукты					Базовые значения
		В-Автосервис	UREMONT	EuroAvto	Мой автосервис	Сервис Wilgood	
1	0.27	2	4	5	4	1	3.2
2	0.12	2	3	4	4	3	3.2
3	0.03	3	5	4	3	3	3.6
4	0.49	2	4	4	3	3	3.2
5	0.08	3	4	5	4	3	3.8
Интегральный показатель качества Q		2.41	3.74	4.35	3.74	2.65	3.38

**Описание структуры мобильного приложения.** Мобильное приложение для интеграции с CRM–системой представляет собой приложение, позволяющее находить автосервисы в городе пользователя под управлением вышеупомянутой CRM, направлять заявки на техническое обслуживание в автосервисы, добавлять информацию об автомобилях пользователя и просматривать историю обращений в автосервисы для конкретного автомобиля или полную историю для пользователя.

Пользователю при отправке заявки представляется возможность выбора автомобиля, для которого проводится техническое обслуживание, автосервиса, предполагаемой даты обращения, а также возможность выбора необходимых услуг из перечня оказываемых услуг выбранного автосервиса [1]. Список доступных автосервисов для конкретного города передается CRM–системой по запросу мобильного приложения посредством RESTful API [2]. RESTful API – это набор правил и протоколов, по которым мобильное приложение будет получать необходимые данные из CRM–системы и отправлять на нее свои запросы.

Основными модулями мобильного приложения являются «Авторизация», «Автомобили», «Заявки», «Автосервисы» и «API». На *рисунке 1* представлена компонентная диаграмма мобильного приложения.



Рисунок 1. Компонентная диаграмма мобильного приложения

Модуль «Авторизация» – это важный элемент приложения, который обеспечивает защиту пользовательских данных и контролирует доступ к функциям приложения. Для авторизации пользователя в системе модуль принимает номер телефона, который вводит пользователь при первом входе в приложение. После ввода номера телефона, модуль осуществляет процесс проверки введенных данных на корректность. Если данные введены верно, модуль проверяет наличие пользователя в CRM–системе. Если пользователь уже зарегистрирован, модуль авторизует его и предоставляет доступ к некоторым функциям приложения в соответствии с правами доступа пользователя. В случае, если пользователь не был найден в системе, модуль «Авторизация» добавляет информацию о новом пользователе в CRM и предоставляет ему доступ на выполнение необходимых функций.

Модуль «API» является связующим звеном между приложением и CRM–системой и используется для обработки, отправки и получения запросов и ответов между двумя системами. Модуль «API» может считывать данные, отправленные из внешней CRM–системы, и преобразовывать их в формат, понятный мобильному приложению. С другой стороны, модуль может отправлять запросы на получение информации из CRM–системы или для изменения данных в этой системе, и обрабатывать соответствующие ответы. Модуль «API» обеспечивает надежное и эффективное взаимодействие между мобильным приложением и внешней CRM–системой.

**Программная реализация мобильного приложения.** Для рассмотрения разработанного мобильного приложения необходимо изучить алгоритмы программной реализации. В нотации UML для моделирования поведения разработанной системы применяются диаграммы деятельности. На *рисунке 2* приведена общая диаграмма деятельности приложения.

На данной диаграмме отображена общая последовательность операций при работе приложения. При запуске приложения пользователю предлагается авторизоваться на экране авторизации. Затем приложение проверяет правильность введенного кода, полученного по СМС. При успешной авторизации приложение создает базу данных, название которой представляет собой зашифрованный номер телефона пользователя с помощью алгоритма MD5. Если база данных с таким названием уже существует, создается объект базы данных. Таким образом, для каждого пользователя мобильного приложения на конкретном устройстве будет создан уникальный кэш данных, полученных от CRM системы.

Очень важно отметить, что в коде программы реализовано хранение номера телефона пользователя на устройстве в зашифрованном виде, при этом используется надежный 128-битный алгоритм хеширования MD5. Это помогает обеспечить защиту данных от несанкционированного доступа к информации, хранящейся в приложении. В результате пользовательскую информацию можно безопасно хранить в приложении.

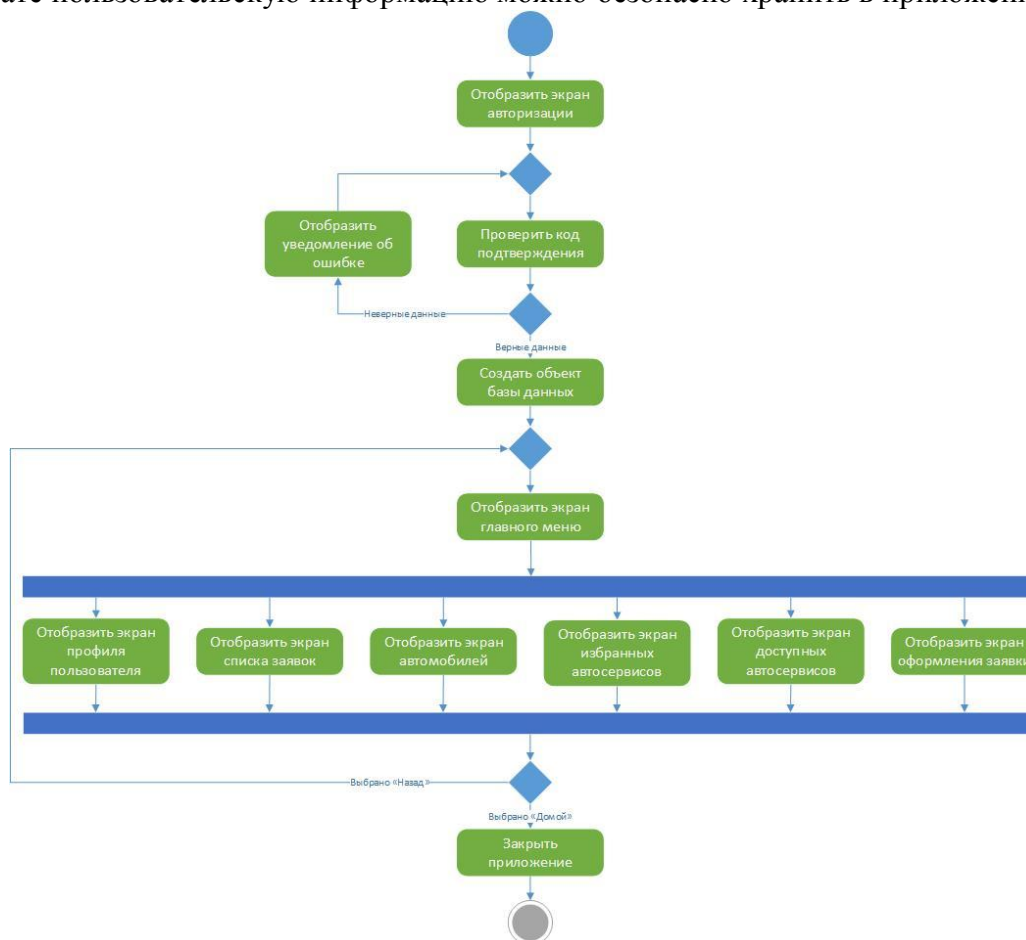


Рисунок 2. Общая диаграмма деятельности мобильного приложения

**Заключение.** Мобильное приложение способствует повышению эффективности и удобства подачи заявки и поиска автосервисов, что благоприятно влияет на выстраивание долгосрочных отношений между автосервисами и их клиентами.

#### Список литературы

1. Ataev, K. The role of the mobile application for employment and the automation system / K. Ataev, D. Gurbanmammedov // A Posteriori. – 2022. – No. 12. – P. 58– 60. – EDN KDAHND.

2. Mulyk, Ya. I. Use of mobile apps for business, accounting and control / Ya. I. Mulyk // – 2021. – No. 16– 4(103). – P. 4– 13. – DOI 10.24412/2520– 6990– 2021– 16103– 4– 13. – EDN UXNOEO.
3. Дзусова, И. Г. Описание и анализ бизнес–процессов автосервиса, нуждающихся в автоматизации / И. Г. Дзусова // Вектор экономики. – 2019. – № 8(38). – С. 52. – EDN NYQGCE.
4. Ивлиева, И. А. Мобильное приложение как способ решения проблем микропредприятий и малых предприятий / И. А. Ивлиева, С. И. Глебов // Форум молодых ученых. – 2019. – № 9(37). – С. 162– 168. – EDN GLOWRS.

#### **45. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА ЗАХОЛОЖЕННОЙ ВОДЫ В АММИАЧНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ**

**Федоровский Р.А. (студент, ВАУ–426), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация:** в работе описан технологический процесс производства захоложенной воды в аммиачной холодильной установке, выявлены основные контролируемые и регулируемые технологические параметры. Для технологических параметров, исходя из уникальных особенностей процесса, выбраны технические средства автоматизации. Сделаны выводы о необходимости использования современных средств для обеспечения безопасного и эффективного производственного процесса.

Автоматизированные системы, используемые для контроля и управления производством захоложенной воды, могут снизить вероятность опасных происшествий и повысить эффективность производства. Кроме того, такие системы могут обеспечивать более точное управление параметрами.

Для подпитки в качестве первичного хладоносителя в трубопровод подаётся производственная вода. Следом за ней в испаритель аммиака с производства кормового метионина поступает захоложенная вода. Аммиак, забирая тепло у воды, превращается в пар и поступает в отделитель жидкости. Из отделителя жидкости газообразный аммиак всасывается компрессором и подвергается компримированию. Следом пары нагнетаются в маслоотделитель, где масло отделяется от аммиака, ибо они обладают небольшой смешиваемостью. Оттуда аммиак по трубопроводу поступает в конденсатор, где в процессе теплообмена с оборотной водой, охлаждается и конденсируется. Жидкий аммиак следует в испаритель, где забирает тепло у пришедшей с производства захоложенной воды. Цикл замыкается.

Основные контролируемые и регулируемые параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1. Контролируемые и регулируемые параметры

<i>Контролируемые параметры</i>	<i>Регулируемые параметры</i>
Расход захоложенной воды на выходе из АХУ	Расход захоложенной воды
Расход захоложенной воды на входе в АХУ	Температура захоложенной воды на выходе из испарителя аммиака
Разность давлений на фильтрах на входе в конденсатор аммиака	Температура жидкого аммиака на выходе из аммиачного конденсатор

Разность давлений на фильтрах на входе в испаритель аммиака	Давление в трубопроводе
Разность давлений на фильтрах после маслоотделителя	
Температура захоложенной воды на выходе из АХУ	
Температура захоложенной воды на выходе из испарителя аммиака	
Давление захоложенной воды на выходе из АХУ	
Давление захоложенной воды на входе в испаритель аммиака	
Давление оборотной воды на входе в конденсатор аммиака	
Температура паров аммиака на всасе в компрессор	
Температура паров аммиака на нагнетании компрессором	
Давление паров аммиака на всасе в компрессор	
Давление паров аммиака на нагнетании компрессором	
Температура захоложенной воды на входе в АХУ	
Давление захоложенной воды на входе в АХУ	

Рассмотрим средства автоматизации, выбранные для процесса производства захоложенной воды исходя из таблицы параметров, которые можно регулировать и контролировать.

Таблица 2. Средства автоматизации

<i>Прибор</i>	<i>Название</i>	<i>Технические характеристики</i>
Программируемый логический контроллер [1]	БАЗИС– 100	Интерфейсы: RS– 485, Ethernet, CAN, USB Среда программирования: Vconf1100
Датчик для измерения температуры [5]	ДТС025Д– РТ100.0,25.60.МГ .И.ЕХD– Т6[12].	Принцип действия: термосопротивление Диапазон: – 50 °С до плюс 100°С Погрешность: ±0,25% Исполнение: 1Ex db IIC Т6
Датчик для измерения температуры [6]	ТПУ– 205ЕХD.100М.– 50...200.100.0,25	Принцип действия: термосопротивление Диапазон: – 50 °С до плюс 200°С Погрешность±0,15% Исполнение 1Exdb IIC Т6 Gb X
Датчик для измерения давления [3]	ПД100–ДИ1,6– 115–0,25–ЕХD	Принцип действия: тензометрический Диапазон: от 0 МПадо1,6 МПа Погрешность: ±0,25 % Исполнение 1Ex dII СТ6 Gb
Датчик для измерения давления [3]	ПД100–ДИ1,0– 115–0,25– ЕХD	Принцип действия: тензометрический Диапазон измерений: от 0 МПа до 1,6 МПа Погрешность: ±0,25 % Исполнение 1ExdII СТ6 Gb

Датчик для измерения дифференциального давления [4]	ПД200– ДД2,0–155– 0,1– 2– Н– EXD	Принцип действия: тензометрический Диапазон: от 0,1 МПа до 2,5 МПа Погрешность: $\pm 0,1\%$ мм Исполнение 1 Exd IIC T6... T3GbX
Датчик для измерения расхода [2]	ЭЛЕМЕР– РЭМ. Exd– Т80.1., 6. НС. 100	Принцип действия: электромагнитный Диапазон: $1,4\text{ м}^3/\text{ч}$ до $284\text{ м}^3/\text{ч}$ Погрешность $\pm 0,2\%$ Исполнение 1 Ex db IIC T6

Выбранные средства соответствуют актуальному уровню автоматизации и могут быть внедрены в систему управления технологическим процессом.

#### Список литературы

1. Промышленные контроллеры БАЗИС [Электронный ресурс]// АО «Экоресурс» URL: [https://www.ecoresurs.ru/controllers\\_b100.htm](https://www.ecoresurs.ru/controllers_b100.htm) (Дата обращения: 15.05.2023г.)
2. Датчик расхода [Электронный ресурс]// ООО НПП «Элемер» URL: <https://www.elemer.ru/catalog/raskhodomery/raskhodomery-schetchiki-elektromagnitnye/elemer-rem/> (Дата обращения: 15.05.2023г.)
3. Датчики давления тензометрические [Электронный ресурс]// Контрольно-измерительные приборы «ОВЕН» URL: [https://owen.ru/product/preobrazovatel\\_i\\_vo\\_vzrivozashishennom\\_ispolnenii\\_pd100\\_di\\_111\\_exia\\_115\\_exd](https://owen.ru/product/preobrazovatel_i_vo_vzrivozashishennom_ispolnenii_pd100_di_111_exia_115_exd) (Дата обращения: 15.05.2023г.)
4. Датчики дифференциального давления [Электронный ресурс]// Контрольно-измерительные приборы «ОВЕН» URL: [https://owen.ru/product/pd200\\_dd\\_preobrazovatel\\_differencial\\_nogo\\_davleniya\\_vo\\_vzrivozashi\\_shennom\\_ispolnenii\\_exd](https://owen.ru/product/pd200_dd_preobrazovatel_differencial_nogo_davleniya_vo_vzrivozashi_shennom_ispolnenii_exd) (Дата обращения: 15.05.2023г.)
5. Датчик термосопротивления [Электронный ресурс]// Контрольно- измерительные приборы «ОВЕН» URL: [https://owen.ru/product/dtshh5exd\\_termosoprotivleniya\\_s\\_vihodnim\\_signalom\\_420ma](https://owen.ru/product/dtshh5exd_termosoprotivleniya_s_vihodnim_signalom_420ma) (Дата обращения: 15.05.2023г.)
6. Датчик термосопротивления [Электронный ресурс]// ООО НПП «Элемер» URL: [https://www.elemer.ru/catalog/datchiki-temperatury/termopreobrazovatel\\_i\\_s-unifitsirovannym-vykhodnym-signalom/tpu-205-tkhkhu-205/](https://www.elemer.ru/catalog/datchiki-temperatury/termopreobrazovatel_i_s-unifitsirovannym-vykhodnym-signalom/tpu-205-tkhkhu-205/) (Дата обращения: 15.05.2023г.)

#### 46. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОВОДОРОСЛИ

**Филатов В.В. (студент, ВАЭ–1), Савчиц А.В. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В данной работе рассматривается работа биореактора для выращивания микроводоросли *Chlorella*, с помощью которой очищается воздух. Биореактор – это сложный объект управления, который требует поддержания заданных условий на требуемом уровне для продуктивного выращивания конкретного биоматериала. Микроводоросль *Chlorella*, выступающая в роли данного биоматериала, может

применяться в различных сферах деятельности человека: биологическая очистка различных сред, медицина, добавка в корма для животноводства и пр.

Процесс фильтрации воздуха происходит благодаря жизнедеятельности микроводоросли Хлорелла. Используемые в процессе микроводоросли, как и другие растения, в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ и различные загрязнения, выделяя при этом кислород. Для поддержания условий роста микроводоросли необходимо обеспечить:

- температуру среды в  $50 \pm 1$  °С;
- насыщение среды кислородом посредством аэрации;
- дополнительное освещение.

Основными элементами являются две герметичные емкости 1 и 2, емкость 1 – прозрачная для контроля процесса, а емкость 2 – непрозрачная, что позволит существенно ограничить влияние внешней среды на среду выращивания микроводоросли.

Разделение на две емкости предусмотрено для поступления естественного освещения к микроводоросли, находящейся в емкости 1, а также визуального контроля размеров колонии. Перемещение биоматериала между емкостями обеспечивается насосом.

Процесс начинается с залива в обе емкости воды. Воду в емкости 2, при необходимости, необходимо нагреть до оптимального для роста микроводоросли значения температуры. Вода в емкости 2 нагревается при помощи змеевика 4, в котором течет греющая вода. Циркуляцию воды в змеевике обеспечивает насос. Греющая вода циркулирует между змеевиком и емкостью 2. Греющая вода нагревается при помощи нагревательного элемента 3.

Таким образом, получив в емкости 2 необходимую температуру, вводится штамм микроводоросли. После этого система разогрева воды в емкости 2 используется для поддержания температуры среды.

Для выращивания микроводоросли среду в емкости 1 обогащают посредством аэрации и ежедневной подачей питательных веществ в емкость 2. Воздух подается при помощи компрессора на аэратор 5, который равномерно распределяет газ по всему объему жидкости в емкости 1. Поступающий воздух поглощается в процессе фотосинтеза и выделяется кислород. Так как система закрытого типа, постоянная подача воздуха нагнетает внутри установки давление.

Для сброса избыточного давления переработанного воздуха предусмотрен клапан. Также для роста *Chlorella* имеет большое значение наличие освещения в емкости. Освещение осуществляется естественным путем и при необходимости с помощью светодиодных лент 6 находящихся в емкости. Процесс роста занимает несколько дней. По достижению установленного размера колонии водорослей 80% биоматериала можно извлечь из емкости, после чего процесс повторяется неоднократно. Технологическая схема биореактора представлена на рисунке (рис. 1.)

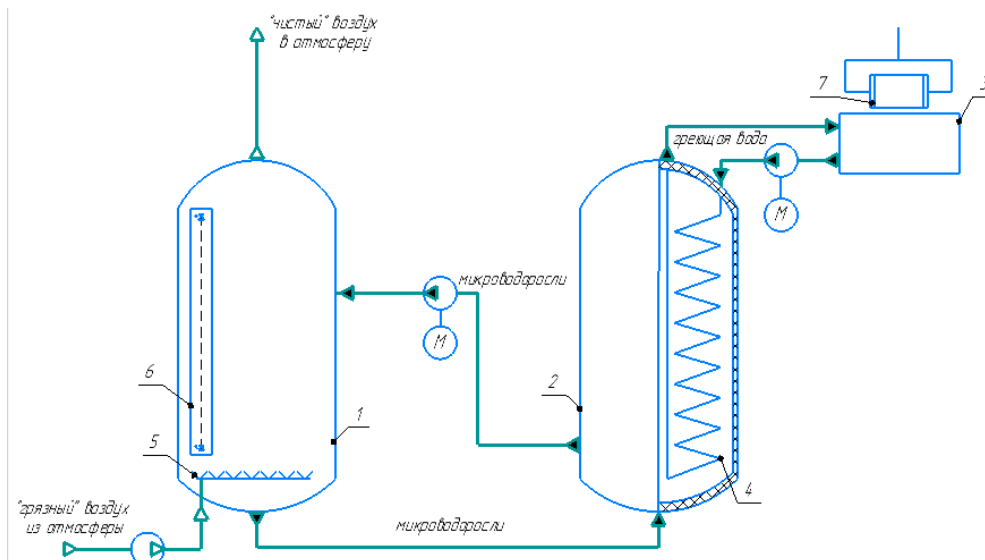


Рисунок 1. Технологическая схема биореактора

Показателями эффективности процесса являются:

- а) температура среды для роста и жизнедеятельности микроводоросли Хлорелла;
- б) производительность процесса очистки воздуха;
- в) энергетические затраты на процесс поддержания благоприятных условий для роста и жизнедеятельности водоросли.

Целью управления процессом является поддержание температуры среды обитания микроводоросли внутри емкостей (на значении  $50 \pm 1$  °С; при оптимальной производительности очистки воздуха от загрязнений; при минимальных энергетических затратах на процесс поддержания благоприятных условий; при условии, что процесс будет безаварийным и соответствовать техническим требованиям).

В технологическом процессе управление осуществляется с помощью микроконтроллеров. Использование промышленных ПЛК нецелесообразно ввиду необоснованного повышения стоимости установки.

Для сравнения были выбраны следующие микроконтроллеры: ArduinoNano, RaspberryPi Zero, ESP32.

#### **Микроконтроллер ArduinoNano**

Основная функция платы Arduino – взаимодействие с гаджетами и датчиками. Она отлично подходит для решения задач тестирования прототипов оборудования, позволяя выйти за рамки виртуального мира для взаимодействия с физическим окружением. Конструкции на базе Arduino могут получать информацию посредством датчиков, а также управлять различными исполнительными устройствами [3].

#### **RaspberryPiZero**

В отличие от Arduino, RaspberryPi – полноценный компьютер с микропроцессором ARM. Серия универсальных контактов ввода/вывода позволяет Raspberry управлять электронными компонентами физических компьютеров и легко внедряться в решения для IoT. Обычно плата поставляется с предустановленной операционной системой Linux.

#### **Espressif ESP32**

ESP32 – это микроконтроллер, разработанный компанией EspressifSystems. ESP32 представляет собой систему на кристалле с интегрированным Wi-Fi и Bluetooth контроллерами. В серии ESP32 используется ядро TensilicaXtensa LX6. Платы с ESP32 обладают хорошей вычислительной способностью, развитой периферией и при этом весьма популярны ввиду низкой цены. Однокристалльная система ESP32-D0WDQ6 включает в себя двухъядерный 32-битный процессор TensilicaXtensa LX6, 520 КБ ОЗУ, 448 КБ ПЗУ и 4 МБ дополнительной Flash-памяти. Тактовая частота выставляется до 240 МГц в зависимости от режима энергопотребления. Поддерживается беспроводная связь



Wi-Fi 802.11 b/g/n (2,4 ГГц) и протокол Bluetooth v4.2 с BLE. Также в чипе есть встроенный датчик температуры, датчик Холла и контроллер сенсорного ввода [4].

Таблица 1.1. Сравнение подобранных контроллеров

Наименование параметра	Arduino Nano	RaspberryPiZero	ESP 32
Микроконтроллер	AtmelATmega328P	Broadcom BCM2835	Espressif ESP32– D0WD
Поддерживаемые интерфейсы	SPI, I2C, Serial и.т.д.	SPI, I2C, Serial и.т.д.	Ethernet, SPI, UART, I <sup>2</sup> C, DAC.
Входное напряжение питания	7...12 В	5 В	2.7...3.6 В;
Портов ввода– вывода общего назначения	22	40	38
Портов с поддержкой ШИМ	6	4	38
Портов, подключённых к АЦП	8	Отсутствуют	18
Среда программирования	Arduino IDE	Geany	Arduino IDE

По полученным данным можно сделать окончательный выбор в пользу микроконтроллера Espressif ESP–32, так как у RaspberryPiZero отсутствуют аналоговые входы, а также благодаря беспроводным интерфейсам связи, получаем возможность более удобного взаимодействия с системой управления, в том числе централизованное управление посредством интернет технологий.

Вывод: результатом данной работы является получение такой системы автоматизированного управления биореактором, которая позволяет поддерживать требуемые значения технологических параметров на определённом уровне, необходимом для производства требуемого количества биоматериала и максимальной эффективности выработки кислорода.

#### Список литературы

1. Исследования замкнутых экосистем [Электронный ресурс] // Журнал "Коммерсантъ Наука" : электронный научный журнал. – 2015. – № 3а. – 53 с. – Режим доступа : <https://www.kommersant.ru/doc/2718295>. (дата обращения 10.05.2023)
2. Мельников С.С., Мананкина Е.Е., Самович Т.В., Козел Н.В., Шалыго Н.В. Оптимизация условий выращивания хлореллы // Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. 2014. №3. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23398299> (дата обращения 12.05.2023)
3. ArduinoNano V3, Программируемый контроллер на базе ATmega328P [Электронный ресурс] URL:<https://www.chipdip.ru/product/arduino-nano> (дата обращения 12.05.2023)
4. Arduino совместимые платы и беспроводные модули [Электронный ресурс] <https://www.chipdip.ru/product/esp32-wroom-32d-16mb> (дата обращения 12.05.2023)

## 47. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СТАТУСОМ И ПОЛОЖЕНИЕМ ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА

**Фролова А.Е. (студент), Рыбанов А.А. (к.т.н., зав. каф. ВИТ)**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Шуревский А.Н. (директор) НПЦ АИР, г. Волжский**

По итогам 2022 года в России был куплен 626 281 автомобиль [1], а число угонов составило 19 614 инцидентов [2]. При такой статистике множество водителей обращаются или задумываются об обращении в охраны агентства с целью обезопасить свою жизнь, свое имущество, здоровье.

Часть потребителей обращаются в отделы вневедомственной охраны по всей стране. В пунктах центрального наблюдения отдела вневедомственной охраны работают сотрудники, находящиеся в должности дежурных и сотрудников ГБР. Важнейшим и неотъемлемым звеном систем охранного видеонаблюдения является оператор видеонаблюдения (Дежурный), осуществляющий оперативный мониторинг, он выявляет угрозы безопасности, анализирует обстановку, корректирует действия групп быстрого реагирования. Дежурные следят за картой и при нападении на наблюдаемый объект, попытке или угоне его автотранспорта принимают информацию о нападении. Коммуникация между дежурными и сотрудниками ГБР происходит через связь по рации. Дежурный передает такую информацию, как цвет машины, номер, местоположение объекта. Через равные промежутки времени эти данные обновляются и вновь передаются сотруднику ГБР по рации. После окончания преследования сотрудник ГБР сообщает дежурному о завершении погони. Для работы и отслеживания местоположения наблюдаемого объекта отдел вневедомственной охраны использует различные ресурсы.

Основной задачей спутниковой системы является отслеживание и анализ местонахождения автотранспортного средства. Ресурсы для отслеживания местоположения в реальном времени объекта стали предметной областью, для изучения которой было проведено сравнение аналогов по критериям.

*Сравнительный анализ аналогов и прототипов.* Для исследования процесса отслеживания и обеспечения безопасности мобильных объектов были выбраны следующие программные средства: Gelios [3], Live GPSTracking [3], GdeMoi [4].

Для сравнительного анализа программных продуктов были выбраны следующие критерии:

- 1) вызов опергруппы;
- 2) режим угона;
- 3) слежение в реальном времени;
- 4) построение геозон;
- 5) построение маршрута от опергруппы до автомобиля.

При сравнительном анализе было выявлено, что ни одно из программных средств не обладает такими важными функциями, как работа с ГБР, работа с погонями и построение маршрута от опергрупп до машины, находящейся в состоянии угона. Также в LiveGPSTracking можно реализовать работу только в 4 квадратных геозонах, а в GdeMoi можно реализовать только круглые геозоны. Решить данные проблемы поможет разработка собственной WEB-системы для контроля и мониторинга движущихся объектов, с помощью которой появится возможность быстро и точно определить местоположение автомобиля и направить к нему помощь, и справочно-информационной подсистемы к ней.

*Разработка проектного решения.* В качестве базы проектного решения для программной информационной системы были выбраны: методология Kanban; IDE Sublime text; система управления проектами ПланФикс; системы контроля версий Git; облачное хранилище данных Google Drive; система разработки справочно–информационной подсистемы DRExplain.

Данный проект – разработка программного обеспечения, обеспечивающего развитие вневедомственной охранной организации, рассчитанный на срок до 3 лет.

Целью данного проекта является увеличение уровня безопасности водителей путем улучшения функций системы, которые отвечают за быстроту и качество реакции на происшествие, а также снижение уровня стресса у сотрудников, путем увеличения наглядности пути и упрощения когнитивного восприятия местоположения объекта на карте.

Задачами проекта являются: создание алгоритма для упрощения принятия решения о назначении ГБР для преследования; создание алгоритма визуализация маршрутов преследования.

*Ведение проектного решения.* Для контроля рабочего процесса необходимо расписание, в соответствии с которым будет происходить контроль разработки продукта. Диаграмма Ганта – визуальное представление графика работ, построенное согласно плану проекта. На ней отражены задачи и последовательность их выполнения. График работ состоит из ряда отрезков, размещённых вдоль временной оси. Каждый из них соответствует отдельной задаче или подзадаче. Начало и конец отрезка соответствуют моменту начала и завершения работы по задаче. Длина отрезка – продолжительность работ.

Время разработки длится с августа по апрель. Важным аспектом работы с диаграммой Ганта является ее возможность осуществить свертывание по месяцам. Для адекватного отображения работы было принято решение свернуть диаграмму не только по месяцам, но и по задачам.

Диаграмма Ганта представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Диаграмма Ганта

На диаграмме представлено 4 основных типа задач: back-end, front-end, справочно-информационная подсистема и проект и общее. Back-end – задачи, которые связаны с логическим, алгоритмическим и программным наполнением продукта. К этому относится база данных, логирование файлов, сервер, присоединение интерфейса и так далее. Front-end – задачи, которые связаны с созданием интерфейса страниц для продукта. Справочно-информационная подсистема и проект-задачи, связанные с созданием справочно-информационной подсистемы, а также с ведением самого проекта. Под ведением самого проекта понимается создание отчетов, ведение графика работ, создание диаграммы Ганта, ведение расписания и так далее. Общее – задачи, которые выполнялись всеми участниками разработки.

Основной учет задач и времени работы происходит в PlanFix – системе контроля за рабочим процессом. Во время работы было выполнено более 100 задач всех типов.

*Сравнительный анализ аналогов и разработанного продукта.* Для сравнительного анализа программных продуктов были выбраны следующие аналоги: Gelios, LiveGPSTracking, GdeMoi и следующие критерии: вызов опергруппы; режим угона; слежение в реальном времени; построение геозон; построение маршрута от опергруппы до автомобиля.

Анализ и сравнение будут проходить с помощью программного средства MPriority [6] методом анализа иерархии [7].

После открытия программы, создаем новый проект. В режиме редактирования заполняем окно параметров нового проекта. Затем редактируем иерархию путем удаления/добавления элементов в уровнях, после чего приступаем к именованию каждого критерия и программного продукта. После оформления иерархической системы в режиме работы эксперта сравниваем критерии по шкале Т.Саати. После сравнения критериев и определения их приоритетности сравним программные продукты по каждому критерию.

В результате анализа получим круговую диаграмму с количественной оценкой приоритетности программных продуктов по выделенным критериям (рисунок 2).

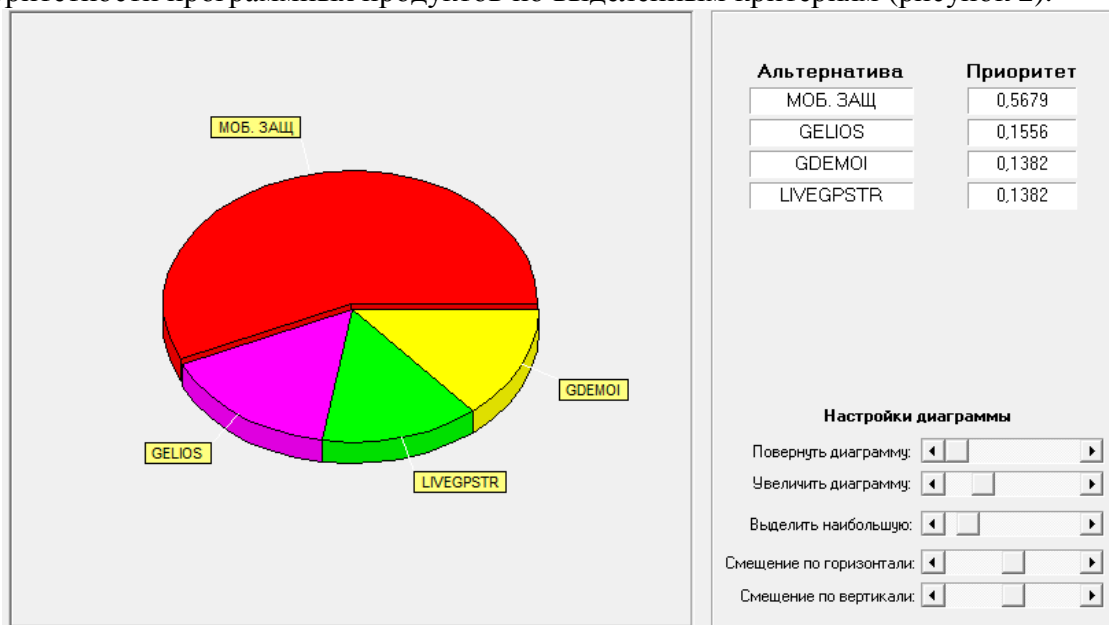


Рисунок 2. Результат анализа программных продуктов для отслеживания и обеспечения безопасности мобильных объектов с учетом критериев

По результатам анализа приоритетным продуктом является программно-информационная система контроля за статусом и положением движущегося объекта «Мобильная защита».

*Закключение.* На основании исследованной предметной области и оценки сделан вывод, что разработанная программно-информационная система позволит повысить

эффективность процессов контроля и мониторинга за состоянием объекта, находящегося в движении.

В качестве направления дальнейшей работы предлагается разработка мобильного приложения для ГБР с возможностью просмотра карты, принятия уведомления об экстренном вызове. Мобильное приложение предполагает улучшение качества и скорости взаимодействия ГБР с дежурными и наоборот.

#### Список литературы

1. Лобода В. Лидеры и аутсайдеры авторынка РФ в 2022 году / Лобода В. [Электронный ресурс] // Автостат аналитическое агентство : [сайт]. – URL: <https://www.autostat.ru/infographics/53603/> (дата обращения: 15.05.2023).
2. Сергей Н. ГИБДД отчиталась о количестве угонов в 2022 году / Сергей Н. [Электронный ресурс] // Calmins : [сайт]. – URL: [tps://calmins.com/gibdd-otchitalas-o-kolichestve-ugonov-v-2022-godu/](https://calmins.com/gibdd-otchitalas-o-kolichestve-ugonov-v-2022-godu/) (дата обращения: 15.05.2023).
3. Gelios система спутникового мониторинга транспорта / [Электронный ресурс] // geliossoft: [сайт]. – URL: <https://www.geliossoft.ru/> (дата обращения: 15.05.2023).
4. Live GPS Tracking – профессиональная система GPS / Глонасс мониторинга / [Электронный ресурс] // Live GPS Tracking : [сайт]. – URL: <https://livegpstracks.com> (дата обращения: 15.05.2023).
4. Контроль работы мобильных сотрудников / [Электронный ресурс] // ГдеМои : [сайт]. – URL: <https://www.gdemoi.ru> (дата обращения: 15.05.2023).
5. Белов, И. В. Использование программной системы MPRIORITY для принятия оптимального решения / И. В. Белов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – № 8 (67). – С. 67– 71. – URL: <https://moluch.ru/archive/67/11255/> (дата обращения: 25.05.2023).
6. Нефедов А.С. Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2018. Т. 2. С. 9– 15.

#### 48. ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ШТАМПОВКИ КОЛЕЦ АМП70

Хивренко В.В. (студент, ВАУ–426), Маслова Т.А. (ассистент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация:** в статье рассмотрен технологический процесс охлаждения воды для штамповки колец АМП70, перечислены параметры, влияющие на протекание технологического процесса и описана важность выбора технических средств автоматизации для реализации автоматизации данного процесса. Применение технических средств автоматизации российского производства и производителей дружественных стран позволит обслуживать и ремонтировать технические средства имея бесперебойный доступ к поставкам запасных частей и сервисного обслуживания, что в настоящее время является актуальной темой.

**Ключевые слова:** автоматизация, технические средства автоматизации, охлаждение воды, штамповка колец, контроллер

Водяное охлаждение играет важную роль в различных промышленных процессах, таких как эксплуатация оборудования, отвод тепла и контроль температуры в металлургии.

Автоматизация процесса охлаждения воды для штамповки колец АМП70 даст ряд существенных преимуществ, повышающих общую эффективность работы и производительность.

Во–первых, автоматизация позволит точно контролировать и регулировать процесс охлаждения.

Во–вторых, автоматизация обеспечит сбор и анализ данных в режиме реального времени.

Проведя анализ технологического процесса и основываясь на научном опыте таких специалистов, как Ф.Д. Байрамов, А.А. Фардеев [1], А.А. Герасимова, С.П. Романов [2] и О.В. Крюков [3], были определены технологические параметры, подлежащие контролю и регулированию. Эти параметры включают в себя: температуру, расход, давление.

Выбор технических средств автоматизации для технологических параметров имеет решающее значение для эффективной работы автоматизации процесса охлаждения воды для штамповки колец АМП70. При выборе технических средств автоматизации следует учитывать следующие критерии.

Диапазон измерений прибора должен соответствовать конкретным требованиям технологического процесса. Он должен включать ожидаемые минимальные и максимальные значения для обеспечения точного измерения во всем рабочем диапазоне.

Класс точности измерительного прибора определяет его способность обеспечивать точные и надежные измерения. Желаемый уровень точности зависит от требований технологического процесса.

Выбор принципа работы датчиков должен основываться на конкретном измеряемом параметре и его совместимости с условиями технологического процесса, включая температуру, давление и химическую совместимость.

Тщательно учитывая эти критерии при выборе технических средств автоматизации будет обеспечена точность и надежность системы автоматизации, что приведет к оптимизации производительности технологического процесса и улучшению эксплуатационных результатов.

В технологическом процессе штамповки колец АМП70 измеряемая температура варьируется в диапазоне 0 – 1200 °С, измерение температуры происходит дистанционным путём, так как процесс расположен в помещении цеха. В таких ситуациях бесконтактные методы измерения температуры, особенно пирометры, оказываются бесценными.

Пирометры работают по принципу измерения теплового излучения. Эти приборы обнаруживают и количественно определяют количество инфракрасного излучения, испускаемого объектом, обеспечивая точное представление о температуре его поверхности.

Для измерения температуры в технологическом процессе рассмотрены датчики температуры СТ 3М и Кельвин компакт 1200 Д (таблица 1).

Таблица 1. Сравнение параметров датчиков температуры [4, 5]

<i>Наименование параметра</i>	<i>Наименование прибора</i>	
	OPTRIS СТ 3М	Кельвин компакт 1200 Д
Исполнение	Общепромышленное	Общепромышленное
Погрешность, %	± 5	± 1
Питание, В	24	220
Выходной сигнал, мА	От 4 до 20	От 4 до 20
Степень защиты	IP65	IP65
Температура измеряемой среды, °С	От 200 до + 1500	От – 10 до + 1200

Из сравнения приборов выбирается пирометр Кельвин компакт 1200 Д, поскольку диапазон измеряемой среды ближе подходит к процессу, чем у аналога.

В дополнение к измерению температуры измерение давления является еще одним критическим параметром в технологическом процессе охлаждения воды для штамповки колец АМП70. Точные показания давления необходимы для поддержания безопасной и эффективной работы, особенно в трубопроводах, расположенных до и после фильтров. В технических регламентах, регулирующих этот процесс, подчеркивается необходимость высокой точности измерений для предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения оптимальной производительности.

Чтобы соответствовать этим требованиям, для измерения давления в процессе эксплуатации выбирается тензометрический метод измерения. Этот метод обеспечивает исключительную точность измерений, простоту обслуживания, долговечность и надежность, что делает его идеальным выбором для промышленного применения.

Для измерения давления в процессе рассматриваются датчики ПД100И–ДИ1 и APZ 3420s (таблица 2).

Таблица 2. Сравнение параметров датчиков давления [6, 7]

<i>Наименование параметра</i>	<i>Наименование прибора</i>	
	PIEZUS APZ 3420s– G– M– 1600– D– 11– A– M25– F– 00	ОВЕН ПД100И– ДИ1,0– 171– 0,25
Исполнение	Общепромышленное	Общепромышленное
Погрешность, %	± 0,5	± 0,25
Питание, В	24	24
Выходной сигнал, мА	От 4 до 20	От 4 до 20
Степень защиты	IP65	IP65
Диапазон измерения, МПа	От 0 до 1	От 0 до 1
Температура измерения, °С	От – 40 до + 125	От – 40 до + 100

Из сравнения приборов выбирается датчик ПД100И–ДИ1, поскольку у данного типа приборов более высокая точность измерения, что необходимо в данном процессе.

Измерение уровня в процессе охлаждения воды проводится в закрытых контейнерах в неагрессивной среде, расположенной внутри здания. Технические регламенты, регулирующие этот процесс, допускают небольшую погрешность, особенно при измерениях высоких температур. Учитывая эти требования, могут быть использованы различные методы измерения. Однако такие факторы, как простота, удобство и цена, становятся важными факторами. В этом контексте наиболее подходящим оказывается метод измерения с применением поплавка.

В этих датчиках используется поплавков, который поднимается или опускается в зависимости от уровня жидкости, обеспечивая индикацию текущего уровня. Датчики на основе поплавков известны своей простотой, удобством и экономичностью, что делает их популярным выбором во многих отраслях промышленности.

В качестве датчиков уровня в процессе рассмотрены два датчика уровня: ПДУ–И и УПП–11 ЭЛЕМЕР и ОВЕН (таблица 3).

После сравнения в качестве предпочтительного варианта для измерения уровня выбирается датчик ОВЕН ПДУ–И. Решение основано на нескольких факторах, включая меньший предел погрешности датчика и его способность выдерживать более высокие температуры по сравнению с ЭЛЕМЕР УПП–11.

Таблица 3. Сравнение параметров датчиков уровня [7, 8]

<i>Наименование параметра</i>	<i>Наименование прибора</i>	
	ОВЕН ПДУ– И.4000.5	ЭЛЕМЕР УПП– 11– М1L– 0...4000– ММ– 24*– 5070
Исполнение	Общепромышленное	Общепромышленное
Погрешность, %	± 0,2	± 0,5

Питание, В	24	24
Выходной сигнал, мА	От 4 до 20	От 4 до 20
Степень защиты	IP65	IP65
Температура измеряемой среды, °С	От – 60 до + 125	От – 50 до + 70
Диапазон измеряемой среды, м	От 0,1 до 4	От 0 до 4

Измерение расхода играет решающую роль в рассматриваемом технологическом процессе, поскольку позволяет оценить расход воды. Электромагнитные датчики расхода обладают рядом преимуществ, включая их способность точно измерять расход в различных условиях и их прочную конструкцию. Эти датчики используют закон электромагнитной индукции Фарадея для измерения расхода проводящих жидкостей, обеспечивая надежные и точные показания.

Для измерения расхода в процессе рассматривали датчики расхода ТЭР и РЭМ фирмы ЭЛЕМЕР и ВЗЛЕТ (таблица 4).

Таблица 4. Сравнение параметров датчиков расхода [8, 9]

<i>Наименование параметра</i>	<i>Наименование прибора</i>	
	ЭЛЕМЕР– РЭМ– Т150– 1,6– 050	ВЗЛЕТ ТЭР– АФ050– 12– 81
Измеряемая среда жидкости	Вода	Вода
Диапазон измерения, м <sup>3</sup> /ч	От 0,36 до 72	От 0,38 до 70
Питание, В	24	24
Выходной сигнал, мА	От 4 до 20	От 4 до 20
Степень защиты	IP67	IP67
Рабочая температура, °С	От – 40 до + 150	От – 10 до + 150
Давление среды, МПа	До 1,6	До 2,5

После тщательного сравнения устройств в качестве предпочтительного варианта для измерения расхода выбран датчик ВЗЛЕТ ТЭР. Это решение основано на нескольких факторах, включая более высокий диапазон давления рабочей среды датчика. Поскольку пиковое потребление воды может существенно повлиять на давление в системе, выбор датчика расхода с более широким диапазоном давления рабочей среды становится решающим для точного измерения в периоды пиковой нагрузки.

Применение технических средств автоматизации российского производства и производителей дружественных стран позволит обслуживать и ремонтировать технические средства имея бесперебойный доступ к поставкам запасных частей и сервисного обслуживания, что в настоящее время является актуальной темой.

Выбор подходящих технических измерительных приборов для автоматизации процесса играет важную роль в достижении точных и надежных результатов. В данной статье рассмотрены критерии выбора таких средств автоматизации, включая диапазон измерений, класс точности, принцип действия и выбраны наиболее подходящие.

Таким образом, предложенные технические средства автоматизации для процесса охлаждения воды для штамповки колец АМП70 позволят промышленным предприятиям обеспечивать точную, надежную и эффективную работу. Внедрение автоматизации и использование передовых технологий крайне важно для того, чтобы компании оставались конкурентоспособными и процветали в современном быстро меняющемся промышленном мире.



## Список литературы

1. Байрамов Ф.Д., Фардеев А.А. Автоматизация технологического процессаковки или горячей штамповки заготовок / Ф.Д. Байрамов, А.А. Фардеев – Текст : непосредственный // Известия вузов. Машиностроение. – 2012. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya– tehnologicheskogo– protsessa– kovki– ili– goryachey– shtampovki– zagotovok> (дата обращения: 15.05.2023).
2. Герасимова А.А. Автоматизация непрерывного широкополосного стана горячей прокатки/ А. А. Герасимова, С. П. Романов. – Текст : непосредственный // Computational Nanotechnology. – 2020. – Т. 7, № 4. – С. 48– 53. – DOI 10.33693/2313– 223X– 2020– 7– 4– 48– 53.
3. Крюков, О. В. Алгоритмы энергосбережения в водооборотных системах охлаждения промышленных установок / О. В. Крюков. – Текст : непосредственный // Энергетик. – 2018. – № 11. – С. 28– 33.
4. Каталог продукции «OPTRIS». – Текст : электронный // Optris – Бесконтактные измерения температуры – 2023. – URL: <https://www.optris.ru/produkcija> (дата обращения: 15.05.2023).
5. Инфракрасные пирометры серии КЕЛЬВИН – АО «Евромикс» – Текст : электронный // Главная – АО «Евромикс». – 2023. – URL: <https://zaoeuromix.ru/pirometri/> (дата обращения: 15.05.2023).
6. Каталог продукции «PIEZUS». – Текст : электронный // Инновационная российская компания, специализирующаяся на разработке и производстве контрольно– измерительного оборудования – 2023. – URL: <https://piezus.ru/products/datchiki– davlenija/apz– 3420.html> (дата обращения: 15.05.2023).
7. Каталог продукции ОВЕН: контрольно– измерительные приборы, датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания, терморегуляторы. – Текст : электронный // Контрольно– измерительные приборы ОВЕН – 2023. – URL: <https://owen.ru/catalog> (дата обращения: 15.05.2023).
8. Продукция НПП ЭЛЕМЕР. – Текст : электронный // Приборостроительный завод НПП ЭЛЕМЕР – автоматизация технологических процессов на предприятии. – 2023. – URL: <https://www.elemer.ru/catalog/> (дата обращения: 15.05.2023).
9. Каталог продукции «ВЗЛЕТ». – Текст : электронный // Группа компаний «Взлет» – ведущее российское производственное предприятие – 2023. – URL: <https://vzljet.ru/catalogue/> (дата обращения: 15.05.2023).
10. Каталог продукции «Водоанализ.ру». – Текст : электронный // Приборы контроля и мониторинга водно– химического режима – 2023. – URL: <https://www.vodoanaliz.ru/catalog– priborov.html> (дата обращения: 15.05.2023).

## 49. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКОГО СПЕКТРА ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ В РЕЖИМЕ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Чурзин В.В. (студент, ВСТ–123), Соколов А.Е. (студент, ВСТ–123),  
Тютюнов В.В. (студент, ВСТ–123), Суркаев А.Л. (д.т.н., проф.)

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Исследование физико–технических свойств веществ, находящихся в процессе высокоэнергетических воздействий, на сегодняшний день представляет собой актуальную задачу. Электрический разряд (ЭР) находит широкое применение в перспективных технологических процессах и фундаментальных научных исследованиях [1, 2]. Одним из интенсивно развивающихся направлений в физике электрического разряда является электрический взрыв металлических проводников (ЭВП), в процессе протекания которого возникает интенсивное электромагнитное излучение широкого частотного спектра [3, 4]. Атомы химических элементов, находящиеся в возбужденном состоянии, способны излучать строго определенный набор длин волн.

**Целью работы** является разработка экспериментальной установки, предназначенной для получения и исследования спектра излучения взрывающихся металлических проводников.

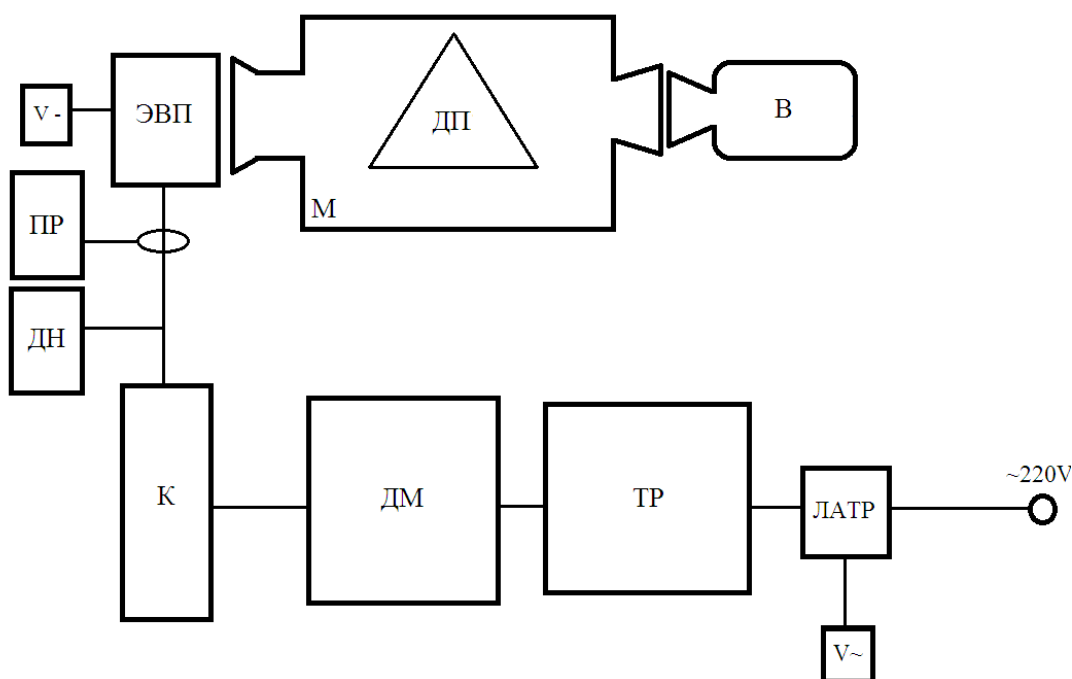


Рис. 1 блок-схема экспериментальной установки

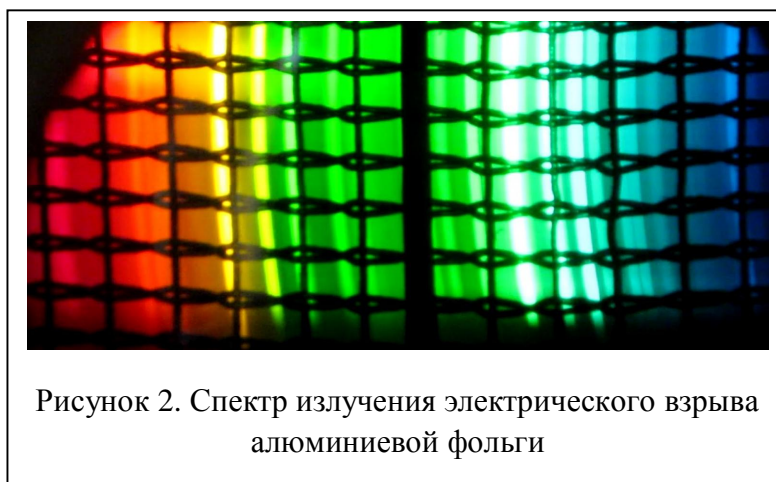
Электрически-взрывающийся проводник - "ЭВП", Монохроматор - "М", Диспергирующая призма - "ДП",  
Видеокамера - "В", Пояс Роговского - "ПР", Делитель напряжения - "ДН", Коммутатор - "К", Диодный  
мост - "ДМ", Трансформатор - "ТР", Лабораторный автотрансформатор - "ЛАТР", вольтметр  
переменного напряжения - «V~», вольтметр постоянного напряжения «V-».

Принцип действия рассматриваемой экспериментальной установки [5] основывается (рис. 1) на генерации импульса электромагнитного излучения оптического диапазона, получаемого методом электрического взрыва алюминиевого проводника. В

качестве источника импульса электрического тока выступает энергетический накопитель индуктивного типа. Возникающая при взрыве световая вспышка регистрируется монохроматором и фотокамерой, посредством которых производится анализ получаемых результатов.

В разрядной камере находится взрывающийся проводник, на который подается высокое напряжение, поступающее с диодного моста, подключенного к трансформатору. Разрядный ток и напряжение регистрируется поясом Роговского и делителем напряжения. Подаваемое на проводник напряжение варьируется ЛАТРОм. Диспергирующая призма монохроматора разлагает излучение в спектр оптического диапазона. В момент замыкания ключа происходит подача напряжения на взрывающийся проводник (алюминиевая фольга). Происходит взрыв, влекущий за собой мощное высвобождение энергии и яркую вспышку света, попадая в монохроматор излучение, возникшее в результате взрыва, раскладывается в спектр по длинам волн.

В результате проведенных экспериментов зарегистрированы параметры электрического взрыва алюминиевой фольги и получены характерные спектры оптического диапазона (рис. 2)



Таким образом, в результате проделанной работы представлена экспериментальная установка для исследования спектров излучения электрических взрывающихся проводников, проведено апробирование ее работоспособности, получены характерные спектры излучения электрического взрыва алюминиевой фольги.

#### Список литературы

1. Малюшевский, П.П. Основы разрядно–импульсной технологии / Малюшевский П.П. – Киев: Наукова думка, 1983.– 270 с.
2. Бурцев, В.А. Электрический взрыв проводника и его применение в электрофизических установках / Бурцев В.А., Калинин Н.В., Лучинский А.В. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 217 с.
3. Кривицкий, Е.В. Динамика электровзрыва в жидкости / Кривицкий Е.В. – Киев: Наукова думка, 1986. – 205 с.
4. Уруцкоев Л.И., Рухадзе А.А. и др. Исследование спектрального состава оптического излучения при электрическом взрыве вольфрамовой проволоочки/ Краткие сообщения по физике ФИАН. №7, 2012. С.15– 22
5. Суркаев А.Л. Элементы физики высокоэнергетических импульсных процессов в конденсированных средах / ВолгГТУ– Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2015 – 156с.

## 50. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ АВТОКЛАВА В ПРОЦЕССЕ ТРАВЛЕНИЯ ТРУБ ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

Шабаев В.Ю. (студент, ВАЭЗ–130), Медведева Л.И. (к.т.н., доцент, кафедра ВАЭ)

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация.** Данная статья посвящена описанию работы объекта автоклав в процессе травления труб из углеродистых и легированных сталей. Процесс травления труб из углеродистых и легированных сталей предназначен для удаления стеклосмазки и окалины с горячепрессованных и термообработанных труб, тем самым увеличивая надежность, срок службы и качество готовых труб. В рамках исследования будет описан процесс травления труб из углеродистых и легированных сталей в автоклаве.

Травление труб из углеродистых и легированных сталей широко применяют для удаления стеклосмазки и окалины с горячепрессованных и термообработанных труб. Основной процесс травления протекает в автоклаве, травление проводят садками из нескольких пакетов труб одной марки стали или класса. В одной садке разрешается обрабатывать трубы всех диаметров при условии расположения труб меньшего диаметра и меньшей толщины стенки в верхней части садки. Сформированная садка труб загружается с помощью траверсного крана 66т х 21,5 м мостового типа. После загрузки, сформированной садки труб, крышка автоклава закрывается и через транспортный трубопровод начинается подача травильного раствора, после заполнения автоклава травильным раствором происходит процесс травления (рис. 1).

Травление труб из углеродистых и легированных сталей в автоклаве проводится с обязательным сбросом травильного раствора через (20– 30) мин, время травления зависит от марки стали и толщины стенки трубы (таблица 1).

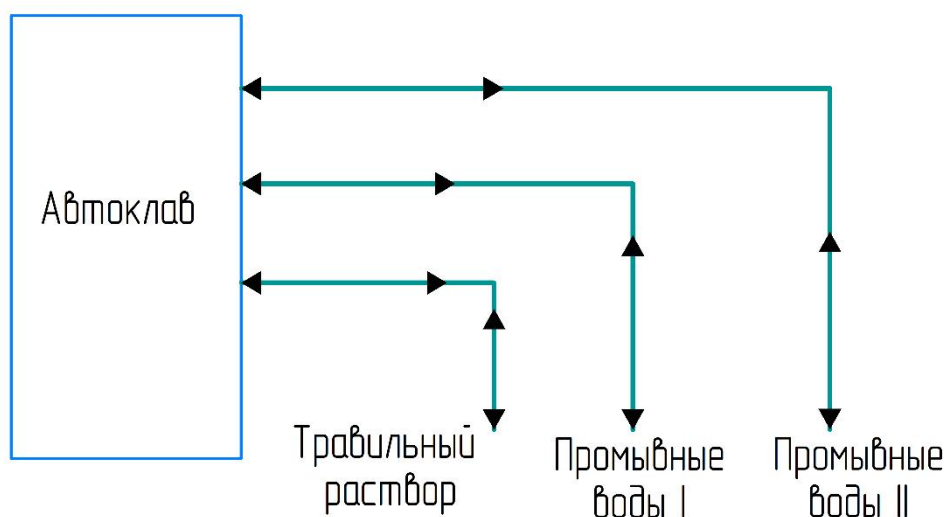


Рисунок 1. Схема автоклава

После окончания травления по транспортному трубопроводу раствор сливается, и в автоклав по транспортному трубопроводу подаются промывные воды I, после заполнения автоклава промывными водами I начинается первый процесс промывки.

По окончании первого этапа промывки по транспортному трубопроводу промывные воды I сливаются, и в автоклав по транспортному трубопроводу подаются промывные воды II, после заполнения автоклава промывными водами II начинается

второй процесс промывки. По окончании второго этапа промывки по транспортному трубопроводу промывные воды II сливаются, крышка автоклава открывается и с помощью траверсного крана протравленную садку труб удаляют из автоклава и перемещают на склад временного хранения.

Маршрут для травления марки стали 38Х2Н2МА представлен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование марки стали	пп	Наименование операции	Время, мин	Температура раствора, °С
38Х2Н2МА		Травление в растворе	30 – 60	65– 75
		Промывка I	2– 10	
		Промывка II	2– 10	

В данной статье была описана работа автоклава в процессе травления труб из углеродистых и легированных сталей, представлена схема автоклава и маршрут обработки одной из марок сталей.

#### Список литературы

1. Редакция 2 ТИ04.1.04 Химическая обработка труб 30.06.2022 г.
2. Беспалов А.В., Харитонов Н.И. Системы управления химико– технологическими процессами: учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.
3. Шувалов В.В., Огаджанов Г.А., Голубятников В.А. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. – М.: Химия, 1991. – 480 с.

## Секция № 3 Техника и технологии в отраслях промышленности и транспорта, управление качеством»

### 51. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

Аликов М. Д., студент, Александров А. А., научный руководитель

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Наиболее распространённое в настоящее время определение глубокого отверстия является условным и определяется отношением длины отверстия  $L$  к его диаметру  $d$ , которое составляет более трех ( $L/d \geq 3$ ).

Выбор того или иного метода обработки отверстия зависит от его размеров и точности, свойств материала заготовки, требований к качеству поверхностного слоя и производительности.

При черновых операциях преимущественно используют токарную обработку сверлами, зенкерами, развертками, резцовыми головками. На чистовых и окончательных операциях обработки применяют тонкое растачивание, а также абразивную обработку – внутреннее шлифование и хонингование.

Сравнительная стоимость различных методов обработки деталей и достигаемая при этом шероховатость приведены на рисунке 1.

Анализ представленной диаграммы позволяет заключить, что с увеличением точности и уменьшением шероховатости поверхности стоимость обработки резко увеличивается.

Наименьшая стоимость обработки, как следует из рисунка 1, достигается на операциях раскатывания и растачивания.

С целью повышения производительности обработки глубоких отверстий предлагаем применение многорезцовых головок, которые оснащены несколькими режущими элементами, расположенными равномерно по окружности вокруг обрабатываемой поверхности.

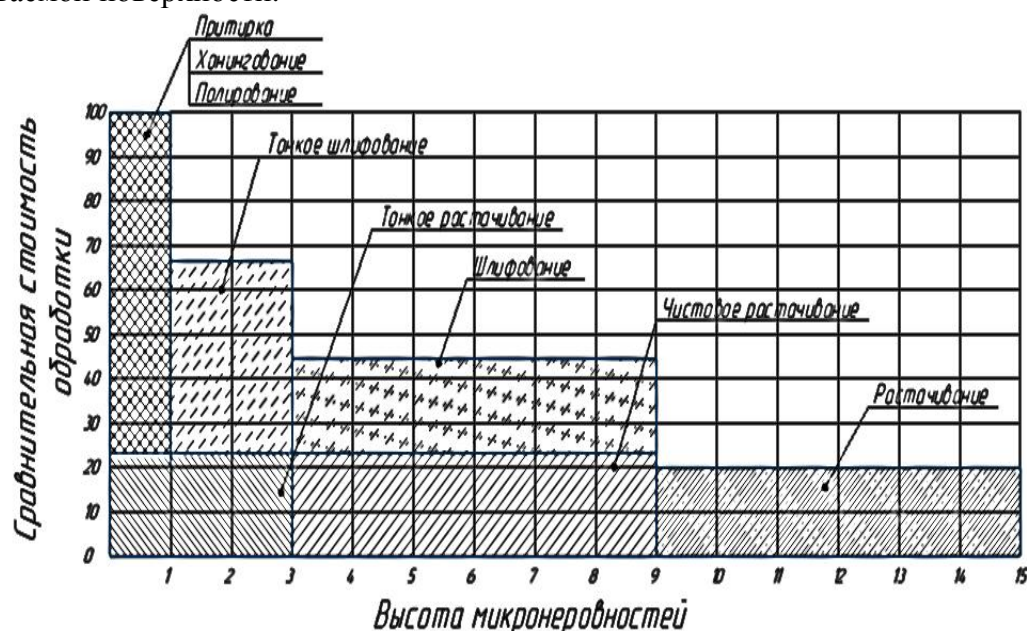


Рисунок 1. Сравнительная стоимость различных методов чистовой обработки и достигаемой при этом шероховатости поверхности

Кроме того, подобная конструкция многолезвовой головки позволяет увеличить точность формы сечения отверстия за счет того, что равнодействующая сил резания, действующих на заготовку, приводится к нулю.

Предлагаем схему обработки цилиндрических поверхностей, использующую принцип протягивания (вихревой метод) (рисунок 2).

Для реализации принципа протягивания необходимо, кроме главного движения и подачи, обеспечить вращение инструмента. Для скоростной расточки могут использоваться токарные станки, оснащенные специальным устройством для крепления резцовой головки и приводом, осуществляющим ее вращение.

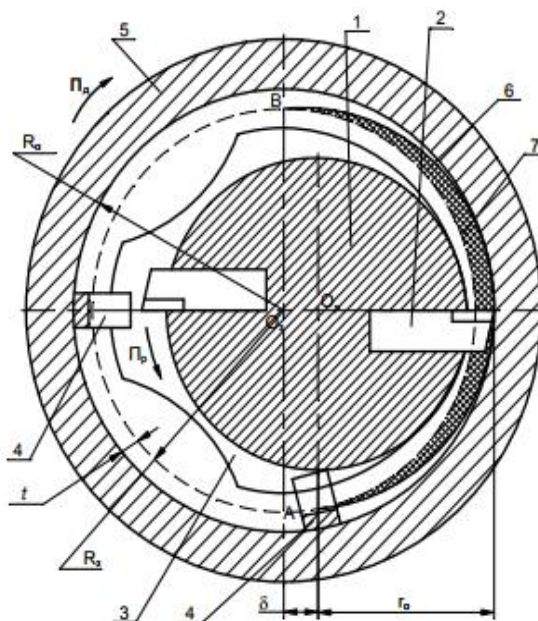


Рисунок 2. Схема вихревого растачивания отверстий:

- 1 – резцовая головка; 2 – резец– вставка; 3 – борштанга; 4 – направляющая;  
5 –обрабатываемая деталь; 6 – сегмент срезаемой стружки

Обработка производится резцовой головкой 1, содержащей один или несколько режущих элементов 2. Резцовая головка установлена с возможностью вращения в борштанге 3 с частотой  $n_{и}$ , большей, чем частота вращения детали  $n_{д}$ , причем вращение детали может быть попутным или встречным. В процессе работы для фиксации резцовой головки 1 от смещения в поперечном направлении и предотвращения поперечных колебаний на стебле закреплены направляющие шпонки 4. Ось вращения резцовой головки смещена относительно оси заготовки на некоторую величину  $\delta$ , называемую эксцентриситетом, поэтому снятие стружки при растачивании может происходить в зоне резания, расположенной в пределах дуги окружности обрабатываемого отверстия от точки А до точки Б.

При изменении частоты вращения резцовой головки сечение срезаемого слоя будет меняться. Для повышения производительности и снижения огранки при вихревом растачивании необходимо увеличить количество зубьев в инструменте. В современных головках, которые можно использовать при вихревом растачивании, в качестве режущих элементов используются резцовые вставки (рисунок 3)

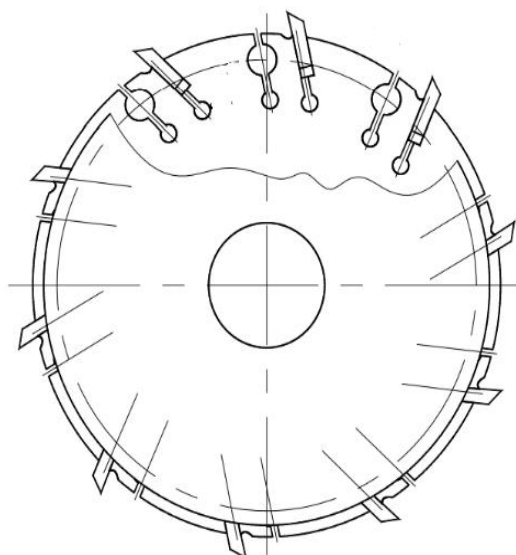


Рисунок 3. Многорезцовая расточная головка с установкой большого количества режущих элементов

Время при обработке отверстия вихревой головкой на 40% меньше, чем при сверлении перьевым сверлом, и на 15% меньше, чем при растачивании обычной расточной головкой.

Для чистовой обработки отверстий используют различные по конструкции резцовые головки. Для чистовой обработки отверстий с диаметрами больше 70 мм предлагается применять головки с плавающими блоками резцов. Они позволяют получить достаточно высокую точность обработанного отверстия в пределах 6...8 квалитетов точности и более высокую производительность за счет большой жесткости резцов в радиальном направлении и отсутствия перекоса. Предлагаемая резцовая головка состоит из корпуса 1, внутри которого установлен цилиндрический плавающий блок 2. Для предотвращения поворота резцового блока 2 в его корпусе расположена призматическая шпонка 3 с отверстием, в которой вставлен штифт 4.

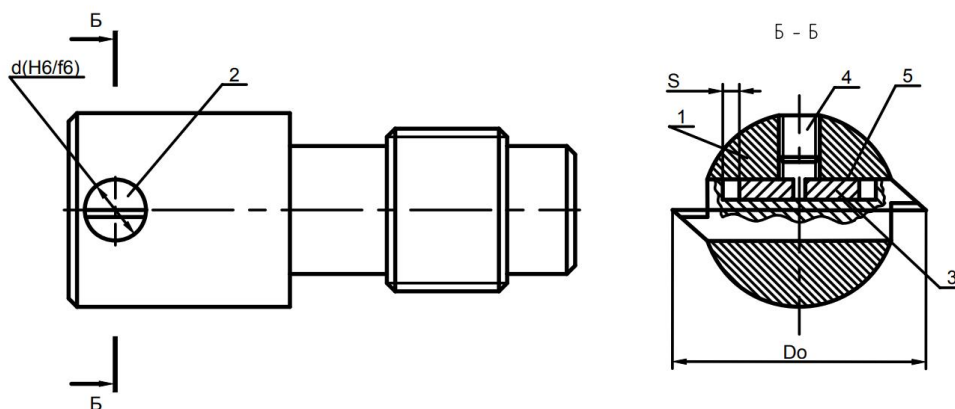


Рисунок 4. Плавающая головка для чистового растачивания отверстий  
1 – корпус; 2 – плавающий цилиндрический блок; 3 – шпонка; 4 – штифт

Время при обработке плавающей головкой меньше на 20%, чем при шлифовании, и на 7%, чем при растачивании обычной расточной головкой.

При обработке черновым и чистовым растачиванием общая стоимость обработки на 40 % меньше, чем при применении сверла и чистовых методов абразивной обработки.



## Список литературы

1. Уткин, Н.Ф. и др. Обработка глубоких отверстий. – Л.: Машиностроение, 1988. – 268 с.
2. Маслов, А.Р. и др. Прогрессивный инструмент для обработки отверстий. – М.: ВНИИТЭРМ, 1990. – №4, – С. 56.
3. Отений Я. Н., Смольников Н. Я., Олыштынский Н. В. Прогрессивные методы обработки глубоких отверстий: Монография / ВолгГТУ.– Волгоград, 2003. – 136 с..

## **52. ВЫБОР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

*Арутюнян С.А., Боков Р.В., Худяков К.В.*

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а  
E-mail: kvk\_2002@mail.ru*

### **Аннотация**

В статье анализируются несколько распространенных систем автоматизированного проектирования для составления технологической документации, в частности технологических маршрутов. Рассмотрены САПР Компас–3D, папoCAD. Для сравнения взята система SolidWorks.

**Ключевые слова:** САПР, машиностроение, техпроцесс.

В наше время существует множество различных систем автоматизированного проектирования (САПР). С каждым годом таких систем становится все больше, помимо этого их возможности расширяются. Однако из-за этого появляются новые проблемы в подготовке кадров. Нет устоявшегося стандарта и общепризнанной системы, которая доминировала бы на рынке, будучи такой же всепроникающей, как MicrosoftOffice в задачах подготовки текстовых документов. Существуют достаточно известные САПР, претендующие на такую лидерскую роль. Например, AutoCAD фирмы AutoDesk достаточно известен, а файловый формат .dwg претендует на то, чтобы быть стандартным форматом де факто. В России на такую роль претендует «Компас–3D» компании Аскон.

Главным препятствием для широкого распространения САПР является цена. Обычно системы автоматизированного проектирования дорогие, очень дорогие, для конечного пользователя физического лица цена принципиально неприемлема, даже если он богат и энтузиаст, т.е. предложение программных продуктов рассчитано исключительно на предприятия, для которых цены порядка десятков тысяч долларов США возможны, но все равно не всегда приемлемы, особенно если речь идет о мелких производствах.

Для любого машиностроительного предприятия является актуальной задача подготовки конструкторско–технологической документации, такой как чертежи, спецификации и маршрутные карты технологических процессов. При этом программное средство желательно должно поддерживать стандарты единой системы конструкторской документации (ЕСКД), уметь работать с графическими изображениями (чертежами) и с текстовыми документами. Наилучшим образом этим требованиям удовлетворяет отечественная (что неудивительно) система Компас–3D. Однако при всех ее достоинствах, она не бесплатная, даже упрощенные версии, хотя цена на них и вполне учитывает реалии российского рынка.

Для образовательных организаций, с частности технических вузов, также стоит похожая проблема. Для любого направления, где актуальны чертежи, стоит вопрос, в какой системе учить студентов, но особенно, в какой системе учить первой, так как первая запоминается как особенная, правильная и логичная, а все прочие уже сравниваются с ней. Для конструкторов и технологов особенно актуально еще и то, как хорошо программа работает не только с чертежами или трехмерными моделями, но и технологической документацией. Поэтому была предпринята попытка выяснить, в какой из исследуемых программ быстрее и удобнее получится создать маршрутную карту в рамках технологической части дипломного проекта.

Первым кандидатом стал Компас–3D. Для этой системы задача создания технологической документации уже, можно сказать, решена, и потому путь использовать ее был самым легким.

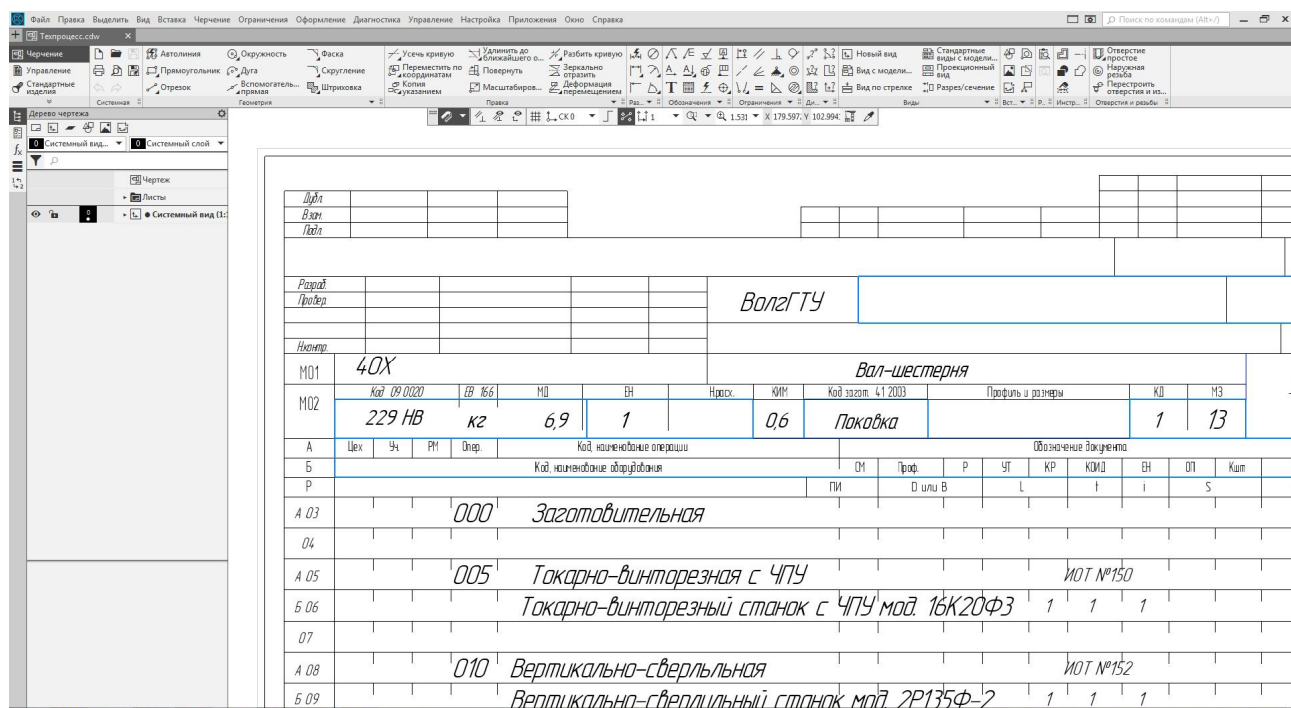


Рисунок 1. Маршрутная карта в САПР Компас–3D версии 18.1

Следующим кандидатом для попытки создать маршрутную карту стал SolidWorks. Как и многие зарубежные системы, об отечественных ГОСТах он «не имеет понятия», и требуется дополнительная настройка либо дополнительный модуль, как, например, созданный в Томском политехническом университете [8].

Система заявлена как САПР техпроцессов и предусматривает проектирование техпроцесса в системе «активного документа», то есть пользователь работает непосредственно с бланком документа, что максимально приближено к реальной работе технолога. В результате снижается время на освоение системы. Предполагается использование базы знаний из документов различных бланков, пополняемых пользователями не–программистами, назначение материалов деталей. Заявлено, что это открытая система, состоящая из элементов: менеджер пользователей, менеджер проектов, ресурсов и редактор бланков. Предусмотрено начальное наполнение базы данных: материалов и сортаментов, оборудования, оснастки, инструмента, технологических операций и переходов. Из нормируемых работ предусмотрены механообработка и расчет режимов резания и норм времени.

Функционал очень похож на систему «Вертикаль» от Аскон, впрочем, как и любую другую САПР техпроцессов.

Еще одной программой, которую исследовали, был nanoCAD. В нем задача проектирования техпроцессов решается модулем nanoCAD Механика. Для графических фрагментов предлагается сохранение в формате .dwg, что предполагает совместимость с AutoCAD, но с другой стороны сразу же выдает решение, зависимое от других программных средств.

В базе элементов для технологов есть специальный раздел Технологические эскизы, в котором представлены наиболее часто используемые виды технологических установочных баз, а также приведены схематичные изображения инструментов – эти изображения также можно применять при построении эскизов технологических операций.

SWR Технологии		Основания	ТТМ МО-301	1	1
Gold Works Russia		EG 001 001 01			
Основание					
М 01	Процесс ДИФНТ 70 ГОСТ 1626-01	М1 ГОСТ 859-2001			
М 02	кп 0.15 1 0.75 0.23	Процесс	Процесс фрез	10	1 0.85
А 03	005 4207 Абразивно-отрезная				
Б 04	3К240 Абразивно-отрезной станок	17825			
А 05	010 4204 Фрезерная с ЧПУ				
Б 06	Лазерный ЧПУ Вертикально-фрезерный станок	15880			
А 07	010 0100 Слесарная				
Б 08	ДП1200 Верстак слесарный	10485			
А 09	020 4204 Фрезерная с ЧПУ				
Б 10	Лазерный ЧПУ Вертикально-фрезерный станок	15880			
А 11	020 0100 Слесарная				
Б 12	ДП1200 Верстак слесарный	10485			
МС					

Рисунок 2. Маршрутная карта в дополнении к SolidWorksSWR–Технология

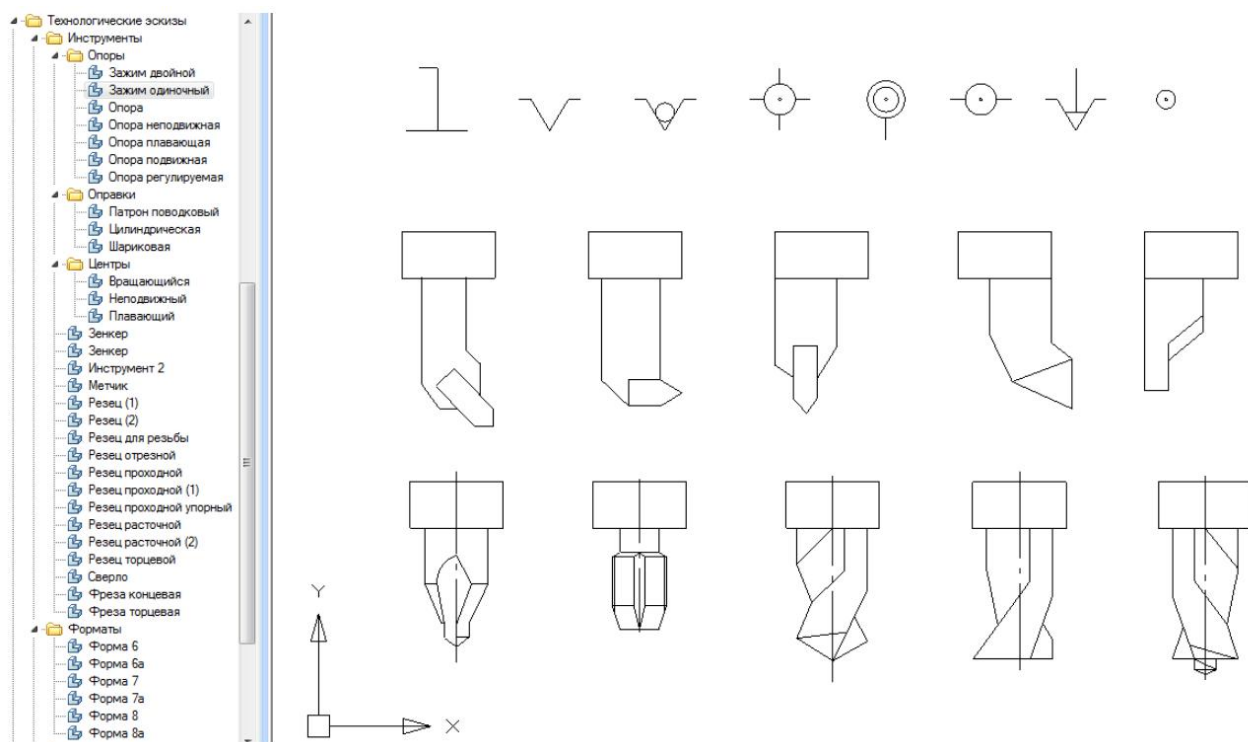


Рисунок 3. Элементы базы данных nanoCAD Механика, предназначенные для создания технологических эскизов

Для оформления полного комплекта документов на технологический процесс следует использовать специализированные программные продукты. Предлагается решение для технологов система TechnologiCS (без встроенного графического редактора, его роль должен играть nanoCAD Механика. Но поскольку TechnologiCS не располагает встроенным графическим редактором, в качестве такого редактора вполне может выступить программа nanoCAD Механика, которую целесообразно использовать для создания технологических эскизов в формате \*.dwg. Полученный эскиз предлагают преобразовать в формат рисунка стандартными средствами операционной системы (PrintScreen – буфер обмена – Paint). После этого TechnologiCS, формируя комплект документов на технологический процесс, сможет работать с такой иллюстрацией [7].

Решающими факторами, которые определили предпочитаемую систему, явились файловые форматы. Маршрутная карта в Компасе сохранена в его формате .cdw, а если не установлена «Вертикаль», то бланки доступны в обычном 2D-редакторе Компас-График. Комплект бланков для работы с SolidWorks оказалось сложнее найти, а установка модуля SWR-технология – задача выходящая за рамки дипломного проекта. Решение не использовать nanoCAD Механику было принято из следующих же соображений: это просто графический редактор, но для работы в роли САПР техпроцессов ему нужны надстройки.

Таким образом, выбор программных средств для оформления документации на техпроцесс был сделан в пользу Компаса-3D, для которого, что важно, также существует бесплатная студенческая лицензия.

#### Список литературы

1. А.В. Гараджа, Е.А. Емченко Мониторинг САПР систем для инженерного проектирования и моделирования. // Современные технологии: проблемы и перспективы. Севастополь, 2020. – С. 205– 210.

2. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. – М.: Инфра– М, 2015. – 192 с.;
3. Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя. Учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. – М.: Инфра– М, Форум, 2015. – 288 с.;
4. Большаков В. П., Бочков А. Л. Основы 3D– моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС– 3D, SolidWorks, Inventor. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.: ил.;
5. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / Е.М. Кудрявцев. – М.: Academia, 2016. – 116 с.;
6. Самсонов, В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас– 3D / В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова. – М.: Academia, 2016. – 224 с.;
7. Хромых А. Применение программы nanoCAD Механика для создания графических иллюстраций технологических документов. URL: <https://www.nanocad.ru/information/articles/3623863/> (дата обращения: 20.05.2023)
8. SWR– Технология. Система подготовки технологической документации URL: <http://solidworks.tpu.ru/chapter.php?cid=85> (дата обращения: 20.05.2023)

### **53. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ ВАЛКОВОГО ЧУГУНА**

**Бузулуцков С.А. ВТМЗ–567**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

*В статье рассматриваются вопросы применения технологии высокоскоростного фрезерования валкового чугуна с применением минимального количества смазки*

*The article deals with the application of technology of high–speed milling of rolled cast iron with the use of a minimum amount of lubrication*

Серый чугун (СЧ) уже много лет широко используется в производстве валков благодаря своим механическим и физическим свойствам. Однако в условиях тяжелой эксплуатации возникает высокая механическую нагрузку, что приводит к локализованным трещинам в результате термомеханической усталости.

С этой точки зрения исследователи обнаружили, что валковый чугун (ВЧ) является лучшим кандидатом на замену СЧ. ВЧ более эффективен по сравнению с СЧ с точки зрения производительности. Однако плохая обрабатываемость ВЧ является основным препятствием, особенно при высокоскоростной обработке.

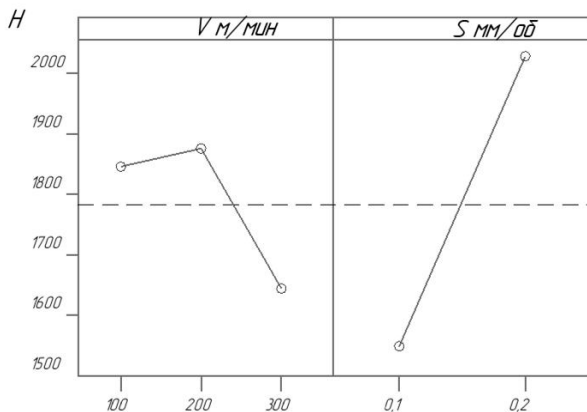
Для улучшения обрабатываемости ВЧ необходимо выбрать наиболее удачную стратегию охлаждения/смазки при высокоскоростном фрезеровании ВЧ.

Чтобы справиться с высокой температурой резания при обработке этих материалов, было проведено несколько исследований с использованием криогенного охлаждения жидким азотом (LN<sub>2</sub>).

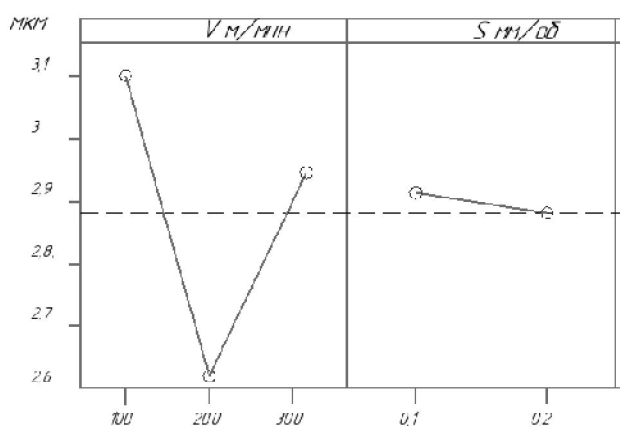
Рассмотрим эффективность МКС с добавлением наночастиц (*nMQL*) при обработке ВЧ и комбинацию как внешнего криогенного охлаждения, так и внутреннего криогенного охлаждения распыления криогенного охлаждения и улучшенной смазки.

Режимы обработки были определены в соответствии со стандартной производственной линией. Условия обработки: скорость резания,  $V = 100; 200; 300$  м/мин; подача на зуб,  $S = 0,1; 0,2$  мм/об; глубина паза 3 мм; ширина паза 4 мм; длина паза 1440 мм.

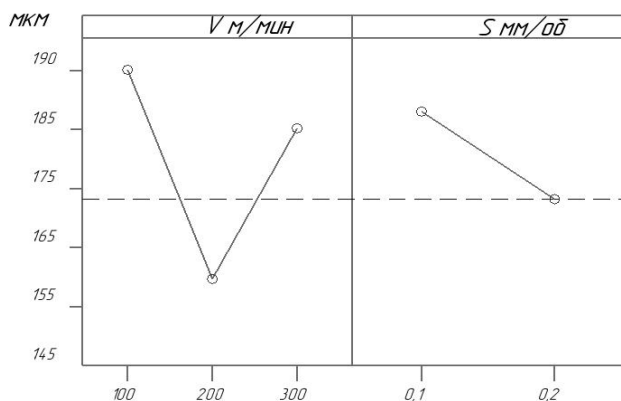
На рисунке 1 представлены основные эффекты силы резания, шероховатости поверхности и среднего износа поверхностей в зависимости от различной скорости резания, подачи. Результаты показывают, что изменение скорости с 100 до 200 м/мин не оказывает существенного влияния на усилие резания. Но сила резания уменьшается при увеличении скорости до 300 м/мин. Сила резания уменьшается при увеличении скорости резания до определенного момента, прежде чем снова увеличиться из-за характеристик деформации материала.



а) Диаграмма зависимости силы резания от различной скорости резания, подачи



б) Диаграмма зависимости шероховатости от различной скорости резания, подачи



в) Диаграмма зависимости износа от различной скорости резания, подачи

Рисунок 1. Основные эффекты силы резания, шероховатости поверхности и среднего износа поверхностей в зависимости от различной скорости резания, подачи и методов охлаждения/смазки

Диаграмма шероховатости показала, что при скорости резания 200 м/мин наилучшее качество поверхности.

Изменение подачи не оказало существенного влияния на шероховатость поверхности.

Основной эффект для среднего износа поверхностей (рис. 1(в)) показывает, что износ минимален, когда скорость резания составляла 200 м/мин.

Основываясь на экспериментальных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Сила резания обратно пропорциональна скорости резания. Кроме того, усилие резания значительно увеличивается при использовании более высокой подачи.

3. Срок службы инструмента для  $nMQL$  + криогенное охлаждения превзошел другие стратегии охлаждения/смазки.

4. Скорость резания и подача не влияют на шероховатость поверхности. Применение методов охлаждения и смазки значительно повлияло на шероховатость поверхности.

#### Список литературы

1. M. Riedler, H. Leitner, B. Prillhofer, G. Winter, and W. Eichlseder, *Meccanica* 42, pp. 47– 59 (2007).
2. V. Norman, P. Skoglund, D. Leidermark, and J. Moverare, *Int. J. Fatigue* 80, pp. 381– 390 (2015).
3. X. Huang, X. Zhang, H. Mou, X. Zhang, and H. Ding, *J. Materials Processing Technology* 214, pp. 3169– 3178 (2014).
4. K.– H. Park, B. Ewald, and P. Y. Kwon, *J. Tribology*, 133, p. 031803 (2011).
- 5 M. A. Suhaimi, Kyung– Hee Park, Safian Sharif1, Dong– Won Kim, Amrifan Saladin Mohruni Evaluation of cutting force and surface roughness in high– speed milling of compacted graphite iron. *MATEC Web of Conferences* , 03016 (2017).

## **54. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА АО «ВОЛЖСКИЙ ОРГСИНТЕЗ»**

**Осадчая А.А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

На сегодняшний день вопрос экологического менеджмента активно обсуждается на предприятиях. Экологические проблемы требуют новых подходов и решений. Одним из таких решений является система экологического менеджмента. Это вид управления, который заключается в воздействии человека на определенные природные, техногенные или социальные процессы, а также на любые объекты окружающей среды с целью удовлетворения их потребностей.

Одним из способов продемонстрировать экологическую политику является наличие сертификата соответствия ИСО 14001–2016, в котором говорится, что на предприятии создана и функционирует система экологического менеджмента, которая призвана помочь производственным предприятиям и другим организациям в их усилиях по систематическому и эффективному управлению процессами и факторами, влияющими на состояние окружающей среды.

Актуальность работы заключается в необходимости найти новые пути и подходы к решению экологических проблем промышленного производства. Система экологического менеджмента общепризнана в качестве основного из таких способов.

Целью данной работы является рассмотреть и разработать рекомендации по совершенствованию системы экологического менеджмента на АО «Волжский Оргсинтез».

Для осуществления целей в работе были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть систему экологического менеджмента АО «Волжский Оргсинтез» на примере производства метионина кормового.
2. Изучить технологический процесс производства метионина кормового.
3. Разработать рекомендации по совершенствованию СЭМ на АО «Волжский Оргсинтез» на примере производства метионина кормового.

Одним из крупнейших промышленных предприятий, занимающих лидирующие позиции по производству метионина в России, является АО «Волжский Оргсинтез», также среди базовых продуктов предприятия можно выделить анилин технический, присадки к бензинам (БВД, Каскад-3), сероуглерод синтетический технический, флотореагенты (гидросульфид натрия, карбамат МН, ксантогенат калия бутиловый, ксантогенат калия амилловый), базовая химия (двуокись углерода газообразная и жидкая, сульфат натрия технический, натрий цианистый).

Согласно ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» данный объект относится к категории особо опасных производственных объектов, так как на его территории хранятся и обращаются горючие, высокотоксичные, воспламеняющиеся и взрывчатые вещества, такие как акролеин, метилмеркаптан, и многие другие, представляющие опасность как для человека, так и для окружающей среды.

На сегодняшний день ситуация, сложившаяся при работе ОПО, сопряжена с возрастанием ЧС, выбросами в окружающую среду АХОВ и, как следствие, снижением экологической безопасности.

Анализ основных факторов и возможных причин, способствующих возникновению и развитию ЧС на предприятиях по производству метионина, позволил выделить следующие:

1. Разрушение емкостей/трубопроводов в результате коррозии, механического повреждения, за счет применения агрессивных сред, вступающих в контакт с металлом, разрушения сварочных или паяных соединений.
2. Разгерметизация оборудования.
3. Попадание источника зажигания на оборудование, емкости/трубопроводы.
4. Ошибки персонала при проведении технологических процессов производства метионина, состоящего из двух комплексов: производства акролеина и метил меркаптана, нарушение технологического регламента при их производстве и превращении.
5. Не соблюдение сотрудниками правил пожарной безопасности.

В этой связи целью данной работы стало: анализ современного состояния, анализ производства, анализ процесса и обращающихся в технологическом процессе веществ; анализ ЧС, факторов и выявление причин; совершенствование мероприятий по предотвращению ликвидации ЧС на ОПО по производству метионина.

Анализ процесса получения метионина показал, что он состоит следующих технологических стадий.

1. Производство цианистого натрия: цианистый натрий получают путем взаимодействия метана, аммиака и кислорода воздуха в присутствии катализатора, при этом газы синтеза направляются на абсорбцию раствором гидроксида натрия, в результате чего образуется раствор цианистого натрия, который направляется на производство гидантоина.



2. Производство метилмеркаптана (ММК): синтез осуществляется в восьми последовательно соединенных реакторах взаимодействием сероводорода и метанола в присутствии катализатора, при этом образовавшаяся газовая смесь направляется на дистилляцию, затем на ректификацию для очистки и выделения ММК, далее направляется на синтез β-метилтиопропионового альдегида.

3. Производство акролеина методом окисления пропилена кислородом воздуха на катализаторе в присутствии водяного пара, при этом реакционные газы проходят стадию промывки водой от органических кислот, стадию абсорбции акролеина, стадию дистилляции и выделения готового продукта, который подается на синтез β-метилтиопропионового альдегида.

4. Производство β-метилтиопропионового альдегида (АМТП): путем взаимодействия акролеина и метилмеркаптана в присутствии катализатора, далее он проходит стадии отгонки легких, а затем тяжелых фракций, а готовый продукт направляется на производство гидантоина.

5. Производство гидантоина получают путем взаимодействия цианистого натрия и АМТП в водном растворе аммиака и углекислого газа, далее он направляется на стадию гидролиза, где получают гидролизные растворы.

6. Получение гидролизных растворов (метионата натрия): гидролиз гидантоина осуществляется взаимодействием гидроксида натрия и гидантоина, после чего гидролизные растворы направляется на колонну стриппинга, где водяным паром под давлением удаляются аммиак и углекислый газ, а полученный раствор подается на стадию получения метионина.

7. Получение метионина: нейтрализацией гидролизных растворов метионата натрия, осуществляется серной кислотой, в результате чего образуется метионин в виде раствора, который подается далее в кристаллизатор, где проходит кристаллизация метионина из раствора, она осуществляется в четырех последовательно расположенных кристаллизаторах, в которых происходит ступенчатое снижение давления и температуры за счет испарения воды, в результате происходит кристаллизация метионина из раствора и фильтрация метионина из раствора, при его промывке от сульфата натрия на вращающемся барабанном вакуум-фильтре, затем его центрифугирование и сушка.

С учетом вышеизложенного становится целесообразно совершенствование мероприятий по повышению эффективности и безопасности при проведении технологического процесса получения метионина.

Для реализации данной цели необходимо было решить следующие задачи:

- провести анализ объекта как источника возможной чрезвычайной ситуации;
- изучить технологию производства, степень опасности обращающихся веществ, условия их хранения, транспортировки;
- определить возможные сценарии возникновения, развития и вероятности реализации аварийных ситуации;
- оценить вероятные зоны действия поражающих факторов;
- разработать мероприятия по защите опасного производственного объекта, предотвращения возможных ЧС.

Совершенствование мероприятий по повышению уровня экологической безопасности при проведении технологического процесса получения метионина станет возможным за счет полного предотвращения ЧС, а именно при совершенствовании как технологических, так и организационных мероприятий.

1. Совершенствование технологических мероприятий: модернизация парка оборудования.

2. Установка современных КИП (контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих надежные показатели технологического процесса (термометры, газоанализаторы, пирометры), контроль за образованием взрывоопасных концентраций.

3. Профессиональная переподготовка персонала. Как показала практика на предприятиях работают специалисты не имеющие образования данной направленности.
4. Обучение персонала основам охраны труда, пожарной и промышленной безопасности, в том числе знаниям отрасли.

## **55. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ДЕТАЛЕЙ ПОДШИПНИКОВ**

**Дереляк Д.А., группа ВМ–436, Багайсков Ю.С., д.т.н., профессор кафедры ВТО**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Подшипники, входя в состав опор, предназначены для обеспечения устойчивого и точного положения вращающихся осей или валов.

На ОАО «ЕПК Волжский» изготавливают более 6000 наименований шариковых, роликовых, конических подшипников диаметром от 19 мм до 580 мм и массой от 40 г до 76,8 кг.

На рисунке 1 для примера приведен чертеж подшипника качения 7605А. По типу это роликовый радиальный однорядный подшипник с короткими цилиндрическими роликами, рассчитан для сопротивления большим перегрузкам, прежде всего радиальным, на средних скоростях.

Подшипники роликовые 7605А могут использоваться для преобразователей, в приборах железнодорожного и машинного транспорта, в шпинделях оборудования, в насосах, в электродвигателях

Кольца подшипника изготовлены из стали ШХ15СГ–В, имеют твердость 61..65 НРС .

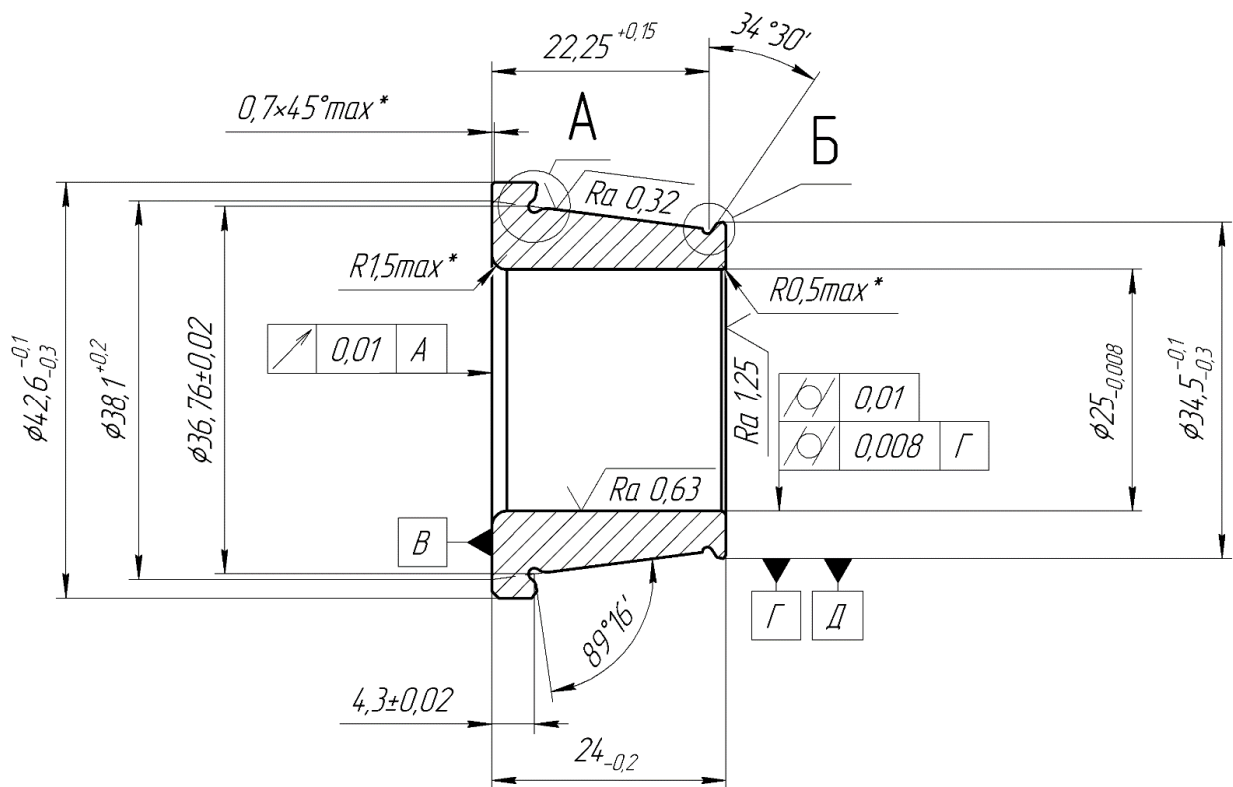


Рисунок 1. Чертеж внутреннего кольца подшипника 7605А

Технологический процесс изготовления колец подшипника состоит из токарных, термических и шлифовальных операций. Шлифование необходимо для обеспечения высоких требований по точности параметров и шероховатости поверхностей деталей подшипника.

Шлифовальная обработка кольца включает в себя шлифование обдирочное предварительное, чистовое и окончательное. При этом осуществляется шлифование торцов, внутренней поверхности, наружной поверхности, поверхности качения и бортов. Процесс шлифования осуществляется со скоростью кругов 28 – 40 м/сек. При шлифовании используют магнитные патроны, обеспечивающие быстрый и точный зажим изделий. Все операции шлифования производятся со смазочно-охлаждающими жидкостями (СОЖ).

Постоянно проводятся исследования по оптимизации операций шлифования, в том числе по видам СОЖ, методам её подачи в зону обработки. Проведен анализ эффективности различных систем охлаждения при шлифовании колец подшипника.

Кроме широко известных, стандартных, методов подачи СОЖ, существуют альтернативные идеи применения СОЖ, например схемы с минимальной подачей жидкости, криогенное охлаждение  $CO_2$  и др. Данные идеи перспективны и в технологическом и в экологическом ключе. Также одним из эффективных путей снижения теплонапряженности и повышения производительности шлифовальных операций является применение прерывистых и композиционных шлифовальных кругов с различными конструктивными элементами (пазами, прорезями, каналами и т.п.). Такие круги заполнены твердым смазочным материалом, например, дисульфидом молибдена, могут применяться как при шлифовании «всухую», так и с подачей смазочно-охлаждающей жидкости одним из известных способов.

**В настоящей работе рассмотрено применение метода MQL (MinimumQuantityLubrication – минимальное количество смазки) и метода криогенного охлаждения, а также их температурные показатели в сравнении с типовым методом СОЖ.**

Метод MQL – это система подачи смазочно–охлаждающей жидкости с расходом примерно 500 мл/час, что на три–четыре порядка ниже, чем при стандартных методах. Заключается в распылении очень небольшого количества смазки в потоке воздуха, направленном в зону резания (рис. 2). MQL может обеспечивать введение дополнительного кислорода для содействия образованию защитного оксидного слоя, дает повышенную производительность при заданной шероховатости поверхности, снижение износа инструмента, более экологичен и экономичен, снижаются затраты по расходу и утилизации СОЖ.

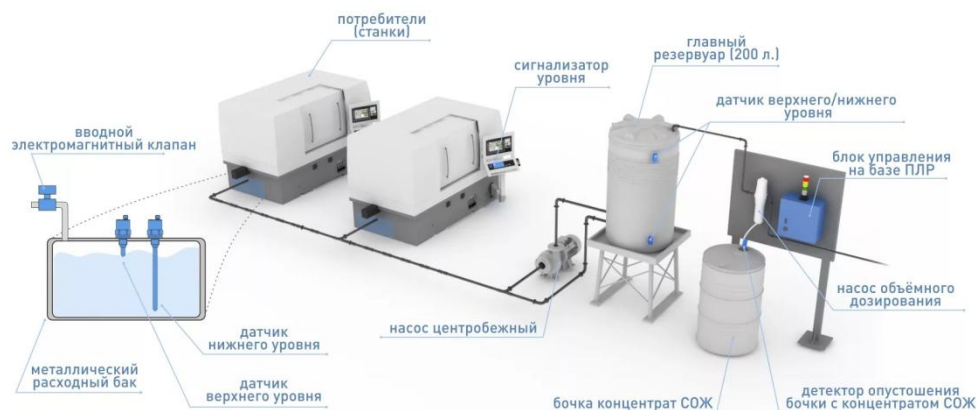


Рисунок 2. Схема системы подачи СОЖ по методу MQL

Метод **криогенного охлаждения** – это использование чрезвычайно холодных температур ( $-197^{\circ}\text{C}$ ) для быстрого и эффективного охлаждения обрабатываемых материалов (рис. 3). Криогенное охлаждение ослабляет химическую реакцию между режущим инструментом и материалом заготовки, позволяет увеличить износостойкость инструментов. Метод – экологичен. Главный недостаток – сложность оборудования и, соответственно, низкая экономичность.

На рисунке 4 показаны сравнительные данные по уровню температуры в результате действия различных систем охлаждения при шлифовании. Видно, что типовое охлаждение СОЖ обеспечивает средние показатели температуры и, соответственно, уровня качества поверхности по прочности и шероховатости. Применение метода MQL дает несколько большую температуру, но и высокие прочностные характеристики поверхности. Криогенное охлаждение имеет самую минимальную температуру в зоне обработки и средние показатели качества поверхности. Наиболее оптимальной системой подачи СОЖ, учитывая высокую производительность, можно признать метод MQL.

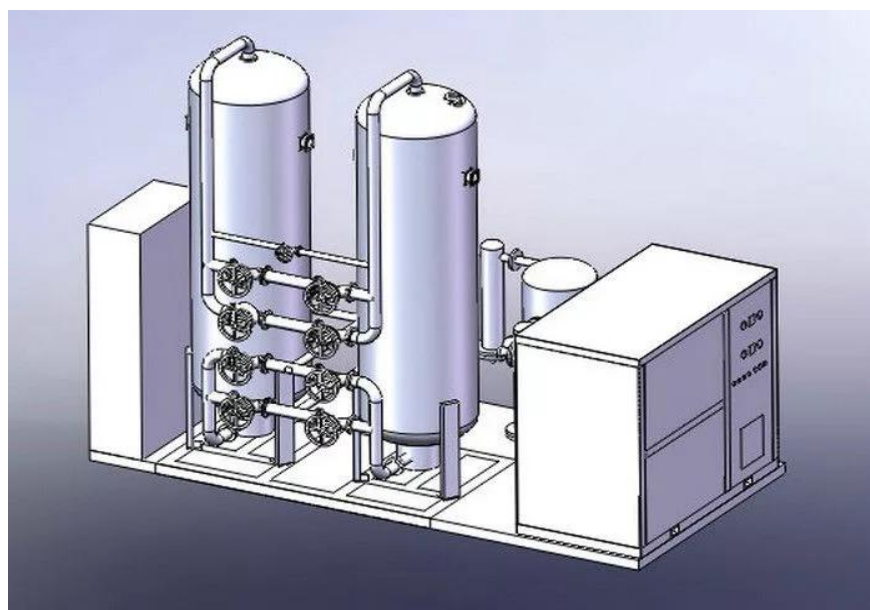


Рисунок 3. Криогенная установка

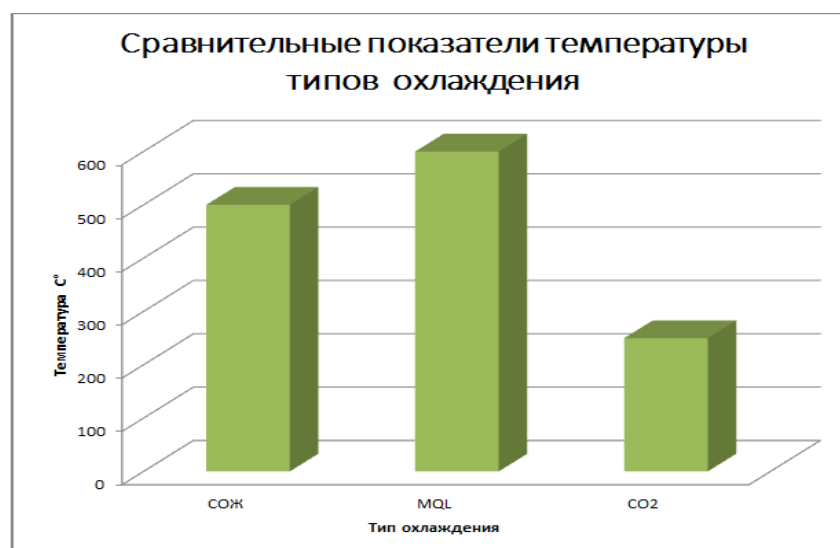


Рисунок 4. Сравнительные показатели уровня температуры при различных системах охлаждения

#### Список литературы

1. Лищенко Н.В., Ларшин В.П. Влияние охлаждающего воздействия СОЖ на температуру шлифования // теплофизические и технологические аспекты повышения эффективности машиностроительного производства. – тольяттинский государственный университет: Тольятти, 2015. – с. 47– 53.
2. ГОСТ Р 50558–93 Промышленная чистота. Жидкости смазочно–охлаждающие. Общие технические требования.
3. Компания «Мир смазок» // [www.mirsmazok.ru](http://www.mirsmazok.ru) [сайт]. 2019. – URL : <https://www.mirsmazok.ru/upload/iblock/e47/e47593faabdd2d203a51b9a0919847b3.pdf> (дата обращения 19.05.2023).

## 56. ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХСТОРОННЕЙ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ИЗНОСА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

Ежов А.Д., группа ВТМЗ–465

Багайсков Ю.С., руководитель, д.т.н., профессор кафедры ВТО

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Возможность выпуска конкурентоспособного продукта по совокупности таких показателей, как цена, качество и сроки изготовления, находится в прямой зависимости от состояния оборудования, срока его службы.

Цель исследования – разработка рекомендаций по повышению срока службы эксплуатации оборудования трубного производства.

В производственном процессе изготовления труб применяются трубоправильные машины РВК, расположенные непосредственно по окончании охлаждающего стола участка горячего проката труб, предназначенные для получения прямолинейности горячекатаных труб.

Требования к прямолинейности труб достигаются путем придания трубе поступательно–вращательного движения во входной, а затем выходной трехвалковых обоймах и создания прогиба перемещением вала средней обоймы.

Гидропривод прессов обычно включает в себя дополнительную систему для осуществления холостого хода, привод высокого давления для рабочего и обратного ходов, аппаратуру управления и трубопроводы.

Наполнительный бак оборудован указателем уровня жидкости, воздушным предохранительным клапаном и запорными вентилями. Предохранительный клапан в случае повышения давления сверх допустимого соединяет наполнительный бак с атмосферой. Запорные вентили располагают в местах установки манометра, подвода сжатого воздуха, подвода и спуска рабочей жидкости. Запорный вентиль на трубопроводе, соединяющем наполнительный бак с прессом, может работать и как обратный клапан.

Корпус клапана откован из стали. Поскольку через него проходит жидкость не только низкого, но и высокого давления, корпус рассчитывают на высокое давление.

Рассматриваемая деталь – корпус клапана гидропресса правильной машины для труб Bronx (рисунок 1).

Конструкция изделия имеет ступенчатые поверхности снаружи и внутри. Анализ чертежа показывает, что наиболее высокие требования по точности и качеству предъявляются к внутренним диаметрам  $\varnothing 55^{+0,03}$  и  $\varnothing 50^{+0,025}$  мм  $Ra=1,6$  мкм.

На установочной и верхней поверхности имеются 4 крепежных отверстий М18мм, с позиционным допуском 0,3 мм, с шероховатостью  $Ra=3,2$  мкм и на передней поверхности 8 крепежных отверстия М12 глубиной  $35^{+1}$  мм. с шероховатостью  $Ra=3,2$  мкм, к которым не предъявляется высоких требований.

Технологический маршрут обработки корпусной детали состоит из следующих этапов:

1. обработка полного комплекта технологических баз, которые в дальнейшем будут использованы при обработке других поверхностей;
2. черновая и получистовая обработка плоскостей и других наружных поверхностей;
3. черновая и чистовая обработка главных отверстий;
4. обработка мелких и резьбовых отверстий;
5. чистовая и отделочная обработка плоских поверхностей и главных отверстий.

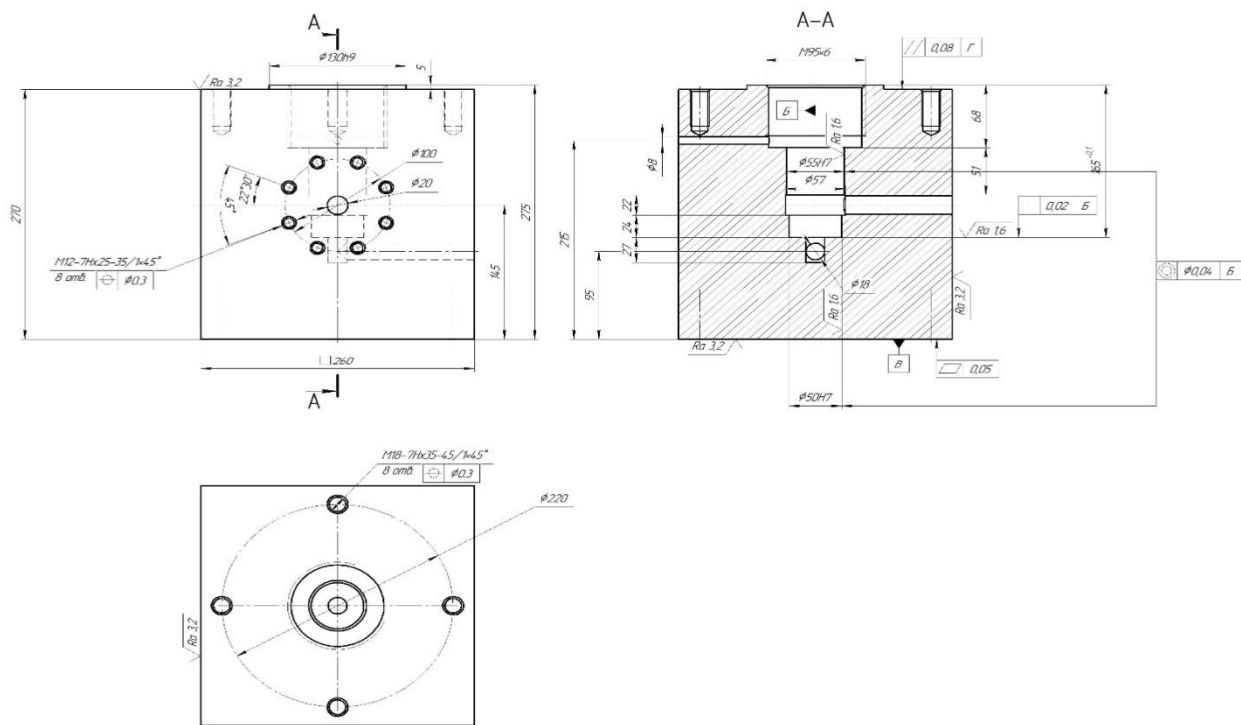


Рисунок 1. Корпус клапана

В зависимости от технических требований, предъявляемых к детали, между этапами черновой и чистовой обработки могут быть предусмотрены операции термической обработки для улучшения структуры и физико-механических свойств материала, для снятия внутренних остаточных напряжений и т.п.

Основой повышения работоспособности и надежности техники является повышение качества изготовления деталей на основе применения современных технологий и оборудования, увеличивающих ресурс сборочных единиц.

Для большинства деталей, работающих в условиях трения скольжения, долговечность определяется не столько величиной износа, сколько закономерностью изнашивания вдоль образующих поверхностей трения.

Особенностью работы таких деталей является неравномерность распределения нормальной нагрузки и скоростей скольжения по трущимся поверхностям, что приводит к неравномерному износу вдоль образующей поверхности соединения, потере первоначальной геометрической формы, а в результате – к ухудшению работоспособности и уменьшению долговечности пары трения в целом. Восстановление изношенного отверстия представляет собой трудоёмкий многооперационный процесс. Поэтому предложение эффективной технологии повышения износостойкости отверстий подвижных соединений, имеющих неравномерный износ, является актуальной задачей, решение которой отчасти позволит повысить ресурс изделия в целом. Предлагается применить технологию двусторонней избирательной электромеханической заковки (ИЭМЗ) участков отверстий, подверженных износу [1 – 3] (рис. 2).

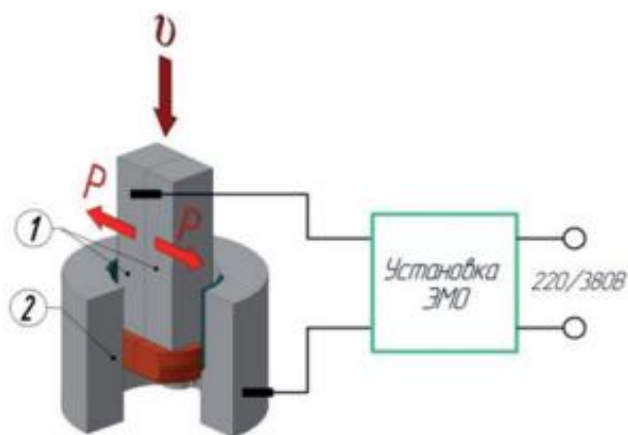


Рисунок 2. Схема процесса двусторонней ИЭМЗ: 1 – державка с инструментом; 2 – деталь

Как показал опыт применения ЭМО, важную роль в достижении требуемого качества обработки играет инструментальная оснастка. Кроме того, отмечается существенное значение точности установки упрочняющих роликов в получении равномерной глубины и ширины закаленного витка. Также среди требований, предъявляемых к конструкции инструментальной оснастки, необходимо выделить необходимость обеспечения стабильности работы приспособления в условиях повышенных температур, а также возможность регулирования в широком диапазоне усилия прижатия инструмента.

Упрочняющий и контактный ролики изготавливали из безоловянистой бронзы БрХ1. Ширина контактирующей поверхности роликов составляла 4 мм.

На графике (рисунок 3) видно влияние силы тока на распределение микротвердости поверхности  $H_v$  по глубине упрочнённого слоя  $h$  мм. Падение значений микротвердости для  $I = 600$  А начинается при глубине 0,46 мм, для  $I = 700$  А при 0,56 мм, для  $I = 800$  А при 0,7 мм. Наибольшая микротвердость поверхности получена при силе тока  $I = 800$  А и равна 7,4 ГПа. Величина упрочненного слоя на предлагаемом режиме ИЭМЗ составляет 0,43 мм.

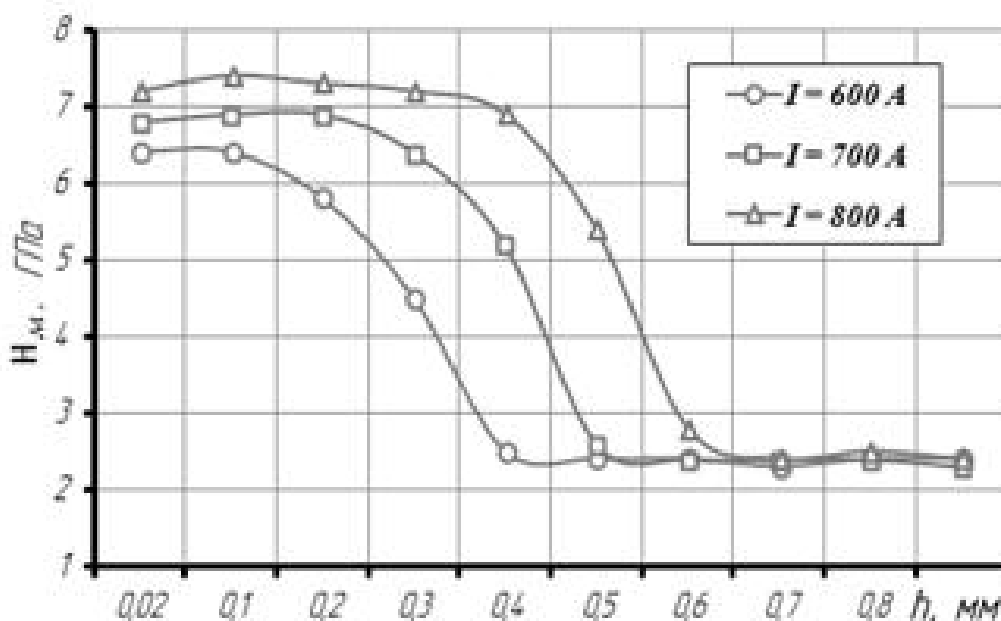


Рисунок 3. Распределение микротвердости по глубине упрочненного слоя



Результаты замеров момента трения и температуры в зоне трения представлены на рисунках 4 и 5.

По графикам видно, что в интервале времени с начала работы до 25 мин момент трения и температура имеют максимальное значение, так как это период приработки и происходит формирование равновесной шероховатости в процессе трения двух поверхностей.

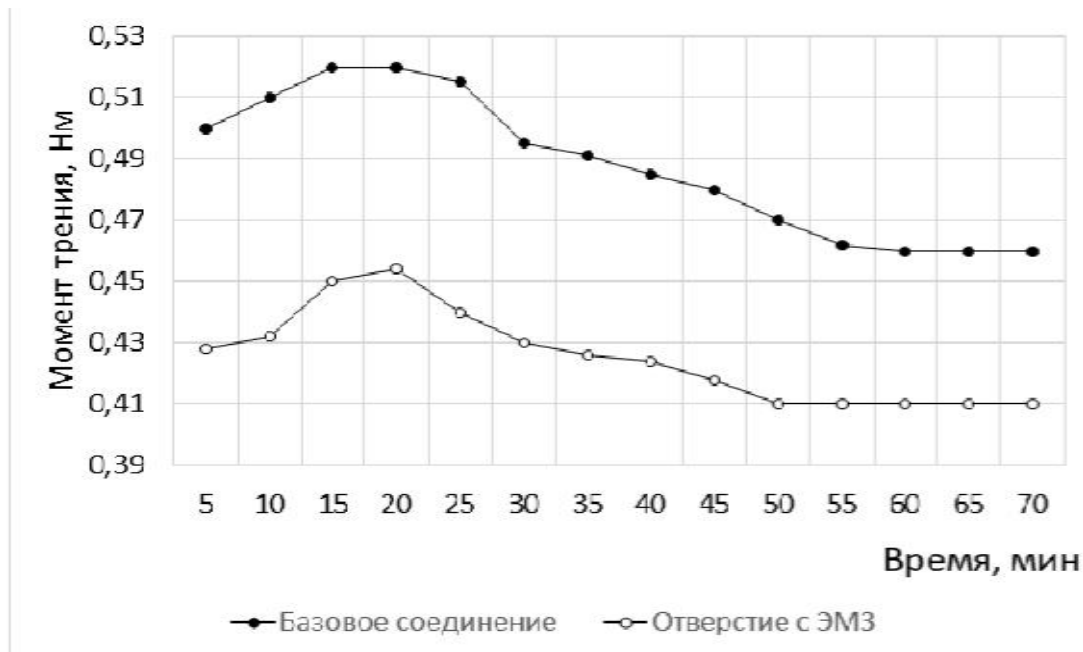


Рисунок 4. Момент трения

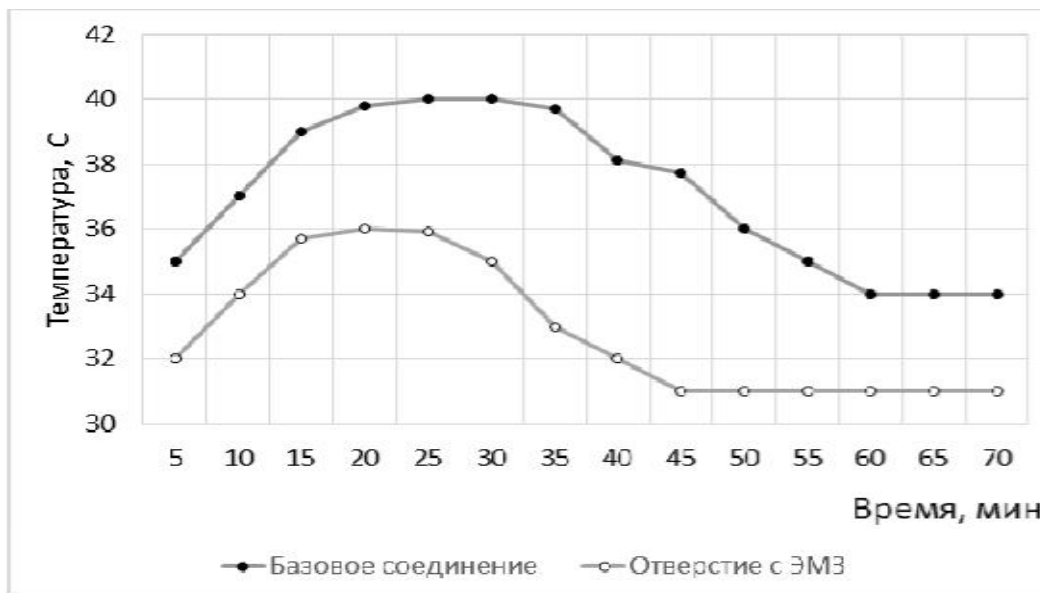


Рисунок 5. Температура соединения «вал–втулка»

Также по диаграммам заметно, что у базового соединения обработанного методом ИЭМЗ момент трения и температура ниже почти в 1,5 раза, чем у базового соединения как в период приработки, так и при установившемся трении.

Результаты испытаний на износ исследуемого соединения представлены на рисунке 6 в зависимости от усилия нагружения (600Н, 700Н и 800Н).

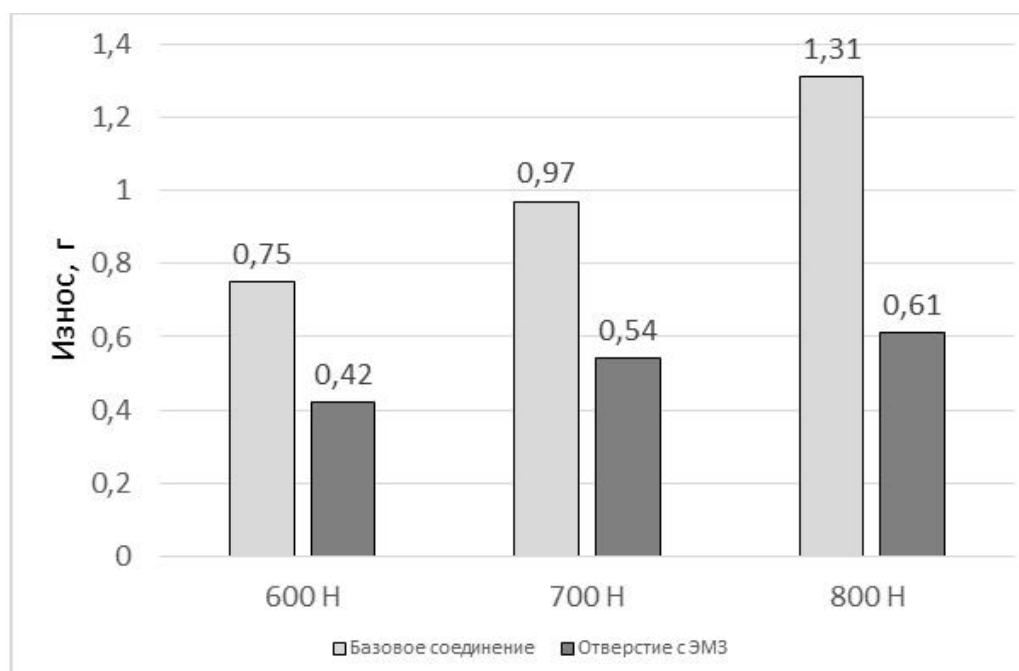


Рисунок 6. Износ поверхностей при различном нагружении

Диаграмма говорит о том, что износ отверстий, обработанных двусторонней ИЭМЗ, меньше относительно базового соединения:

- при нагрузке 600Н и 700Н – почти в 1,8 раз
- при нагрузке 800Н около 2 раз.

Таким образом, по результатам анализа показателей работоспособности соединения вал–втулка в условиях трения можем сделать вывод, что применение ИЭМЗ при обработке центрального отверстия детали «Корпус клапана» позволит:

- повысить микротвердость поверхностного слоя отверстия;
- уменьшить момент трения соединения;
- уменьшить температуру в зоне трения деталей;
- уменьшить износ отверстия при нагружении почти в 2 раза.

Все эти выводы доказывают эффективность применения ИЭМЗ при обработке отверстий детали Корпус клапана, что позволит увеличить срок службы.

#### Список используемой литературы

1. Фрилинг, В.А. Влияние режимов избирательной электромеханической закалки поверхности отверстия на глубину упроченного слоя / В.А. Фрилинг // Научно – технический вестник Поволжья. – 2012.– № 2. – С. 295 – 300.
2. Федорова, Л.В. Повышение износостойкости втулки балансира трактора МТЗ80.1 избирательной электромеханической закалкой / Л.В. Федорова, А.В. Морозов, В.А. Фрилинг // Известия ТулГУ. – 2012.– Выпуск 9. – С. 18 – 21.
3. Федоров, С.К. Исследование температурных полей в зоне контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью в процессе избирательной электромеханической закалки / С.К. Федоров, А.В. Морозов, В.А. Фрилинг // Известия ТулГУ –2012. – Выпуск 9.– С. 117 – 125.

## 57. СНИЖЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ПРИ БЕСЦЕНТРОВОМ ШЛИФОВАНИИ НАРУЖНОГО КОЛЬЦА ПОДШИПНИКА 7509А

Кладов В.В., группа ВМ–436, Багайсков Ю.С., д.т.н., профессор кафедры ВТО

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Радиально–упорный роликовый подшипник с маркировкой 7509А, однорядный, комплектный, с сепаратором, с углом контакта до  $16^\circ$ , применяется в опорах колес и крыльчаток, в коробках передач автомобилей ГАЗ, комбайнов, тракторов «Беларус».

На рисунке 1 приведен чертеж «Кольцо наружное подшипника 7509А».

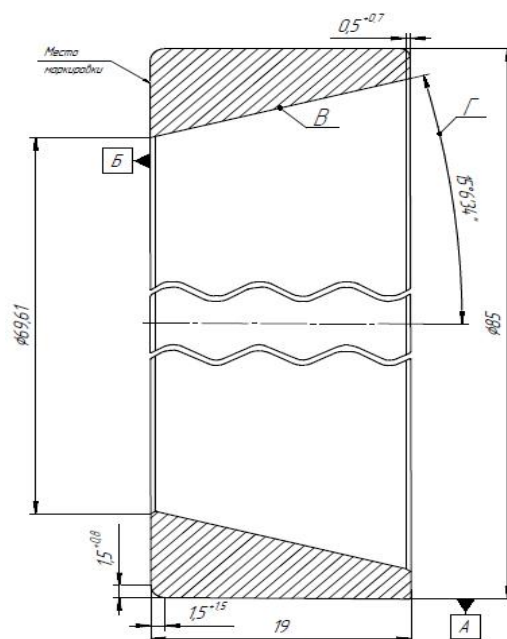


Рисунок 1. Наружное кольцо подшипника 7509А

Технологический процесс изготовления наружных колец подшипника состоит из токарных, термических и шлифовальных операций. Шлифование необходимо для обеспечения высоких требований по точности параметров и шероховатости поверхностей деталей подшипника.

Шлифовальная обработка наружного кольца включает в себя шлифование торцов, наружной поверхности и дорожки качения. Процесс шлифования осуществляется со скоростью кругов 28 – 40 м/сек. При шлифовании используют магнитные патроны, обеспечивающие быстрый и точный зажим изделий. Все операции шлифования производятся со смазочно–охлаждающими жидкостями (СОЖ).

Основной задачей исследовательской работы является усовершенствование технологии изготовления наружного кольца подшипника со снижением трудоемкости, т.е. уменьшения времени на обработку детали.

Шлифование наружного диаметра является достаточно трудоемким процессом, состоит из операций предварительного, чистового и окончательного шлифования. На рисунке 2 приведены размеры и характеристики применяемых абразивных инструментов.

*Размер и характеристика абразивного инструмента*

Технологическая операция	черн., предв.	роб.	I 500x500x305 14A F60 J 5..6V 35
чистовая	вед.	роб.	I 350x500x203 14A F80 P 5..6R 35м/с
			роб.
	вед.	роб.	
			вед.
окончат.	вед.	роб.	

Рисунок 2. Характеристики абразивных инструментов на операциях бесцентрового шлифования

Предложение заключается в следующем: убрать операцию окончательного шлифования и на чистовом шлифовании изменить характеристику рабочего круга. При этом сократится общее время шлифования, снизится трудоемкость, также сохранится точность и качество обработки детали. Это можно добиться, сделав зернистость рабочего круга меньше, также увеличить номер структуры, т.е. сделать её более открытой, пористой. При этом одновременно необходимо ввести мелкозернистый наполнитель, вследствие чего расстояние между зернами станет меньше, несколько компенсируется пористость, соответственно и шероховатость уменьшится до требований операции окончательного шлифования, но и потери в производительности не будет.

На рисунке 3 приведены схемы контакта абразивных зерен, скрепленных связкой, показано формирование пор, а на рисунке 4 показаны зависимости соотношения диаметров пор и абразивных зерен от номера структуры и степеней твердости. На рисунке 5 показана зависимость расстояния между частицами абразива от концентрации абразива в структуре инструмента.

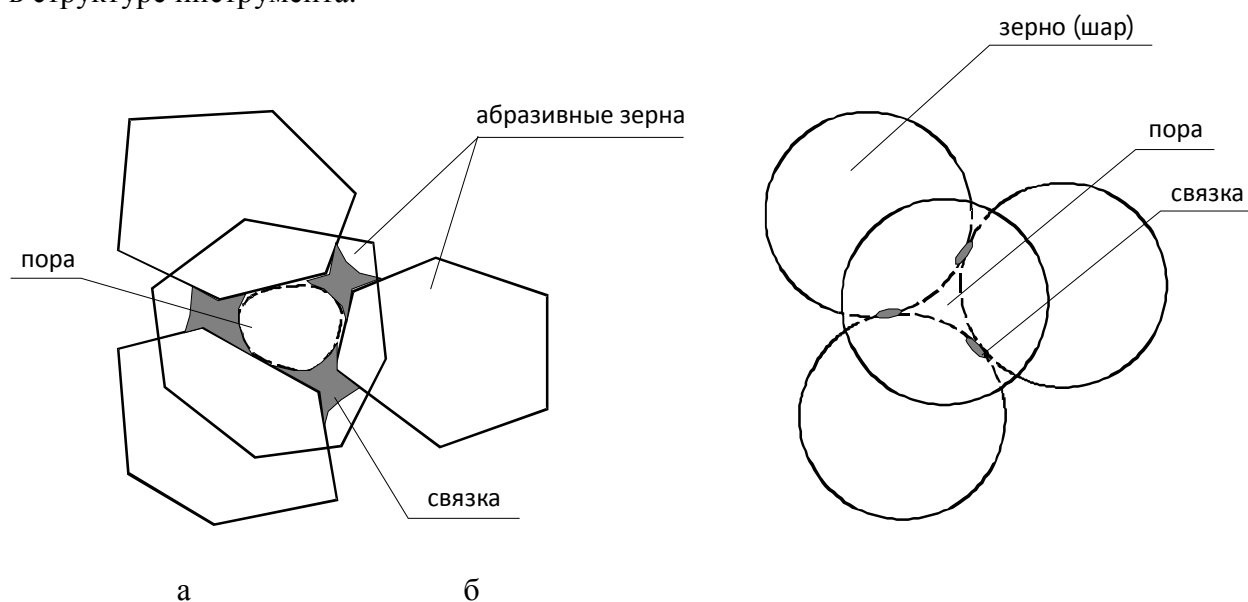


Рисунок 3. Схемы контакта абразивных зерен, скрепления их связкой с образованием пор: а – фактическое состояние; б – модели из шаров

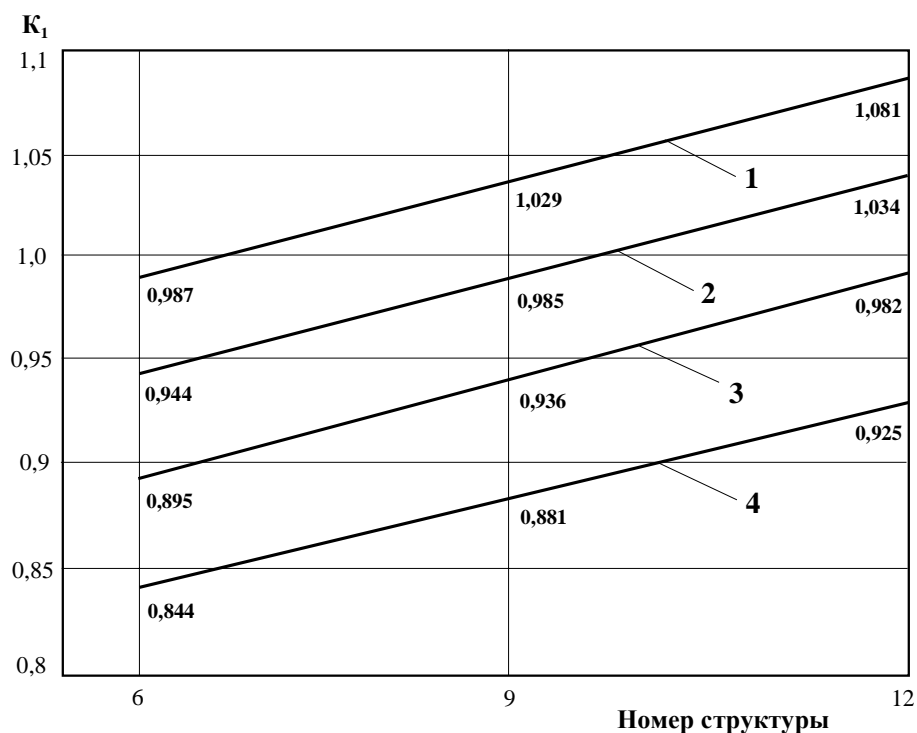


Рисунок 4. Зависимости соотношения диаметров пор и абразивных зерен от номера структуры и твердости BM2 (1), CM1 (2), CT1 (3) и T2 (4)

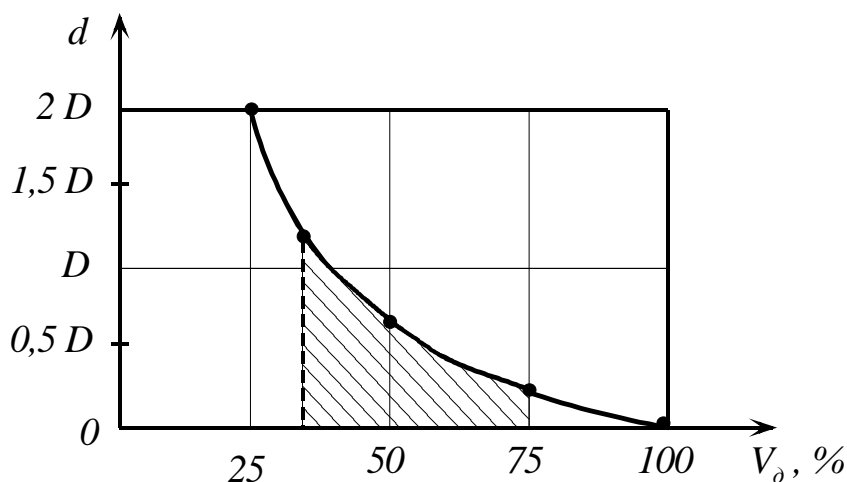


Рисунок 5. Зависимость расстояния между частицами абразива  $d$ , выраженного в диаметрах частиц  $D$ , от концентрации абразива  $V_0$

Приведенные результаты исследований как раз обосновывают реальность технологического предложения.

Известно, что за счет использования в абразивных массах дополнительно к основным фракциям зерен мелкозернистого наполнителя размером по вписанному диаметру 0,2–0,3 от размера основной фракции возрастают прочность и твердость композиционного материала инструмента. При этом содержание связки может быть уменьшено на 15–20%. Примерно на 20% снижается давление прессования при формовании инструмента. Кроме того рекомендуется проведение дополнительного помола данной керамической связки на шаровой мельнице, снижается ее зернистость, примерно до 32–36 мкм и что самое главное, обеспечивается более высокая равномерность. Увеличение дисперсии связки повышает ее реакционную способность,

усиливает диффузионные процессы в контакте абразивное зерно – связка, что приводит к некоторому повышению твердости материала инструмента (7–10%), более равномерное распределение твердости по диаметру и окружности круга. Возможно сразу применение более реакционноспособной (скоростной) марки К5С. Полезно дополнительное введение в абразивную массу на основе электрокорунда борного стекла  $B_2O_3$  в количестве до 15% от массы связки.

Наиболее оптимальный вариант – это одновременное использование приведенных путей совершенствование характеристики абразивных инструментов на керамической связке. Достигается повышение жесткости самого материала инструмента за счет увеличения числа контактов абразивных зерен. При этом возрастает вероятность лучшего удержания зерен связкой под действием нагрузок при эксплуатации, обеспечивается большее число контактов с материалом детали, что приводит к снижению шероховатости обработанной поверхности, не уменьшая производительность и точность обработки. Даже возможно повышение стойкости инструментов без увеличения твердости. В результате, изменение характеристики инструмента (шлифовального круга) на операции чистового шлифования позволяет убрать последнюю операцию при бесцентровом шлифовании наружного кольца подшипника 7509А.

#### Список литературы

1. Островский, В.И. Теоретические основы процесса шлифования / В.И. Островский . – Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. – 234с.
2. Ковальчук, Ю.М. Основы проектирования и технология изготовления абразивного и алмазного инструмента / Ю.М. Ковальчук. – М.: Машиностроение, 1984. – 206с.
3. Гаршин, А.П. Абразивные материалы и инструменты. Технология производства: Учеб. пособие / А.П. Гаршин, С.М. Федотова / Под общ. ред. проф. А.П. Гаршина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 1010 с.
4. Багайсков, Ю.С. Повышение эксплуатационных показателей изделий из абразивных композиционных материалов: (монография) / Ю. С. Багайсков, ВМ. Шумячер ; Федеральное агентство по образованию, ВолгГАСУ, ВИСТех (фил.) ВолгГАСУ. – Волгоград :ВолгГАСУ, ВИСТех (фил.) ВолгГАСУ, 2005. – 200с.

### **58. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА 7520А ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН С ИНОСОСТОЙКИМ ПОКРЫТИЕМ**

**Корытов А.С., Даниленко М.В.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Использование современных металлорежущих станков с ЧПУ и адаптивным управлением требует высокого качества и надежности режущего инструмента. Инструментальный материал должен обладать прочностью при сжатии и изгибе, устойчивостью к ударным нагрузкам и напряжениям. Важно учитывать разнообразные теплосиловые нагрузки, особенно на поверхностный слой инструмента. Для того чтобы справиться с такими нагрузками, рабочие поверхности инструмента должны иметь высокие показатели твердости, теплостойкости и других характеристик.

Используется нанесение износостойких покрытий для модификации рабочих поверхностей режущего инструмента. Это значительно улучшает характеристики поверхности, обеспечивая долговечность и эффективность инструмента. Износостойкое

покрытие – это слой материала, обычно тугоплавкого металла, наносимый на основу инструмента. Он повышает микротвердость, защищает от коррозии, обеспечивает термическую устойчивость и снижает фрикционное взаимодействие с обрабатываемым материалом.

Таким образом, износостойкое покрытие играет важную роль в повышении производительности и долговечности режущего инструмента, обеспечивая его высокую стойкость и эффективность при резании.

Существуют два основных метода нанесения износостойкого покрытия на режущий инструмент:

- *CVD* – методом химического осаждения из газовой фазы;
- *PVD* – методом физического осаждения из газовой фазы.

Метод химического осаждения покрытий (*CVD*) широко применяется для нанесения покрытий на твердые сплавы, включая твердосплавные СМП. Он основан на процессе осаждения покрытия из газовой фазы при высокой температуре.

Покрытия, получаемые по методу физического осаждения (*PVD*), предоставляют несколько ключевых преимуществ. Во-первых, они могут быть нанесены при низкой температуре, что позволяет упрочнять инструменты из быстрорежущих сталей. Кроме того, эти покрытия имеют небольшую толщину, обычно в диапазоне от 1,5 до 6 мкм. Они также обладают более высокой трещиностойкостью и хорошо справляются с ударными нагрузками.



Рисунок 1. Сравнение методов *CVD* и *PVD*

### Метод физического осаждения покрытий *PVD*

В процессе физического осаждения материала покрытия он переходит из твердого состояния в газовую фазу либо путем испарения при нагреве, либо путем распыления частиц материала на поверхность. Метод *PVD* позволяет наносить покрытия при низкой температуре, обычно не выше 500 °С. Это особенно важно для быстрорежущей стали, так как температура процесса *PVD* не превышает температуру отпуска закаленной стали, которая составляет около 550 °С.

### Метод химического осаждения покрытий *CVD*

Метод химического осаждения покрытий (*CVD*) не имеет ограничений по химическому составу покрытий. Реакционные газы, такие как азот, кислород или углеводороды, могут образовывать различные покрытия (нитридные, оксидные, карбидные) на поверхности материала. В *CVD* происходят химические реакции между атомами металлов и молекулами газов. Состав покрытия зависит от давления газов и скорости осаждения. *CVD* отличается от физического осаждения (*PVD*) тем, что химические реакции происходят на поверхности материала. Для *CVD* требуется высокая температура до 1100 °С, что ограничивает выбор материалов. Многослойные покрытия,

состоящие из основных и промежуточных слоев, позволяют оптимизировать свойства покрытий и улучшить характеристики основного материала.

Большинство CVD-покрытий являются многослойными. Нижний слой (TiCN) обеспечивает сцепление с основой, а верхний (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) повышает стойкость инструмента. В трехслойном покрытии средний слой выполняет основную работу, а верхним слоем может быть TiN, который снижает трение и показывает фаску износа благодаря золотистому цвету.

Выбор покрытия для режущего инструмента является сложной задачей, требующей комплексного подхода. Он влияет на условия эксплуатации, трение и химические процессы в зоне резания. При выборе покрытия необходимо учитывать нагрузки на инструмент и свойства материала. Одно и то же покрытие может быть эффективным в одних условиях, но непригодным в других.

Таблица 1. Рекомендуемые составы износостойких покрытий для нанесения на твердосплавный инструмент методами CVD

Обрабатываемый материал	Операция	Материал основы	Рекомендуемые покрытия	Общая толщина покрытия, мкм	$v / v_n^{*1}$ , м/мин	$K_{ст}^{*2}$
Конструкционные стали 45, 40X, 38XC, 35XGA, ШХ-15 и др.	Точение	T5K10	TiC-TiCN-TiN	8	150/200	3,0...5,0
		TT10K8Б TT8K6	TiN-TiCN-TiC TiN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiCN	10	180/240 200/250	
Чугун	Фрезерование	TT7K12	TiC-TiCN-TiN	6	100/150	2,5...3,0
		T5K12	TiN-TiC-TiN		140/200	
Коррозионно-стойкие, жаропрочные стали аустенитного класса X18H18, X15H5 и др.	Точение, фрезерование	BK6	TiC-TiCN-TiN	6...8	120/180	3,0...5,0
		BK10XOM T8K7	TiC-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiN TiC-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		160/220 160/220	
Жаропрочные деформируемые сплавы ХН60В, ХН77ТЮ, ХН35ВТЮ и др.	Точение	BK6	TiC-TiCN-TiN	8	20/45	1,8...2,5
		BK8 TT10K8	TiC-TiCN-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> TiC-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiN		25/60 25/60	

\*1  $v$  – оптимальная скорость резания инструмента без покрытия,  $v_n$  – с покрытием.

\*2  $K_{ст}$  – коэффициент увеличения стойкости (отношение средних значений стойкости инструмента с покрытием и без покрытия).

Исследование показало, что для токарной обработки колец подшипника 7520А наиболее эффективными являются твердосплавные сменные многогранные пластины с трёхслойным CVD-покрытием из нитрида титана, оксида алюминия и карбонитрида титана. Использование таких пластин позволяет увеличить срок службы инструмента, снизить трение и износ, повысить точность и качество обработки, а также сократить время производства. В целом, применение режущих пластин с износостойким покрытием положительно влияет на производительность технологического процесса токарной обработки колец подшипника 7520А.

#### Список литературы

1. Фельдштейн, Е. Э. Режущий инструмент. Эксплуатация: учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – Минск: Новое знание, 2012. – 256 с.
2. Локтев, Д. Основные виды износостойких покрытий / Д. Локтев, Е. Ямашкин // Наноиндустрия. – 2007. – № 5. – С. 24–31.
3. Локтев, Д. Методы и оборудование для нанесения износостойких покрытий / Д. Локтев, Е. Ямашкин // Наноиндустрия. – 2007. – № 4. – С. 18–25.
4. Мигранов, М. Ш. Износостойкие покрытия с нанокристаллической структурой для высокоскоростной обработки резанием / М. Ш. Мигранов, Л. Ш. Шустер // СТИН. – 2006. – № 3. – С. 10–13.
5. Верещака А.С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями // Монография. – М.: Машиностроение, 1993, – 336 с. Серия «Технология машиностроения и материалы» 34 Известия МГТУ «МАМИ» № 4(22), 2014, т. 2



6. Верещака А.А., Верещака А.С., Зинченко Г.В., Козлов А.А., Устинов А.А. Инновационные функциональные покрытия для режущего инструмента: статья // М.: ИКТИ РАН, МГТУ «СТАНКИН», МГТУ «МАМИ», 2012. – 12 с.

## 59. МИКРОРЕЛЬЕФ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ГЛУБИННОМ ШЛИФОВАНИИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА<sup>1</sup>

**Кременецкий Л.Л., старший преподаватель**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

<sup>1</sup>Исследование выполнено при финансовой поддержке ВолгГТУ в рамках научного проекта № 13/45–22.

Глубинное шлифование (ГШ) является высокопроизводительным процессом абразивной обработки, необходимым для получения особо ответственных деталей [1]. Титановые сплавы, обладающие уникальным комплексом физико–механических свойств, находят широкое применение в изготовлении данных деталей, к качеству исполнения которых предъявляют высокие требования [2, 3]. Интенсивное засаливание шлифовального круга сопровождается процессом ГШ титановых сплавов [4], потому он невозможен без обеспечения ряда мер. К ним относят необходимость использования специальных СОТС [5] и абразивного инструмента [6], выбор режимов шлифования [7] и правки [8].

Абразивные частицы, внедренные в поверхность в ходе шлифования, нарушают целостность деталей и сокращают срок их эксплуатации [9]. Метод микрорентгеноспектрального анализа подтверждает влияние адгезии на структуру [10, 11] обработанной поверхности сплавов на основе титана. Тем не менее, состояние обработанной поверхности титанового сплава, полученной в условиях высокопроизводительной абразивной обработки, а именно методом ГШ, до сих пор исследовано недостаточно ученым сообществом.

В качестве объекта исследования выбран титановый сплав Ti6Al4V. Обработку осуществляли на обрабатывающем центре SLS 434 CNC «Станковендт». Длина обрабатываемой заготовки 40 мм.

В качестве абразивного инструмента выбран шлифовальный круг из карбида кремния зеленого 64CF80H12V производства ОАО «ВАЗ». Режимы обработки: скорость подачи стола  $v_s = 100$  мм/мин; скорость шлифования  $v = 20$  м/с; глубина шлифования  $t = 2$  мм; подача правящего алмазного ролика  $S_p = 1,2$  мкм/об.

СОЖ марки Castrol Syntilo 81 E под давлением 12 бар и при расходе 200 л/мин подавали на гидроочистку и в зону правки шлифовального круга.

Методика проведения исследований микрорельефа поверхности с помощью сканирующей электронной микроскопии изложена в работе [12].

Состояние поверхности свидетельствует об интенсивном адгезивно–когезионном процессе в паре абразив–металл, сопровождающем процесс ГШ. Электронная фотография микрорельефа поверхности свидетельствует о переносе на обрабатываемый титановый сплав посторонних включений (рис. 1).

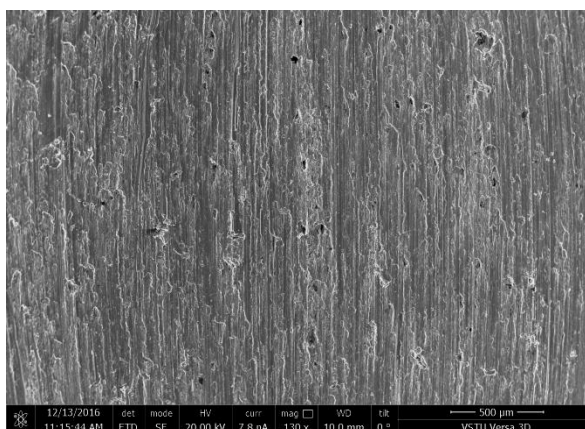


Рисунок 1. Морфология обработанной поверхности при увеличении  $\times 130$

Форма данных посторонних включений позволяет предварительно определить их как продукты износа шлифовального круга. При увеличении  $\times 8000$  получена электронная фотография поверхности, на которой присутствует подобное постороннее включение (рис. 2, *a*). Метод точечного анализа позволяет определить элементный состав этого объекта. Для сравнения результатов элементный анализ проводили в двух зонах: на постороннем включении (точка 1) и на случайно выбранном участке поверхности (точка 2).

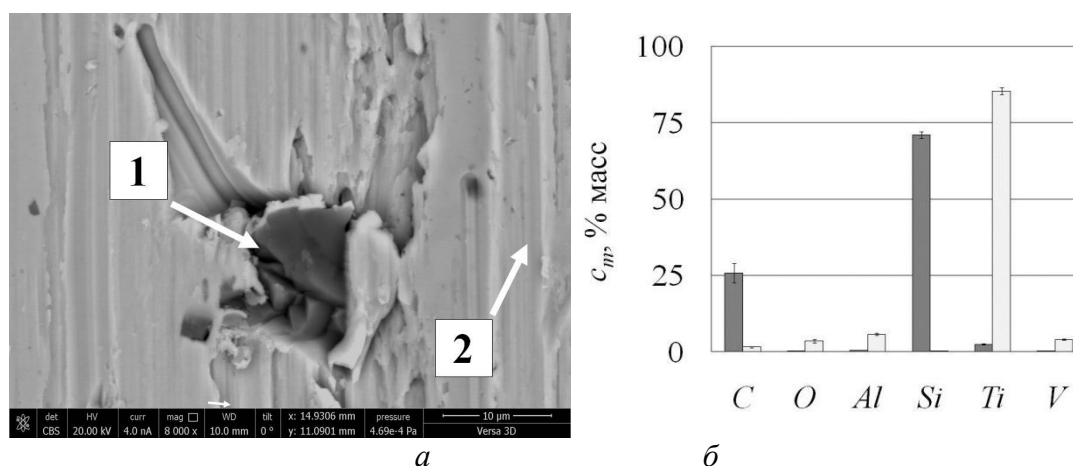


Рисунок 2. Морфология обработанной поверхности при увеличении  $\times 8000$  (*a*); результаты точечного анализа элементного состава (*б*):

■ – точка 1; □ – точка 2

Концентрации Si и C в точке 1 многократно превышают концентрации данных элементов в точке 2: в точке 1 концентрация кремния достигает 71 % масс., концентрация углерода составляет 26 % масс.; в точке 2 концентрации Si и C составляют 0,04 % масс. и 1,53 % масс. соответственно. Содержание Ti по точкам 1 и 2 составляет 2,44 % масс. и 85,36 % масс. соответственно (рис. 2, *б*).

Стандарт SAE AMS4928U–2017 регламентирует состав сплава Ti6Al4V – содержание кремния не должно превышать 0,1 % масс., содержание углерода не должно превышать 0,08 % масс. Результаты элементного анализа постороннего объекта (точка 1), как и его форма, позволяют определить данный объект как кристалл карбида кремния, внедренный в поверхность титанового сплава в ходе ГШ. Объект, отмеченный точкой 2, является пластически деформированным участком поверхности.

Таким образом доказано, что процесс ГШ абразивным инструментом из карбида кремния сопровождается переносом продуктов его износа на обрабатываемую поверхность титанового сплава.

#### Список литературы

1. Волков Д.И., Полуглазкова Н.В., Цветков Б.В. Развитие технологии глубинного шлифования деталей газотурбинных двигателей // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. 2017. № 1. С. 78– 87.
2. Моисеев В.Н., Грибков Ю.А., Захаров Ю.И. Высокопрочные титановые сплавы в авиационных конструкциях // Авиационные материалы и технологии. 2007. № 1. С. 46– 51.
3. Хорев А.И. Перспективы применения титановых сплавов // Технология машиностроения. 2022. № 2. С. 5– 7.
4. Xi X., Ding W., Fu Y. C., Xu J. Grindability evaluation and tool wear during grinding of Ti<sub>2</sub>AlNb intermetallics. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 2018. vol. 94. no. 9. P. 1441– 1450. 10.1007/s00170– 017– 1005– 7.
5. Носенко С.В., Носенко В.А., Кременецкий Л.Л., Сердюков Н.Д. Влияние СОТС и твердости круга на коэффициент шлифования и шероховатость поверхности при обработке титанового сплава // Международный научно– исследовательский журнал. 2016. № 12– 3 (54). С. 156– 161.
6. Старков В.К., Рябцев С.А. Эффективность применения высокоструктурного инструмента при многокоординатном профильном шлифовании // Вестник МГТУ «Станкин». 2016. № 4. С. 47– 50.
7. Скрыбин В.А., Ленин А.Д., Демидов Е.А. Особенности глубинного шлифования деталей турбокомпрессоров // Технология металлов. 2019. № 9. С. 27– 31.
8. Макаров В.Ф. Выбор абразивных инструментов и режимов резания для высокоэффективного шлифования заготовок. Пермь: Изд– во Пермского нац. исслед. политехнического ун– та, 2011. 231 с.
9. Планковский С.И., Головин И.И., Сиренко Ф.Ф. Анализ существующих методов очистки поверхности лопаток турбин в газотурбинных двигателях // Авиационно– космическая техника и технология. 2013. № 6. С. 8– 14.
10. S.V. Nosenko, V.A. Nosenko, L.L. Kremenetskii. The condition of machined surface of titanium alloy in dry grinding. Procedia Engineering. 2017. vol. 206. P. 115– 120. 10.1016/j.proeng.2017.10.446.
11. Xi X., Yu T., Ding W., Xu J. Grinding of Ti<sub>2</sub>AlNb intermetallics using silicon carbide and alumina abrasive wheels: Tool surface topology effect on grinding force and ground surface quality. Precision Engineering. 2018. vol. 53. P. 134– 145. 10.1016/j.precisioneng.2018.03.007.
12. Носенко С.В., Носенко В.А., Коряжкин А.А., Кременецкий Л.Л. Влияние скорости глубинного шлифования на морфологию и химический состав поверхности титанового сплава // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2018. № 3. С. 62– 72.

## 60. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКА 7723А ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТОКАРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ

Кузьмин М.В., Даниленко М.В.

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Для улучшения производительности токарной обработки путем сокращения времени требуется систематический подход, анализ базовых процессов и их оптимизация.

Оценка потраченного времени в ходе токарной обработки колец подшипника зависит от нескольких факторов, включая сложность детали, выбранные операции обработки и используемое оборудование.

Факторы, по которым можно сократить время [1]:

1. Выбор оптимальной последовательности операций и ликвидация лишних операций: анализ последовательности операций и определение возможности переупорядочить их для сокращения времени обработки.

2. Сокращение времени подачи и переходов: минимизация время, затрачиваемое на перемещение инструмента между операциями и на подачу. Рассмотрение возможности использования более быстрых подач или стратегий быстрой смены инструментов.

3. Использование автоматизации. Увеличение производительности поддерживается помимо прочего сосредоточением операций на одном станке.

Рассмотрим, в чем проявляются проблемы в базовом технологическом процессе токарной обработки наружного кольца подшипника 7723А (рисунок 1а).

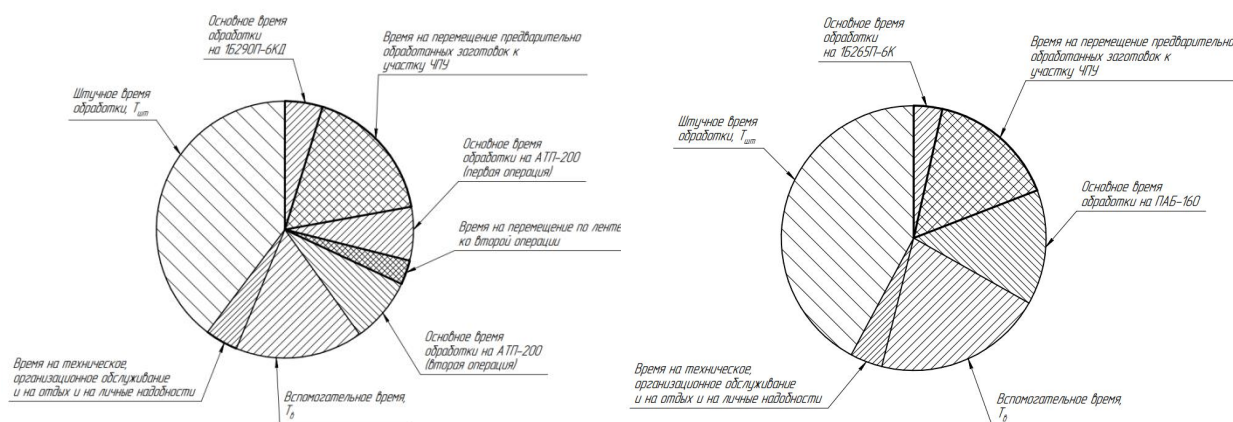


Рисунок 1 (а, б). Время базового технологического процесса наружного и внутреннего колец

После того как заготовка поступила на место обработки, ее сначала предварительно обрабатывают на полуавтоматическом станке 1Б290КП-6КД.

Основное время обработки,  $T_o = 0,747$  мин. [3].

Эту операцию можно вовсе убрать из тех. процесса заменой заготовки (вместо поковки, берется прокат – кольца нарезаются на ленточнопильном станке).

Далее заготовка перемещается к участку ЧПУ тратя при этом 3 мин. При обработке на одношпиндельном станке с ЧПУ – АТП-200 кольцо дополнительно перемещается с одного станка на другой для выполнения токарной операции ( $T_o = 1,15+1,5 = 2,65$  мин, также время, потраченное на переход к станку по ленте 0,5 мин.) [3].

Сокращение времени выполняется за счет отсутствия в новом технологическом процессе перемещений между станками. Так как использование станка с ЧПУ предполагает совмещение операций.

В базовом технологическом процессе токарной обработки внутреннего кольца основное время обработки можно сократить за счет устранения предварительной токарной обработки на шестишпиндельном станке 1Б265П-6К (основное время обработки,  $T_0 = 0,691$  мин) [3] (рисунок 1б).

Также уменьшение времени идет за счет устранения перемещения от станка 1Б265П-6К к участку ЧПУ с моделями станков ПАБ-160.

Широкие перспективы увеличения производительности производства раскрываются с введением в машиностроении станков с ЧПУ нового поколения.

Предполагается использование двухшпиндельного токарного станка с ЧПУ, модели STL8-S [5].

Вместе со станком были подобраны расточные и для наружного точения державки, а также пластины и оптимальные режимы резания к ним.

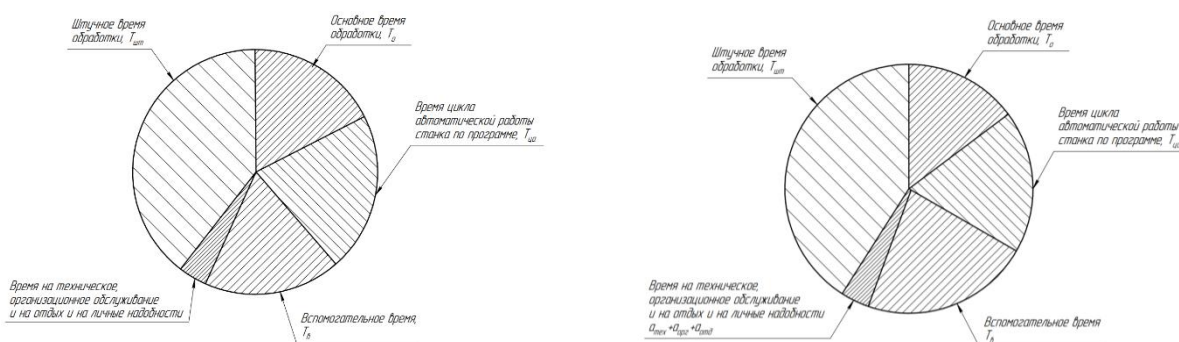


Рисунок 2 (а,б). Время нового технологического процесса наружного и внутреннего колец

В представленном исследовании были приведены примеры проблем, возникающих в базовом технологическом процессе токарной обработки. Анализ этих проблем и предложение новых технологических подходов позволяют сократить время обработки и улучшить производительность.

В итоге, систематический подход, анализ базовых процессов и их оптимизация являются неотъемлемыми компонентами улучшения производительности токарной обработки. Применение этих мер позволило повысить эффективность данного процесса и сократить основное время обработки на 36% у наружного кольца, 33% у внутреннего кольца подшипника (рисунок 3а,б).

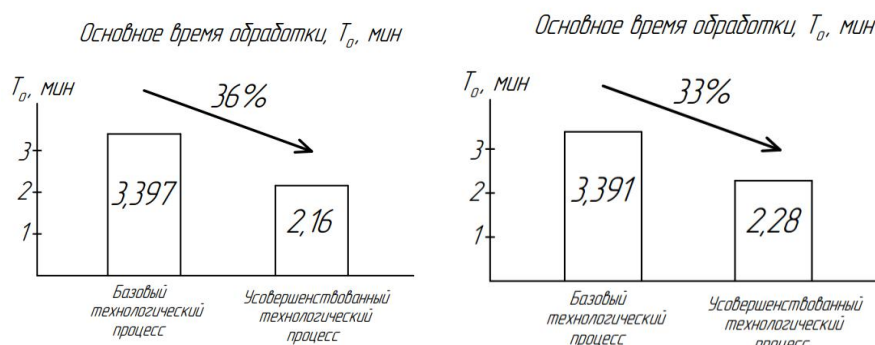


Рисунок 3 (а,б). Результаты

## Список литературы

1. Сидорчик Е.Л. Повышение производительности работы станков с числовым программным управлением и точности обработки деталей // Вестник евразийской науки. – 2013. – №4. – С. 1–5.
2. Мамуров Э.Т, Косимова З.М., Джемилов Д.И. Повышение производительности станков с числовым программным управлением в машиностроении // ScienceandEducation – 2021. – №5. – С. 454–458.
3. Стружестрах Е.И., Справочник нормировщика–машиностроителя. В 4–х т. Т.2. / под ред. А.Д. Гальцова, В. С. Вольского, Е.И. Стружестраха, Р.И. Кисина – М.: Машгиз, 1961 – 893 с.
4. Ялковский Н.С., Нормирование операций механической обработки, выполняемых на станках с ЧПУ / Н.С. Ялковский, Я.В. Кудрицкий – Брест: БГТУ, 2019 – 44 с.
5. STANKOIMPULS // Каталог станков URL:<https://stankoimpuls.ru/catalog/mnogocelevye-tokarnye-stanki/tokarnye-tsenry-dt500e-s-tn500-s-stl8-s-s-dvumya-shpindelyami/> (дата обращения: 01.05.2023).

## 61. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЕДИНИЧНОГО АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА С ПОВЕРХНОСТЬЮ ДЕТАЛИ

**Лымарев И. Г., Даниленко М.В.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Шлифование служит важной чистовой операцией, используемой для достижения желаемой шероховатости поверхности и точных характеристик формы. Процесс моделирования плоского шлифования включает в себя несколько этапов: создание конечно–элементной модели с помощью программного обеспечения, определение зависимости силы резания от площади резания, оценка толщины срезаемого слоя, образованного зернами в зоне контакта, агрегирование сил резания из отдельных активных зерен, решение зависящих от времени дифференциальных уравнений, включающих эффекты задержки, оценка шероховатости поверхности и анализ спектра динамических перемещений, демонстрируемых инструментом. В настоящее время взаимодействие зерен при микрорезании исследовано недостаточно. Как правило, используются эмпирические зависимости для определения сил резания от задаваемых режимов, не связанные с физическим механизмом взаимодействия при микрорезании. Следовательно, механизм микро–удаления материала отдельным зерном и процесс стружкообразования необходимо подробно исследовать, так как они определяются свойствами материала заготовки, толщиной и скоростью резания, геометрией режущей кромки и т.д. В настоящей работе моделирование процесса резания отдельным зерном осуществляется с помощью программного обеспечения, которое позволяет исследовать НДС материала детали, анализировать процесс формирования стружки, оценить силы резания, качество поверхности и определить влияние эксплуатационных параметров на качество обрабатываемой поверхности, оптимизировать основные эксплуатационные параметры и геометрию инструмента [1].

Одним из перспективных и активно развивающихся методов решения такого рода задач является метод конечных элементов. Он служит численным подходом, используемым для решения дифференциальных уравнений, что позволяет моделировать процессы в различных областях науки и техники. В области моделирования резки МКЭ

оказывается бесценным инструментом для определения распределения напряжений, деформаций и температур, испытываемых как режущим инструментом, так и заготовкой.

Для описания кинематического механизма движения деформируемой сплошной среды сетки материала используется подход Лагранжа – Эйлера. Процесс моделирования создается из последовательного применения обоих методов. На начальном шаге Лагранжа сетка перемещается вместе с материалом, а на последующем шаге Эйлера узлы возвращаются в исходное положение. Этот гибридный подход направлен на достижение баланса между адаптируемостью сетки и сохранением исходных положений узлов [2].

В качестве индентора используется зерно пирамидальной формы, со следующими характеристиками: высота пирамиды – 1 мм, угол между осью алмазной пирамиды и осью держателя наконечника (перпендикулярного к посадочной плоскости) равен  $46^\circ$ . Четыре грани пирамиды сходятся в точке, а максимально допустимая длина перемычки между противоположными гранями составляет 0,010 мм. Диапазон испытательных нагрузок рассматривается в пределах  $1,961 \text{ N} < F < 49,03 \text{ N}$ .

В рамках рассматриваемой тематики предлагается применять модель материала Джонсона–Кука (Johnson–Cook) в качестве образца для заготовки, так как она зависит от таких параметров как деформация и температура, что делает ее применимой в решении задач, в которых изменения скорости деформации происходят в широком спектре.

Обрабатываемым материалом в данной работе служит – Сталь 45 ГОСТ. Рассматривается заготовка в виде прямоугольного бруска.

Ширина образца – 1 мм, длина царапания – 3 мм, глубина резания – 10 мкм. Врезание происходит на расстоянии 0,1 мм от края по центру.

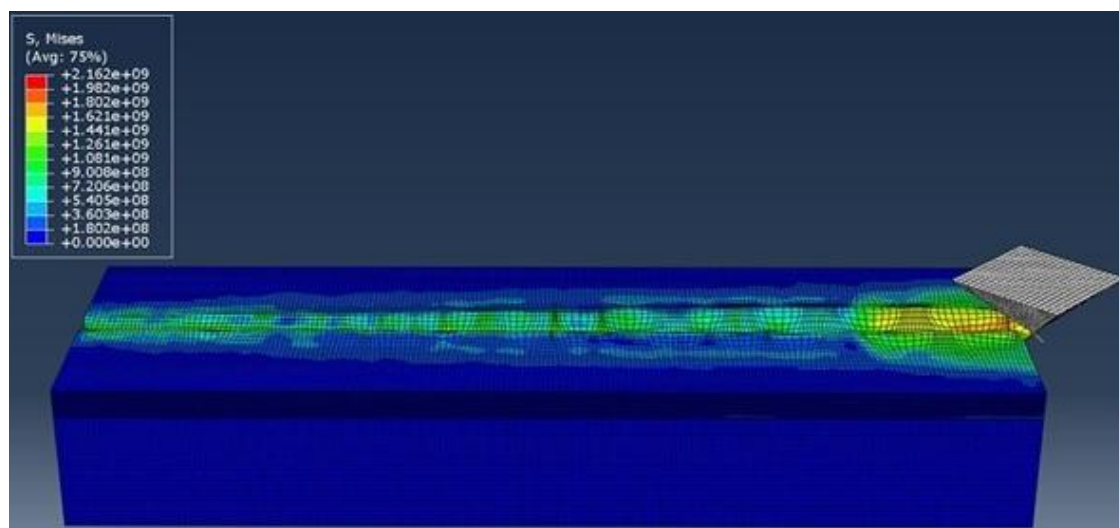


Рисунок 1. Моделирование процесса резания

Инструмент врезается в заготовку на глубину резания 10 мкм и проходит по всей его длине (рис. 1). В процессе резания отдельным зерном материал под ним не только пластически деформируется, но и движется в боковую сторону, при этом образуя впадины.

Максимальное значение эквивалентного напряжения по Мизесу –  $2,1 \times 10^9 \text{ МПа}$ .

При моделировании резания металла, когда элементы материала сильно искажаются, возникают проблемы сходимости при вычислениях. Для устойчивости работы алгоритма сильно искаженные элементы удаляются из модели в зависимости от значения показателя степени разрушения *SDEG*. Удаление элемента происходит при условии, когда рассчитанное значения деградации (*SDEG*) на данный момент интегрирования достигает единицы.

Конечные элементы материала вдали от зерна не имеют значительных искажений, а вблизи передней поверхности зерна параметр разрушения SDEG стремится к максимальному –  $4,4 \times 10^{-5}$ . Материал под передней поверхностью зерна разделяется, а по боковой поверхности зерна формируются наплыв и заусенцы.

Таким образом, полученные результаты хорошо согласуются с ранее известными экспериментами, поэтому могут быть использованы в дальнейшем для опытов с другими материалами, а также для решения задач, связанных с определением напряженно-деформированного состояния, расчета деформации, износа инструментов и других вопросов, связанных с исследованием процесса шлифования.

#### Список литературы

1. Li X. Modeling and simulation of grinding processes based on a virtual wheel model and microscopic interaction analysis: PhD Thesis. Worcester, U.S., 2010. Pp. 4–12.
2. Власов, А. В. Основы теории напряженного и деформированного состояний : учебное пособие / А. В. Власов. – Москва : 2006. – 83 с.

## 62. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДСП–200. УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПЛАВКИ МЕТАЛЛА В ПЕЧИ

Никифоров С. А.

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Ключевые слова:** дуговая сталеплавильная печь, устройство изменения положения и пламени газокислородной горелки, газокислородная горелка, выплавка металла, ремонт сталевыпускного желоба.

**Аннотация:** в статье рассматривается технология выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи в общем виде и факторы, влияющие на время плавки, приводятся технические решения по уменьшению времени плавки и внедрение автоматизации процесса выплавки стали в печи, рассматривается технология ремонта желоба и предложения по улучшению технологии ремонта, показан пример расчета экономического эффекта при внедрении решений, приведенных в статье.

### **Modernization of The Arc Steelmaking Furnace–200. Reduction of metal melting time in the furnace**

**Nikiforov Semyon Alekseevich**

Volzhsky Polytechnic Institute is a branch of Volgograd State Polytechnic University, Volzhsky.

**Keywords:** arc steelmaking furnace, device for changing the position and flame of an oxygen– gas burner, oxygen– gas burner, metal smelting, repair of a steel outlet chute.

**Abstract:** in the work given in the article, the technology of steel smelting in an arc steelmaking furnace in general and the factors affecting the melting time are considered, technical solutions for reducing the melting time and the introduction of automation of the steel smelting process in the furnace are given, the technology of gutter repair is considered, and



suggestions for improving the repair technology are shown, an example of calculating the economic the effect when implementing the solutions given in the article.

Современное металлургическое производство располагающее современными дуговыми сталеплавильными печами, производит выплавку металла за гораздо меньшее время нежели производства с дуговыми печами, установленными в середине 20 века и не прошедшие мероприятий по модернизации. На основании этого автором был рассмотрен вопрос о внесении конструктивных изменений в дуговую сталеплавильную печь для уменьшения времени выплавки металла, внедрения автоматизации в технологический процесс и улучшения труда технологического персонала.

Сам процесс выплавки металла в дуговой печи включает в себя следующие этапы.

1. Завалка шихтового материала в печь.
2. Период плавления.
3. Период кип (окислительно–восстановительный).
4. Выпуск металла из печи.

При завалке шихтового материала в печь, совместно с вторичным ломом, в завалку добавляют скрап, шлакообразующие материалы и пр. В процессе плавления скрап склонен к спеканию, что приводит к зависанию крупных кусков шихты на откосах печи. Помимо того, что спекшийся шихта долгое время подвисает на откосах и не дает остальной шихте попадать в зону электродов, так и еще при обрушении с откосов спекшийся и подвисший кусок шихтового материала ломает электроды. Эти два фактора являются наиболее затратными в плане времени и в плане ресурсов, ведь для того, чтобы расплавить подвисшую шихту, оперативному персоналу приходится вводить дополнительно трубу и подрезать шихту с помощью кислорода. Также при зависании шихты наблюдается локальный перегрев металла в зоне работы электрической дуги. Поломка электродов приводит к простоям от 15 до 50 минут.

Автор приходит к выводу, что для исключения или минимизации спекания шихтового материала, исключения поломки графитовых электродов, наиболее оптимальным решением является установка двух дополнительных газокислородных горелок оборудованными устройством изменения положения и направления пламени газокислородной горелки.

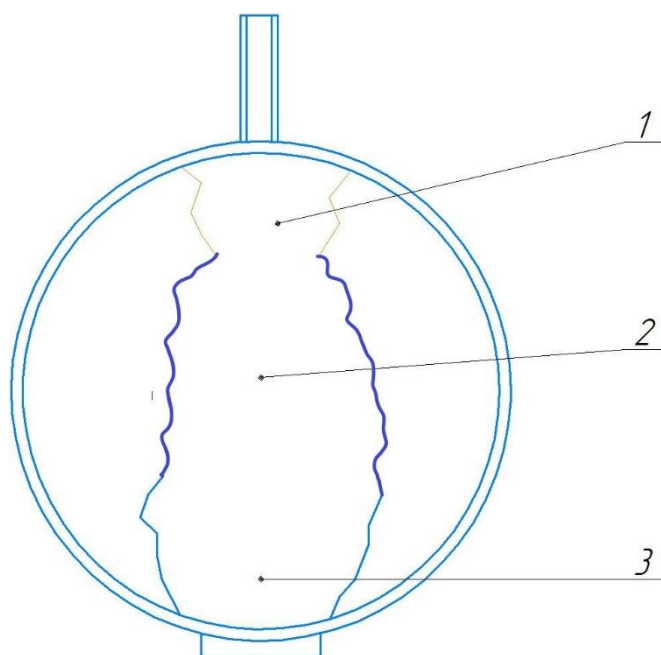


Рисунок 1. Дуговая сталеплавильная печь без дополнительных горелок

На рисунке 1 показаны зоны работы кислородной фурмы (1), электрической дуги (2) и газокислородной горелки (3), установленной в рабочем окне дуговой сталеплавильной печи. На рисунке 1 видны зоны спекания шихтового материала, которые подвешают на откосах, и долгое время не обрушаются. Картина меняется благодаря установке двух дополнительных газокислородных горелок.

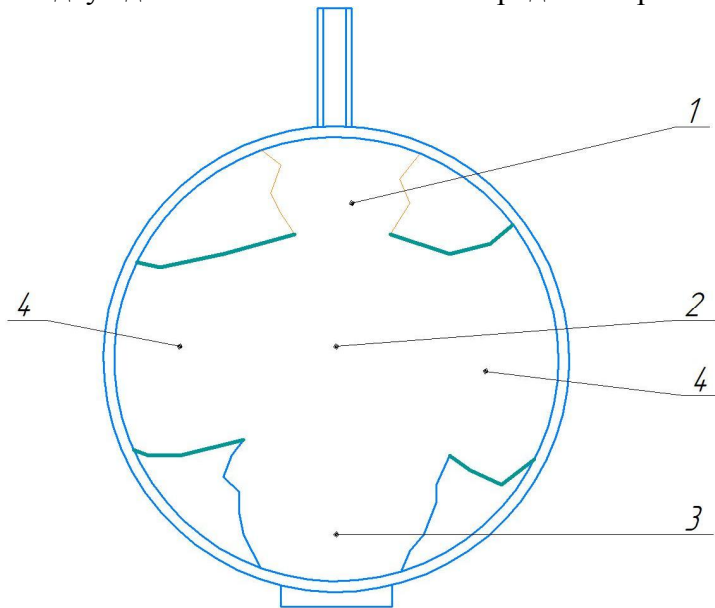


Рисунок 2. Дуговая сталеплавильная печь с двумя дополнительными газокислородными горелками

Из рисунка 2 видно, что зона работы дополнительных газокислородных горелок (4) в значительной степени минимизирует спекание, исключает неконтролируемое обрушение шихтового материала в зону работы электрической дуги (2) и исключает поломку электродов.

Автором работы были рассмотрены такие известные устройства, как:

1. Установка для обработки стали в электродуговой печи;
2. Устройство для установки газокислородной горелки в рабочее окно электропечи.

Разработанное автором устройство изменения положения и направления пламени газокислородной горелки устанавливается по бокам от рабочего окна дуговой сталеплавильной печи.

Само же устройство состоит из шарнирной опоры (1), станины с направляющими роликами (2), червячной передачи (4), сопряженной с электродвигателем через редуктор, и газокислородной горелкой (4).

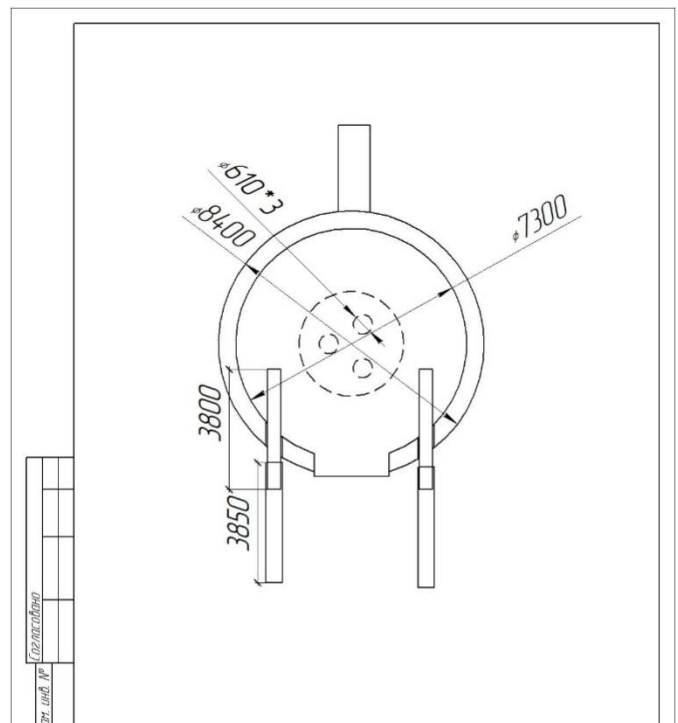


Рисунок 3. Расположение газокислородных горелок.

Изм.	Кол.	Лист	№ Изм.	Дата	ГКГ ДСП-200	Сталь	Лист	Листов
								1
Исполнитель С.А.						Формат А4		

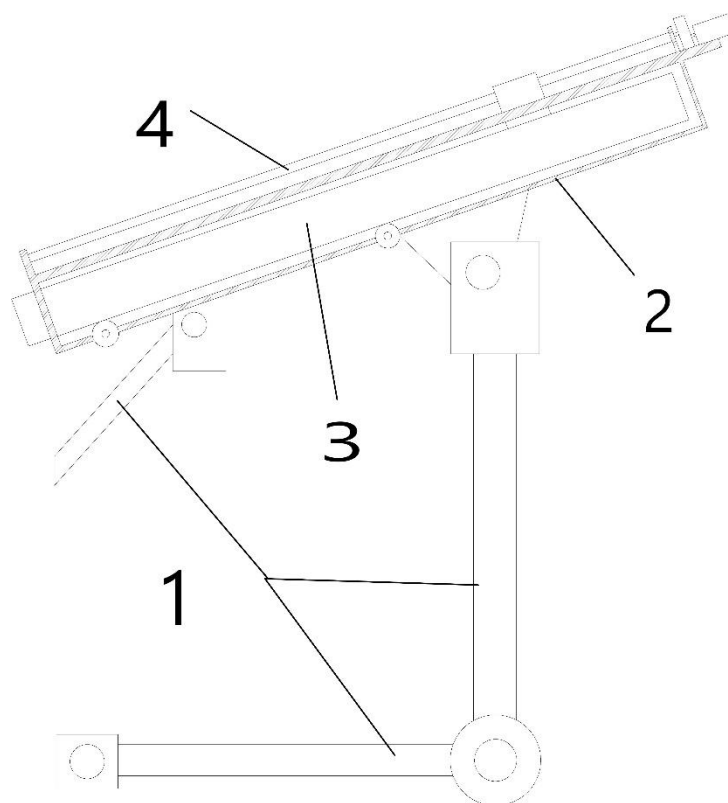


Рисунок 4. Устройство изменения положения и направления пламени газокислородной горелки

Еще один фактор, который, по мнению автора, косвенно влияет на время плавки металла в печи, – это время выпуска годного металла из печи, что, в свою очередь, зависит от состояния сталевыпускного желоба (носки) и качества выполненного ремонта после выпуска предыдущей плавки.

Технология горячего ремонта сталевыпускного желоба следующая.

1. Удаление скрапины с желоба и остатков осыпавшейся огнеупорной массы.
2. Ремонт сталевыпускного отверстия огнеупорной массой до номинального размера.
3. Ремонт стенок желоба огнеупорной массой.

У данной технологии имеются некоторые нюансы, такие как:

1. Затворённая смесь после сжатия в ладони не должна терять своей формы и иметь на поверхности следы влаги, т.е. не быть сухой и рассыпчатой.

2. При ремонте желоба огнеупорной смесью плотно утрамбовывать смесь ударами ладони. Это дает уплотнение структуры, сокращает расстояние между гранулами смеси, что делает ее более устойчивой к размыванию жидким металлом. Также стоит отметить, что при ремонте желоба необходимо соблюдать единый уровень слоя по всей плоскости желоба, т.е. избегать расширения и сужения желоба, а также избегать завышения уровня падины желоба относительно плоскости выпускного отверстия.

3. После ремонта желоба в летний период дать высохнуть огнеупорной смеси без горелки, а в зимний период горелку устанавливать через 20–25 минут после окончания ремонта желоба. Это обусловлено тем, что при застывании смеси при внешнем источнике тепла образуется корка, которая, в свою очередь, не дает до конца выйти влаге. В летний период достаточно остаточного тепла огнеупорного кирпича, которым футерован желоб. Время застывания смеси и выхода 90% влаги занимает 20–5 минут. Этим и обусловлено то, что в зимний период горелку необходимо устанавливать через 20–25 минут после окончания ремонта желоба.

Выполнение рекомендаций, описанных автором, позволит облегчить ремонт желоба за счет повышения его устойчивости к выпускаемому металлу и шлаку, что дает экономию времени от 2 до 5 минут. Данная экономия времени прямо влияет на экономию электроэнергии при дальнейшей выпечной обработке металла за счет меньшей потери температуры (тепла) при выпуске металла из печи.

Автор приходит к выводу, что при внедрении вышеуказанных решений время плавки сократится от 1 часа 50 минут до 1 часа 30 минут, в зависимости от марки стали. При нормативе количества плавков равное 10 плавков/сутки при нормативе времени плавки 2 часа 30 минут вышеуказанные решения повышают производительность печи до 16 плавков/сутки при нормативе времени 1 час 50 минут. Сокращение времени плавки дает возможность повысить месячный план и, следовательно, месячную прибыль, что дает больший приток денежных средств на предприятие, а также позволяет снизить затраты на электроэнергию.

#### Список литературы

1. Оптимизация режима ведения плавки стали в дуговой сталеплавильной печи по прибыли предприятия. С.А. Храпко. 2002.
2. Научный журнал «Литье и металлургия». Способы повышения производительности современных дуговых сталеплавильных печей. В. А. Маточкин, В.Ю. Гуненков, Д.Н. Андрианов, А.И. Рожков. 2005.
3. Патент на изобретение РФ № RU2050523, устройство для установки газокислородной горелки в рабочее окно электропечи, Конозов Я.Ф., Свекров В.М., Ардашев В.Н, опубл. 20.12.1995.
4. Патент на полезную модель РФ №10176, установка для обработки стали в электродуговой печи, Александров Б.Л., Александров В.Б., Воробьев Н.И., Жигач С.И., Каблука В.В., Никольский В.Е., Савин А.В., Спирин В.А., Топорищев И.Г., Чернавин С.Б., опубл. 16.06.1999.
5. Перелетов, И.И. Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки / И.И. Перелетов, Л.А. Бровкин, Ю.И. Розенгарт и др.; Под ред. А.Д. Ключникова. – М.: Энергоатомиздат, 1989

### 63. МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА В ТЭЦ

**Никифоров С. А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация:** в статье рассматривается способ модернизации выведенного из эксплуатации сталеплавильного цеха в станцию генерации электроэнергии и пара путем изменения конструкции дуговой сталеплавильной печи, ее работа после модернизации и технологическая схема процесса выработки электроэнергии. Также рассматривается подбор типового (серийного) оборудования, приводится пример расчёта затрат на модернизацию, пример расчета экономического эффекта и срока окупаемости проекта.  
**Ключевые слова:** дуговая сталеплавильная печь, нагрев, пароводяная смесь, ТЭЦ, котел, трубы нагрева.

## Modernization of the steelmaking shop in the CHP

Nikiforov Semyon Alekseevich

Volzhsy Polytechnic Institute, Volzhsky.

**Keywords:** Arc steelmaking furnace, heating, steam– water mixture, CHP, boiler, heating pipes.

**Abstract:**the article discusses the method of modernization of a decommissioned steelmaking shop, into a power and steam generation station, by changing the design of an arc steelmaking furnace, its operation after modernization and the technological scheme of the electricity generation process. The selection of a standard (serial) is also considered, the cost of electricity for own needs is considered, an example of calculating the cost of modernization is given, an example of calculating the economic effect and payback period of the project.

В настоящее время с ростом производства товаров и услуг, возникает потребность в электроэнергии. Малые и средние предприятия уже давно стараются перейти на собственную генерацию электроэнергии, чтобы полностью или частично покрыть потребности собственных производств в электроэнергии. Также с ростом тарифов на электроэнергию вопрос самостоятельной генерации является актуальным.

Как правило, большие предприятия, относящиеся к машиностроительной, металлургической и строительной отраслям, получают электроэнергию от поставщиков. Такие предприятия полностью зависят от поставщиков электроэнергии, которые накладывают на предприятия ограничения в потреблении электроэнергии.

В данной статье автор рассматривает вопрос о частичном переводе предприятия на электроэнергию собственной генерации путем модернизации выведенного из эксплуатации сталеплавильного цеха.

Для перевода дуговой сталеплавильной печи в статус котла необходимо демонтировать не использующиеся в производстве электроэнергии части печи и оставить лишь металлический кожух печи. Далее требуется произвести:

1. Ремонт футеровки внутреннего пространства кожуха.
2. Монтаж труб нагрева и труб нагрева куполообразной крышки котла.
3. Монтаж кольцеобразных камер.
4. Монтаж основного оборудования для выработки электроэнергии.
5. Монтаж вспомогательного оборудования.

Все эти мероприятия, по мнению автора, позволяют произвести модернизацию сталеплавильного цеха в станцию генерации электроэнергии и пара.

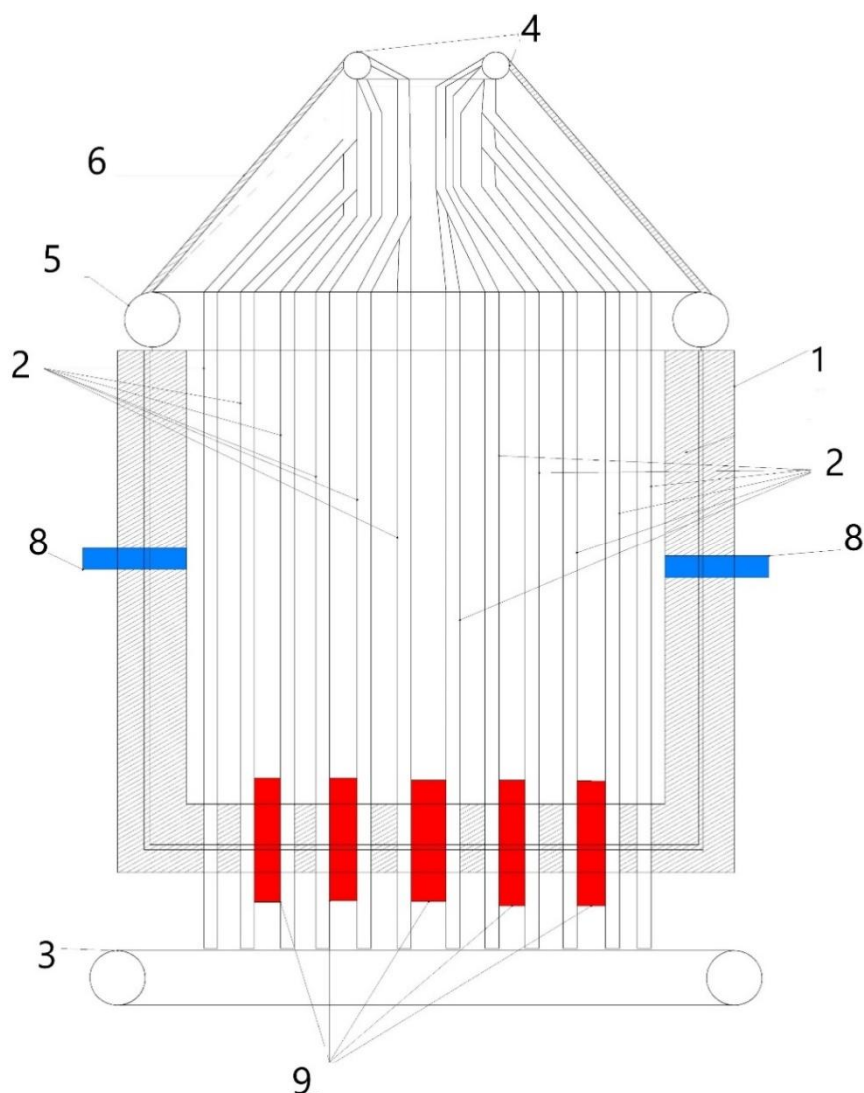


Рисунок 1. Котел

Котел состоит из следующих частей:

1. Корпус котла;
2. Трубы нагрева;
- 3, 4, 5. Кольцеобразная камера;
6. Трубы нагрева куполообразной крышки котла;
8. Форсунки охлаждения;
9. Горелки.

Котел работает следующим образом: вода, попадая из барабана сепаратора, подается насосом в трубы нагрева через кольцеобразную камеру и, нагреваясь, поступает в кольцеобразную камеру куполообразной крышки котла, откуда поступает в трубы нагрева куполообразной крышки для догрева и возвращается в барабан сепаратор, проходя через третью кольцеобразную камеру в виде пароводяной смеси. Количество труб нагрева зависит от проектируемой мощности блока и объема воды, требуемого для получения пара, подаваемого на турбогенератор.

После сепарации пароводяной смеси пар по паропроводу подается на турбину, где совершает работу по вращению лопаток турбины. После прохождения турбины пар поступает в конденсатор, где происходит его охлаждение и конденсация, и после этого подается в барабан сепаратор в виде воды.

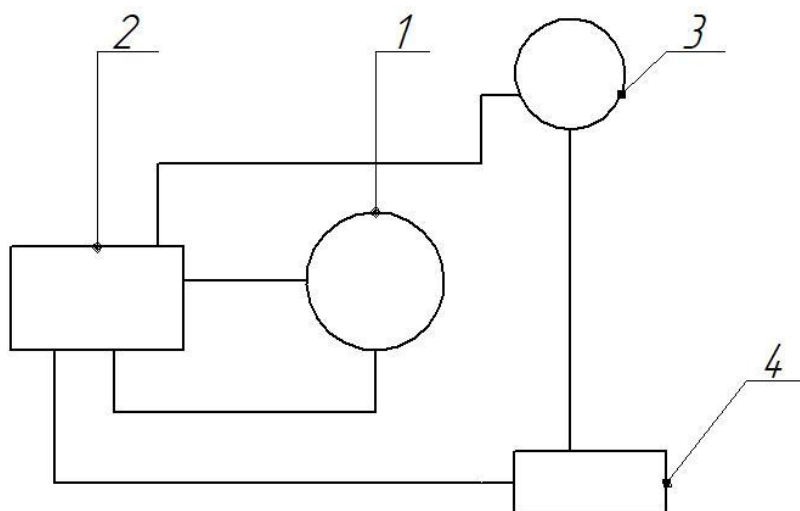


Рисунок 2. Технологическая схема ТЭЦ

На рисунке 2 показана упрощённая технологическая схема ТЭЦ.

1. Котел.
2. Барабан сепаратор.
3. Турбоагрегат.
4. Конденсатор.

При выборе серийного основного и вспомогательного оборудования автор учитывает такие параметры как, температура рабочей среды, давление рабочей среды, парпроизводительность и паропотребление, и др. Для управления работы котла и энергоблока в целом, используются датчики температуры, давления, разряжения, положения заслонок дроссельных узлов, датчики уровня воды в барабане сепараторе и емкости сбора конденсата, насосы, предохранительные клапаны, и пр.

Для выработки электроэнергии используют турбогенераторы, мощность которых на прямую зависит от паропроизводительности котла.

#### **Пример расчета затрат на модернизацию, экономический эффект, срок окупаемости**

Для примера взят котел расчетной мощностью 1000 КВт.

Затраты на трубы нагрева, паропроводы составляют 860 000 рублей.

Система Автоматического Управления Котлом 30 000 рублей.

Датчики давления, температуры, разряжения, уровня воды и пр. 560 000 рублей.

Турбогенератор мощностью 50 КВт (2 шт.) 14 000 000 рублей.

Итого: 15 450 000 рублей.

При выработке за месяц 720 000 КВт электроэнергии, затраты на газ составят 1 434 000 рублей. Покупка 720 000 КВт электроэнергии у поставщика составляет 3 362 400 рублей, по цене 4, 67 рубля за 1 КВт.

Экономия составит 1 929 000 рублей. Чистая экономия составит 920 000 рублей. Срок окупаемости проекта по расчетам автора составит 18 месяцев, но не более 24 месяцев. Стоимость 1КВт собственной электроэнергии будет составлять 1.2 рубля.

Автор приходит к выводу, что самостоятельная выработка электроэнергии целесообразна и актуальна, т.к. стоимость 1 КВт электроэнергии значительно ниже, нежели у поставщика, что подтверждается расчетом экономического эффекта и срока окупаемости.

## Список литературы

1. Бускин Руслан Владимирович, Шагиев Наиль Газнабиевич «ВЫБОР ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ И АТОМНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ» Казань 2010.
2. Буров, В.Д. Тепловые электрические станции/ В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизарова и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009.
3. Видин, Ю.В. Теоретические основы теплотехники. Теплообмен: учебное пособие/ Ю.В. Видин, В.М., Журавлев, В.В. Колосов. – Красноярск: Изд-во ИПЦ КГТУ, 2005.
4. Теплообменные аппараты технологических подсистем паротурбинных установок: энциклопедический справочник / Бродов Ю.М., Аронсон К.Э., Рябчиков А.Ю., Ниренштейн М.А./ под общ. ред. Ю.М. Бродова. Екатеринбург: УрФУ, 2013.
5. В.С. Юлин. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ «ОПТИМИЗАЦИЯ ТОПЛИВОИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ». Модернизация производственно– отопительной котельной ТЧ– 2 ст. Челябинска в мини– ТЭЦ путем надстройки паросилового цикла. Челябинск 2020.

### **64. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОАО «ВОЛЖСКИЙ АБРАЗИВНЫЙ ЗАВОД» И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

**Абкадилова Л.Р., Тиханкин Г.А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Внедрение бережливого производства является стратегическим решением, направленным на создание эффективной и производительной линии, позволяющей работать с разнообразной продукцией, производя ее поштучно, без излишней задержки времени и неэффективных действий.

Эта система управления производством направлена на оптимизацию всего цикла производства, уменьшение объемов отходов, стимулирование инноваций и сокращение времени создания конечного продукта.

Внедряя систему бережливого производства ОАО «ВАЗ» получит следующие преимущества:

- устранение потерь;
- за счет снижения отходов уменьшается воздействие на природную среду;
- экономия рабочего времени;
- экономия площадей. Происходит благодаря продуманной организации пространства;
- контролируются не только готовые изделия, но и все этапы его производства. Благодаря этому становится меньше брака;
- благодаря снижению расходов на всех этапах производства происходит экономия денежных средств организации;
- стремление к совершенствованию. Практически все сотрудники постоянно ищут способы улучшить свою работу опередить конкурентов;
- удовлетворенность клиентов увеличивается.



Благодаря внедрению принципов бережливого производства на ОАО «Волжский абразивный завод», наблюдается положительное влияние на экономику организации.

Ожидаемые выгоды от внедрения бережливого производства

Цели:

- сокращение издержек производства;
- улучшение качества выпускаемой продукции;
- ускорение потока создания ценности;
- анализ производства;
- анализируется поток создания ценности в цехах;
- выявляются основные потери, определяются области для улучшения.

Задачи:

Задача 1. Рациональное размещение производственных и вспомогательных участков цехов.

Задача 2. Рациональное размещение рабочих мест.

Задача 3. Усовершенствование цепочек поставок за счет снижения скрытых потерь (транспортировка, хранение и т.д.).

**ОЖИДАЕМЫЕ ВЫГОДЫ ОТ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

Задача 1:

- сокращение расстояния перемещения персонала и транспортировки продукции;
- уменьшение используемой площади;
- повышение управляемости производством;
- возможность – улучшения контроля и рационального использования ресурсов;
- при перспективном расширении производства задействование высвободившихся площадей.

Задача 2:

- экономия времени, все находится рядом;
- экономия площади;
- экономия времени руководства, процесс в целом становится виднее всем;
- снижение трудоемкости;
- возможность быстрее выявлять дефекты,
- устранение причины, снижение уровня брака и затрат на переделку.

Задача 3:

- ускорение потока производства за счет сокращения запасов;
- повышение эффективности процесса;
- освобождение производственных площадей от хранения излишних запасов;
- поставка сырья и комплектующих «точно вовремя»;
- сокращение потерь основных рабочих, связанных с получением сырья и комплектующих;
- высвобождение персонала.

#### Список литературы

1. Вумек, Дж. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс ; Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2013 – 472 с.
2. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / М. Вэйдер.: пер. с англ. – М. : Альпина Паблишер, 2012 – 125 с.
3. Имаи, Масааки. Гемба кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества / Масааки Имаи ; пер. с англ. – 5-е изд. – М. : Альпина Паблишер, 2014 – 345 с.

## 65. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ НЕФТИ

Арасланова Э.У. студент, Белухин Р.А. старший преподаватель

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Управление качеством продукции стало основной частью производственного процесса и направлено не столько на выявление дефектов или брака в готовой продукции, сколько на проверку качества изделия в процессе его изготовления.

Контроль качества продукции в настоящее время стал неотъемлемой частью процесса производства. Данный контроль направлен на проверку качества продукции в ходе производственного процесса.

Процесс добычи нефти является важным и ключевым процессом. Технологический процесс добычи нефти включает в себя множество операций, контролируемых для получения сырьевой нефти высокого качества, а в дальнейшем и для получения качественных нефтепродуктов.

Все технологические процессы протекают при заданных параметрах, характеризующих технологический процесс. Изменение уровней технологических параметров зачастую приводит к снижению количества и качества выпускаемого продукта.

Для уменьшения затрат и достижения уровня качества, удовлетворяющего потребителя, применяются статистические методы контроля качества.

Сущность статистического управления производством заключается в проверке конкретного изделия на каждом этапе производства.

Статистическое управление производством состоит в том, чтобы проверить определенное изделие или услугу на каждой стадии производства.

Используя статистические методы можно измерить, описать, анализировать и моделировать изменчивость характеристик продукции и процессов. Статистические методы являются эффективным элементом сбора и анализа информации о качестве.

Основная задача статистических методов контроля – обеспечение производства продукции и оказание полезных услуг с наименьшими затратами.

Входной контроль нефти осуществляется с применением лабораторного метода контроля. Суть данного метода заключается в измерении количества и показателей качества нефти на приемо-сдаточном пункте предприятия.

После того как нефть извлекли, её необходимо исследовать на содержание в ней примесей, которые могут негативно влиять на её свойства: например, повышенное количество сероводорода усиливает коррозию труб и образует вредные вещества при сжигании. Таким образом, только после анализа можно понять, какую подготовку должна пройти каждая партия добытой нефти.

Для оценки качества пробы нефти проверяют по следующим показателям:

- температура вспышки, теплота сгорания;
- давление паров;
- плотность нефти;
- наличие серы, солей, воды;
- количество свободного газа;
- вязкость;
- фракционный состав.

Фракционный состав определяют в соответствии с ГОСТ 2177.

Для измерения количества массы нефти, поставляемой на завод, предназначена система СИКН.

Процесс добычи нефти является важным и опасным вследствие того, что превышение содержания воды в товарной нефти является огромной проблемой для дальнейшего технологического процесса. Превышение нормативного показателя содержания воды в нефти приводит к повышению давления в ректификационной колонне, возникают микровзрывы. Следовательно, для контроля содержания воды в нефти необходимо внедрить в деятельность ООО «РН–Краснодарнефтегаз» статистические методы контроля качества.

Для проведения анализа контроля стабильности технологического процесса добычи нефти целесообразно внедрить контрольные карты Шухарта для контроля процесса по показателям качества фракций нефти, а именно, содержание в нефти массовой доли воды.

Для контроля по показателям качества нефти принято решение об использовании контрольных карт средних арифметических значений и размахов, так как они дают текущую картину изменчивости процесса и определение возможностей, принятие решений по его улучшению.

## **66. АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ТЯЖЕЛЫХ ПАЛУБ ПОНТОННЫХ МОСТОВ**

**Гладышева Н.С. студент, Белухин Р.А. старший преподаватель**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Оборудование и содержание переправ на водных преградах всегда является одной из сложных и важных задач инженерного обеспечения, от успешного выполнения которой зависит достижение целей боя или операции. Для успешной организации паромной, мостовой переправ и сокращения времени переправы необходимо предусмотреть комплекс технических мероприятий, обеспечивающих увеличение пропускной способности всех видов переправ.

Повышения технических характеристик понтонно-мостовых парков типа ПМП (ПМП–М) возможно добиться путем внедрения новых технических решений и применением новых материалов

Понтонно–мостовой парк ПМП предназначен для оборудования мостовых и паромных переправ.

Береговые и речные звенья ПМП (ПМП–М) должны соответствовать требованиям ТУ на РТС и комплекта КД проектов 1849 и 065.

Средний понтон является основным несущим элементом, толщина настила тяжелой палубы понтона 3 мм, остальной обшивки 2 мм. На палубный настил, для повышения износостойкости, наварены продольные и поперечные полосы и прутки. Понтон разделен на два отсека поперечной водонепроницаемой перегородкой.

Ремонт материальной части понтонно-мостового парка организуется и проводится в соответствии со специальным Руководством по ремонту парка ПМП.

Основными дефектами палубы является:

- коррозия металла;
- разрывы;
- отклонение от плоскостности.

Если коррозию и разрывы палубы можно увидеть визуальным осмотром, то отклонение от плоскостности и прямолинейности является невидимым при осмотре и контролируемым параметром при ремонте по техническому состоянию.

В настоящее время все большее применение находят трехмерные оптические измерения.

Методы измерения 3D-объектов можно разделить на контактные (координатно-измерительные машины, механические щупы, методы, основанные на получении срезов объекта) и бесконтактные методы (стереобинокулярные системы, лазерное и рентгеновское сканирование, структурное освещение).

Фотограмметрические измерения давно используются в 3D-моделировании, но имели сложное программное обеспечение. Однако в настоящее время доступно коммерческое программное обеспечение, которое с близкого расстояния упрощает моделирование даже для непрофессиональных пользователей. Быстрое получение изображений повышает удобство использования фотограмметрических методов.

Тахеометры являются распространенным оборудованием для измерения параметров палуб плавающих объектов. Высокая точность геодезических приборов обеспечивает хорошее качество, но метод односточных измерений приводит к длительному времени измерений на месте.

Наземные лазерные сканеры (TLS) стали популярными для моделирования поверхностей. Преимуществами TLS являются высокая частота дискретизации и немедленное получение 3D-данных.

Поскольку TLS наиболее подходят для моделирования любых поверхностей, то потенциал определения плоскостности поверхности палубы очевиден. Кроме того, преимущество TLS заключается в том, что его можно использовать для многих целей на судостроительном производстве, и он может заменять или дополнять различное специальное оборудование, предназначенное только для одной конкретной задачи.

## **67. АНАЛИЗ СИТУАЦИИ С МОТИВАЦИЕЙ ПЕРСОНАЛА ООО «ПО НВТЗ» НА УЧАСТИЕ В СМК И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЕЕ ПОВЫШЕНИЮ**

**Касымова А.Д., Тиханкин Г.А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Основными проблемами при совершенствовании управления качеством продукции являются:

- невключение в систему управления качеством продукции механизма маркетинговой деятельности;
- недостаточная ориентация системы управления качеством, как и всей производственной деятельности, на потребителя;
- отсутствие механизма воздействия систем управления качеством на все этапы жизненного цикла продукции;
- отсутствие мотивации персонала на участие в СМК.

Ограниченность внедрения статистических методов может быть вызвана рядом причин, включая отсутствие квалифицированных специалистов, ограниченность материально-технической базы, недостаточный опыт использования статистических методов и отставание в области автоматизации технологических процессов и управления.

Одной из основных проблем является отсутствие квалифицированных специалистов в области статистики и анализа данных. Это может привести к

неэффективному использованию статистических методов или их неправильному применению.

Кроме того, ограниченная материально-техническая база предприятия может затруднить внедрение статистических методов. Например, если предприятие не имеет доступа к современным программным продуктам или оборудованию для анализа данных, это может ограничить возможности использования статистических методов.

Недостаточный опыт применения статистических методов может привести к ошибкам в анализе данных и неправильным выводам. Это может негативно сказаться на эффективности принятия решений на основе статистических данных.

На рисунке показаны методы мотивации в процентном соотношении к общей вовлеченности персонала в процесс совершенствования СМК.

### Мотивация сотрудников для вовлечения персонала в улучшение работы СМК организации



Вовлечение персонала будет реализовываться по следующим этапам:

- формулирование цели и задач вовлечения персонала в производственный процесс;
- процесс мотивации персонала;
- определение способов вовлечения;
- система поощрения сотрудников за проявленную инициативу.
- система карьерного роста;
- Развитие знаний и навыков персонала.
- использование процессного подхода в работе;
- создание корпоративной культуры;
- обеспечение социального страхования сотрудников;
- проведение коммуникаций;
- мониторинги анализ результатов.

### Список литературы

1. Школа менеджмента качества [Электронный ресурс] // Русская школа управления. – Режим доступа: <https://uprav.ru/kursy-po-kachestvu/shkolamenedzhmenta-kachestva>.

2. Программы обучения СМК [Электронный ресурс] // Центр сертификации ИСО. – Режим доступа: [http://www.isocentr.ru/training\\_program](http://www.isocentr.ru/training_program).
3. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учебное пособие / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, В. Я. Белобрагин, В. А. Самородов, Б. И. Герасимов, А. В. Трофимов, С. А. Пахомова, О. С. Пономарева. – Москва: Издательство РИА «Стандарты и качество». – 2005. – 248 с.

## **68. МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СМК НА АО «ВТЗ»**

**Науменко А.С., студент, Белухин Р.А., старший преподаватель**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

### **Метод «Пять «S»**

Название метода происходит от пяти японских слов, которые начинаются с буквы S:

**Сэири** – «сортировка» (упорядочи, отделив нужное от ненужного); **Сэитон** – «соблюдение порядка» (аккуратно расположи, что осталось); **Сэйсо** – «содержание в чистоте» (уборка); **Сэйкэцу** – «стандартизация» (поддержание порядка, дисциплина); **Сицукэ** – «совершенствование» (формирование привычки).

Всегда было так: инструменты, приспособления и приборы хранились в ящике или шкафу того рабочего, кто последний их использовал. И на другой день ищем, где лежит штангенциркуль, к примеру. И так во всем. Были большие потери времени и сил на поиск нужных инструментов и приспособлений. Ведь каждый раз все лежало в другом месте.

### **8 лет назад пришло понимание: надо это менять.**

Было определено пространство в механическом цехе. Подобрана команда из инициативных сотрудников. Проведены занятия по методике «Пять «S».

На рабочем месте слесаря-ремонтника провели хронометраж времени на перемещения, поиск нужных приборов и инструментов сотрудником для проведения операций по ремонту механизмов и при существующем расположении инструмента, деталей и приспособлений. Зафиксировали на фото и видео.

Потом на этом пространстве навели порядок, убрали лишние инструменты, приборы, расположив их, как требует методика.

Сотрудники сразу убедились в экономии времени на перемещениях по рабочему месту, в поиске нужного прибора или инструмента, да и сил было затрачено меньше. На презентации показали фото как было и как стало на рабочем месте. Провели хронометраж времени в новых условиях и все убедились. Экономия времени 35% да и сил расходовалось гораздо меньше.

У участников этого опыта сформировались новые привычки, стандарты действий в рамках метода «Пять «S» через многократное повторение шагов, ежедневные усилия по улучшению своих рабочих мест и участка в целом.

Сформировались группы по улучшениям, и этот опыт начал распространяться на других рабочих местах цеха и далее на заводе.

### **Результат внедрения метода «Бережливое производство» на ВТЗ.**

Конкурс «Лидер Бережливого производства» проходил в ТМК в восьмой раз.

Волжский трубный завод (ВТЗ), входящий в состав Трубной Металлургической Компании (ТМК), признан победителем конкурса «Лидер бережливого производства» среди предприятий ТМК по итогам второго полугодия 2021 – первого полугодия 2022 гг.

Также ВТЗ стал победителем в номинациях конкурса «Лидер бережливой среды» и «Лидер экономического результата».

«Коллектив ВТЗ более семи лет внедряет практики и инструменты бережливого производства. Для предприятия это четвертая победа в корпоративном состязании «Лидер Бережливого производства», но останавливаться мы не намерены – будем двигаться дальше», – отметил управляющий директор ВТЗ Сергей Четвериков.

ТМК ведет непрерывный поиск возможностей для применения новых подходов к развитию системы бережливого производства. Особое внимание в этом вопросе уделяется обучению – в ТМК разработаны четыре тренинговые программы и три электронных курса, а также созданы три «Фабрики процессов» для отработки инструментов на практике. Так ТМК повышает собственную экспертизу – уже сейчас в компании более 230 специалистов по бережливому производству разной квалификации.

Система менеджмента качества АО «ВТЗ» в 2022 году признана пригодной, адекватной и результативной.

Политика в области качества АО «ВТЗ»:

- создает основу для достижения целей АО «ВТЗ» на 2023 год;
- соответствует намерениям АО «ВТЗ» и Контексту ПАО «ТМК», а также отражает приоритетные направления развития АО «ВТЗ»;
- соответствует требованиям корпоративной Политики в области качества Группы «ТМК»
- включает в себя обязательство соответствовать установленным требованиям и постоянно повышать результативность СМК.

Политика АО «ВТЗ» проанализирована на актуальность, адекватность и пригодность, и не требует актуализации.

#### **Заключение**

1. Проведенные анализы функционирования СМК в АО «ВТЗ» показывают, что все цели и процессы в рамках процессной модели СМК реализуются.
2. АО «ВТЗ» удовлетворяет запросы и ожидания своих заинтересованных сторон.
3. АО «ВТЗ» обеспечивает свою конкурентоспособность и поддерживает свою репутацию на мировом рынке.
4. АО «ВТЗ» развивает СМК в соответствии с международным стандартом ISO 9001.

## **69. АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОТРЕЗНЫХ КРУГОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «ВОЛЖСКИЙ АБРАЗИВНЫЙ ЗАВОД»**

**Биккиняева А.Н., Носенко В.А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Актуальность работы обусловлена тем, что появление брака на производстве приводит к недополучению прибыли и увеличению финансовых затрат на восполнение выпадающих продукции. Улучшение контроля качества позволит снизить брак на производстве и увеличит прибыль предприятия.

Объект исследования – изучение методов контроля качества отрезных кругов.

Предмет исследования – анализ эффективности измерительных приборов при контроле качества готовой продукции.

Цель исследования – разработка рекомендаций по улучшению методов контроля качества отрезных кругов на производстве.

Для достижения указанной цели необходимо решение следующих задач.

1. Проанализировать методы контроля качества на производстве.

2. Рассмотреть все измерительные приборы, участвующие на стадии контроля качества готовой продукции.
3. Описать решение для повышения контроля качества отрезных кругов.

**1. Методы контроля, применяемые на ОАО «Волжский абразивный завод» при изготовлении отрезных кругов**

На ОАО «Волжский абразивный завод» для контроля качества готовой продукции, а именно отрезных кругов, используются ниже перечисленные методы.

1. Визуальный метод.

С его помощью обнаруживаются сколы, трещины и другие дефекты поверхности объекта.

2. Измерительный контроль – контроль, осуществляемый с применением средств измерений.

На предприятии этот метод применяется для контроля следующих параметров отрезных кругов:

1. Геометрические параметры (наружный диаметр, высота, внешний диаметр), измеряемые с помощью штангенциркуля и поверочной линейкой.

2. Твердость акустическим контролем с применением звука. Прибор-измеритель частот собственных колебаний абразивных изделий звук 110М (ГОСТ Р 52710–2007 Инструмент абразивный. Акустический метод определения твердости и звуковых индексов по скорости распространения акустических волн)



Рисунок 1. Измеритель частот собственных колебаний «Звук–110М»

Таблица 1. Технические характеристики прибора «Звук–110М»

Диапазон измерений	0,5 – 550 кГц
Напряжение выхода	не менее 6 В
Размеры	380x170x320 мм (электронный блок) 180x320 мм (измерительная стойка)
Вес	8,0 кг (электронный блок) 5,0 кг (измерительная стойка)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения ЧСК	3%

В устройстве используется акустико-резонансный метод контроля, основанный на корреляции между физико-механическими свойствами изделий, в том числе твердостью абразивного инструмента и параметрами спектра собственных частот.

3. Дисбаланс (массовый дисбаланс) при изготовлении непосредственно в прессе для кругов диаметром до 400, (ГОСТ Р 58583–2019 Круги абразивные. Допустимый дисбаланс. Метод определения контроля).

4. Радиальное и осевое вытяжение бесконтактным методом с применением глянца.



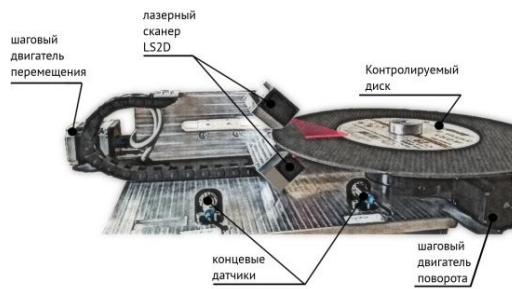


Рисунок 2. Схема установки БЛИК-Б4-2D

Аппарат БЛИК-Б4-2D предопределен для бесконтактного измерения биений крутящихся абразивных кругов (далее – АК) и визуализации итогов измерения на экране ПК.

В состав установки входят 2 лазерных сканера LS2D, шаговый движок движения, 2 концевых датчика, шаговый движок вращения (поворота) и компьютер с установленной программой.

## **2. Анализ контрольных операций отрезных кругов с использованием измерительных приборов**

При анализе контрольных операций на стабильность применялась методика измерения сходимости и воспроизводимости двумя методами: средних и размахов, а также дисперсий. Все измерения и расчеты были выполнены в соответствии с ГОСТ Р 51814. 5–2005 «Системы менеджмента свойства в автомобилестроении. Тест измерительных и контрольных процессов». Для проведения анализа MSA из производственного цикла были отобраны эталоны отрезных кругов 41 125x1, 2x22, 23 14A F36 39 BF V 12250 в числе 20 шт. Данные эталоны считаются обычными адептами для предоставленной свойства, разработка и рецептура приготовления отработаны и постоянны на предприятии. С целью определения большей изменчивости итогов измерений различными рабочими для проведения измерений были привлечены сотрудники, каждый день задействованные в приемке готовой продукции, имеющие различный стаж и навык. Численность трудящихся M=2, численность популяции Q=3.

Был проведен анализ следующих измерительных процессов.

- 1) Измерительный процесс №1 «Наружный диаметр»;
- 2) Измерительный процесс №2 «Высота»;
- 3) Измерительный процесс №3 «Радиальное биение (датчик Р)»;
- 4) Измерительный процесс №4 «Торцовое биение (датчик Т1)»;
- 5) Измерительный процесс №5 «Торцовое биение (датчик Т2)».

В результате анализа было выявлено, что в большинстве случаев контрольные операции были стабильны и не нуждались в срочном улучшении, кроме таких измерительных процессов, как высота, радиальное биение и торцовое биение (датчик Т2), их изменчивость выше допустимого значения, что определяется в большей степени изменчивостью самого образца, вероятной причиной которой является крупная зернистость образца F36.

## **3. Рекомендация по совершенствованию контроля качества отрезных кругов на ОАО «Волжский абразивный завод»**

После рассмотрения методов контроля качества отрезных кругов и проведения анализа контрольных операций на стабильность было решено рекомендовать заменить устаревший «измеритель частот собственных колебаний «Звук-110М» на его современный аналог «измеритель частот собственных колебаний ИЧСК-2», у которого следующие характеристики.



Рисунок 3. Общий вид измерителя частот собственных колебаний ИЧСК–2

Таблица 2. Метрологические и технические характеристики прибора ИЧСК–2

Диапазон измерения частоты, Гц:	
с встроенным микрофоном	от 50 до 18 000
с внешним датчиком–акселерометром	от 20 до 8 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения ЧСК, %	±0,5
Питание приборов от двух аккумуляторов типа АА с напряжением , В,	(2,5±0,5)
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,3
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:	
– электронного блока	151×81×32
– внешнего датчика–акселерометра	Ø17×9
Масса, кг, не более	0,3

Как было указано выше «ИЧСК–2» более компактен и его пределы допускаемой погрешности измерения значительно ниже, чем у «Звук–110М», что дает более высокую точность контроля продукции.

#### **Заключение**

После изучения методов контроля качества абразивной продукции на «Волжском абразивном заводе» и анализе контрольных операций стало понятно, что качество продукции зависит от отслеживания многих факторов на производстве и требует соответствие не только нынешним ГОСТам, но и наличие новых современных приборов для отслеживания брака и отклонения в параметрах продукции. А также в ходе выполнения работы было выявлено, что при замене измерительного прибора на его современный аналог будет повышена точность измерения продукции, что скажется на его качестве и уменьшении брака на производстве, а также на снижении экономических потерь.

#### **Список литературы**

1. Гаршин, А. П. Материаловедение в 3 т. Том 3. Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты : учебник для академического бакалавриата / А. П. Гаршин, С. М. Федотова. – 2– е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 385 с.
2. Гаршин, А. П. Абразивы и материалы конструкционного назначения на основе карбида кремния : учебное пособие / А. П. Гаршин, В. М. Шумячер, О. И. Пушкарев ; Волгогр. гос. архит.– строит. ун– т. Волж. ин– т стр– ва и технологий (фил.) ВолгГАСУ. – Волжский : [б. и.], 2008. – 188 с.

## **70. МОДЕРНИЗАЦИЯ ДСП–200. УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПЛАВКИ МЕТАЛЛА, УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА**

**Никифоров С.А. (ВТМЗ–267), Носенко В.А., научный руководитель**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Сталеплавильная печь ДСП–200, используемая на заводе «Красный октябрь», была смонтирована в 1969 году. В связи с изменением требований экономических показателей, встает вопрос о сокращении времени выплавки металла.

**Цель работы:** уменьшение времени выплавки полупродукта в печи.

**Задачи работы:**

1. Исследовать конструкцию печи ДСП–200, и технологического процесса выплавки стали.
2. На основе полученных данных, изыскать технические решения по сокращению времени выплавки металла.
3. Улучшить условия труда.
4. Определить экономический эффект.

Мероприятия, направленные на уменьшение времени плавки:

1. Исключения или минимизации спекания шихтового материала,
2. Уменьшить или исключить поломки графитовых электродов.

Еще одним способом уменьшения времени плавки и ускорения плавления шихты является установка дополнительных стационарных газокислородных горелок.

Суть состоит в том, чтобы установить две газокислородные горелки по бокам ДСП. Горелки оснастить механизмом, имеющим возможность изменять угол и направление пламени. Создание устройства изменения положения ГКГ в рабочем пространстве печи является наиболее оптимальным вариантом.

Все вышеописанные мероприятия, направленные на сокращение времени плавки, в совокупности дают время, равное от 1 часа 30 минут до 1 часа 50 минут, и улучшают условия труда за счет введения механизации, заменяющей ручной труд, а также за счет грамотного распределения рабочих.

Если при настоящем нормативе в 2 часа 30 минут количество плавков равно 10, то при снижении времени до 1 часа 50 минут количество плавков будет равно 16.

Объем одной плавки составляет 131 тонну металла, за сутки будет производиться  $16 \cdot 131 = 2\ 096$  тонн металла в сутки при нормативе 1 час 50 минут.

## **71. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТВЕРСТИЙ «РЕШЕТКИ НЕПОДВИЖНОЙ»**

**Чепелев В. С., ВТМЗ–567**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

*В статье рассматриваются вопросы совершенствования обработки поверхностей отверстий «решетки неподвижной».*

*The article discusses the issues of improving the surface treatment of the holes of the "fixed grid".*

Решетки неподвижные (трубные доски) и перегородки теплообменных аппаратов представляют собой листовые детали толщиной от 12 до 200 мм. Габаритные размеры

решеток изготавливаются в пределах от 500 до 3000 мм, а наиболее крупные решетки (трубные доски) размерами 5000×5000 мм. Отличительной конструктивной особенностью решеток является наличие большого до 10000-12000 числа отверстий относительно небольшого диаметра, расположенных рядами в шахматном порядке. Некоторые из форм отверстий приведены на рисунке 1.

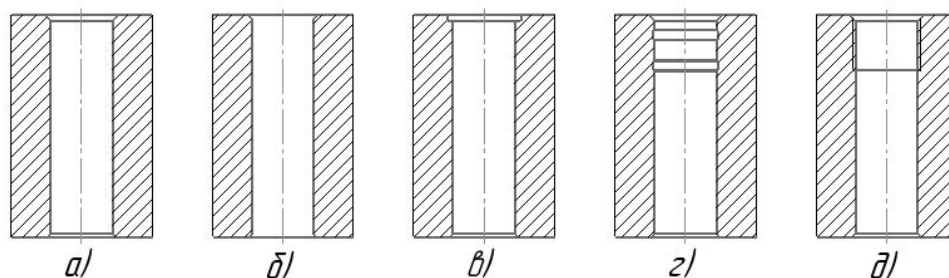


Рисунок 1. Конструктивные разновидности форм отверстий решеток теплообменников

Шероховатость поверхности отверстий  $Ra = 1,6 \dots 12,5$  мкм.

Решетки теплообменников изготавливаются из углеродистых сталей, чаще всего из стали 09Г2С.

Обработка отверстий является одной из наиболее сложных и трудоёмких операций механической обработки.

Механическая обработка поверхностей отверстий в решетках теплообменников состоит из сверления и зенкования фасок. В некоторых случаях с одной из сторон растачивается полость большего диаметра (рис. 1 в) или резьбовая поверхность (рис. 1 д) или, как в нашем случае, канавки (рис. 1 г).

На предприятии обрабатывается 1198 отверстий с двумя канавками «решетки неподвижной» (рис. 2).

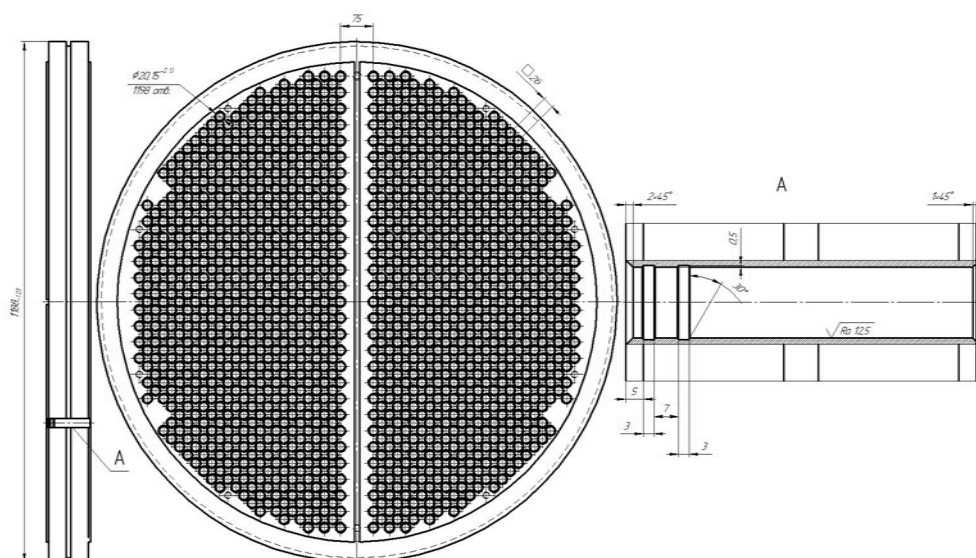


Рисунок 2. Решетка неподвижная

В современных условиях, при небольшой партии деталей (200 шт.), сверление ( $V=65$  м/мин;  $S=0,4$  мм/об;  $n=1000$  об/мин), зенкование ( $V=65$  м/мин;  $S=0,4$  мм/об;  $n=1000$  об/мин, растачивание канавок ( $V=66$  м/мин;  $S=0,2$  мм/об;  $n=3500$  об/мин) производится на современном фрезерном обрабатывающем центре VMB1250 [1].

При увеличении программы выпуска детали рекомендуется для увеличения производительности использовать следующее оборудование при обработке отверстий «решетки неподвижной».

Применение специализированного станка с ЧПУ модели ЛР–193 сократит время обработки отверстий сверлением, а значит и трудоемкость в «решетке неподвижной» тем же инструментом (Сверло 460.1–2015–081А1–ХМ DIN 6537 L) на 60 % [2].

Если деталь будет обрабатываться на радиально-сверлильном станке, то применение трехшпиндельной головка сократит время обработки отверстий сверлением, а значит и трудоемкость, в «решетке неподвижной» тем же инструментом (Сверло 460.1–2015–081А1–ХМ DIN 6537 L) на 40%.

Если применять автомат для зенкерования отверстий в решетках теплообменников, то сократится время зенкерования, а значит и трудоемкость, в «решетке неподвижной» на 30 % [3].

Если деталь будет обрабатываться на радиально-сверлильном станке, то применение головки для расточки кольцевых канавок сократит время обработки, а значит и трудоемкость, в «решетке неподвижной» на 20% [4] (рис. 3).

Проанализировали совершенствование обработки поверхностей отверстий «решетки неподвижной», общее время обработки возможно сократить на 57%.

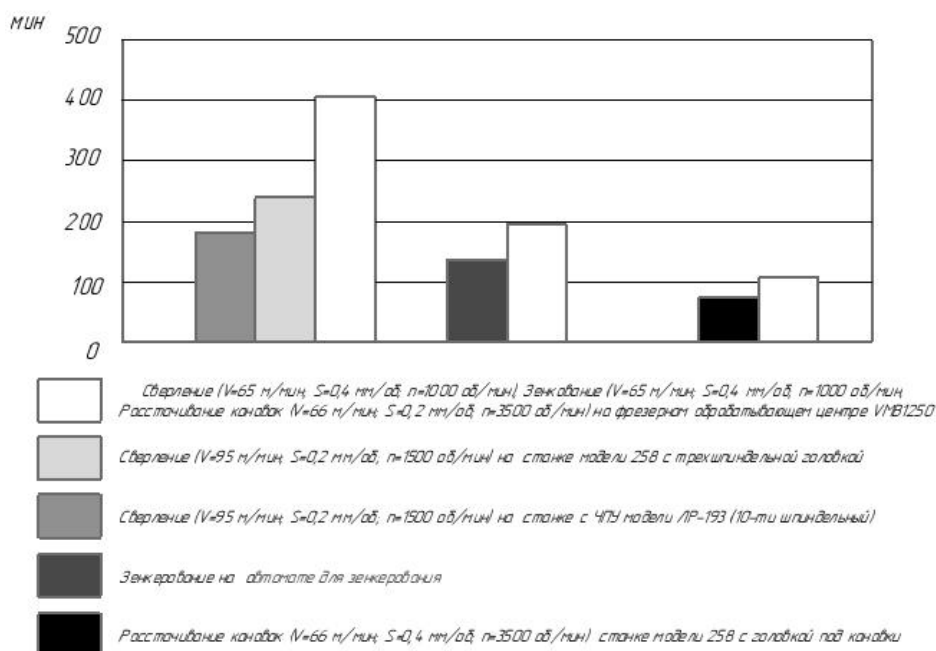


Рисунок 3. Время при обработке поверхностей 1198 отверстий

### Список литературы

1. Даниленко В.Г., Терехов В.М., Могутов И.В. Особенности применения инструмента типа ВГА при обработке глубоких отверстий в деталях ответственного теплообменного оборудования. – Тезисы докладов заседания XI сессии Научного Совета РАН по проблемам машиноведения и технологических процессов. – М.: МГТУ им. Баумана, 2005 г.
2. Механическая обработка трубных досок и перегородок теплообменных аппаратов (конденсаторов) паровых турбин при изготовлении на производстве [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://el-dvizhok.ru/obrabotka-trubnyx-dosok-i-peregorodok-teploobmennyykh-apparatov-parovykh-turbin-chast-1/>
3. Патент №2288812. Устройство для обработки глубоких отверстий Терехов В.М., Клауч Д.Н., Могутов И.В. и др. – 2005111734/02 Заявл. 21.04.2005, Опубл. 10.12.2006, Бюлл. 934.

4. Szepannek G., Raabe N., Webber O., and Weihs C. Prediction of Spiralling in BTA Deep-Hole Drilling – Estimating the System's Eigenfrequencies. Technical Report №2006,19, SFB 475, University of Dortmund, 2006.

## **72. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

**Шулика Д. Р., студентка, Александров А. А., научный руководитель**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Алюминиевые сплавы обладают высокой прочностью, хорошей коррозионной стойкостью, высоким сопротивлением повторным нагрузкам и малой скоростью развития усталостных трещин, применяются для изготовления деталей, работающих при высоких температурах и с высокими значениями коэффициента вязкости разрушения.

Вследствие сравнительного высокого коэффициента трения между алюминием и сталью при низких скоростях резания, даже при соблюдении рекомендуемых углов резания, на режущей кромке инструмента может образоваться нарост, который, помимо всего прочего, значительно ухудшает качество поверхности [1-3].

Поэтому повышению эффективности обработки отдают важную роль в современном производстве [4]. Обработка отверстий является наиболее часто повторяющейся операцией. Технология обработки отверстий в деталях летательных аппаратов является сложной технологической задачей, поскольку параметры этих отверстий в ряде деталей определяют их качественные характеристики. В зависимости от требований к точности и другим характеристикам для образования и обработки отверстий при изготовлении деталей самолето-, ракето- и судостроения применяют операции сверления, фрезерования, растачивания, развертывания [5].

При выборе инструмента для получения отверстий в сплошном материале преимущество отдают сверлам. Современные спиральные сверла с внутренним подводом смазочно-охлаждающей жидкости и с использованием соответствующих вспомогательных инструментов, позволяют достигать высокого качества поверхности с точностью до 8-го квалитета и  $Ra=1-2$  мкм и зачастую отпадает необходимость в последующей чистовой обработке

При выборе сверла для обработки точных отверстий определяющими являются нижеуказанные критерии:

- режущий материал;
- геометрия инструмента;
- закрепление инструмента на станке;
- конструктивные особенности детали.

Первым выбором являются специальные свёрла, ориентированные исключительно для сверления алюминиевых сплавов. К этой группе относятся свёрла типа R850, R860 (SandvikCoromant), B411/K411 (Kennametal), MNS (MitsubishiMaterials).

Цельные сверла должны быть изготовлены из твердого сплава (GC1020, GC1220, N20D, K20, H10F, HM-UF, HTi10, VP15TF, DP7020, TF15, DP1021, KN15, KF, KC7315, K30F, WJ30RE, WJ30TA) с износостойким PVD или CVD покрытием (Ti(C,N)+TiN, (Ti,AL)N, TiN). Допускается применение универсальных свёрл, предназначенных для обработки различных материалов, в число которых входят алюминиевые сплавы.

Сверло должно представлять собой монолитную конструкцию с длиной рабочей части от 2 до 7 диаметров и цилиндрическим хвостовиком. В сверле должны быть выполнены каналы для внутренней подачи СОЖ.

Геометрическая форма режущей кромки сильно зависит от обрабатываемого материала. Рекомендованные значения углов режущего инструмента для сверления алюминиевых сплавов:

- двойной угол в плане  $2\phi=90-140^\circ$
- передний угол  $\gamma=(12-15)^\circ$
- задний угол  $\alpha=(6-8)^\circ$
- угол наклона главной режущей кромки  $\lambda=(20-25)^\circ$
- угол наклона винтовой канавки  $\omega=(29-32)^\circ$ .

Следует отдавать предпочтение конструктивно сбалансированным патронам, которые не требуют балансировки при частоте вращения шпинделя, не превышающей значение, указанное в сопроводительной документации (как правило, 25 000 об/мин).

Указанным требованиям отвечают гидропластовый, гидравлический, термоусадочный и т.п. зажимные патроны.

При обработке отверстий на дне глубоких карманов или с близким расположением к ребру следует обеспечить минимальный вылет режущего инструмента, за счет использования зажимного патрона длинного исполнения, в остальных случаях следует использовать патроны короткого исполнения.



Рисунок 1. Зажимные патроны: а) гидропластовый длинного исполнения; б) гидропластовый короткого исполнения; в) термоусадочный удлиненного исполнения; г) термоусадочный короткого исполнения

Станок – обрабатывающий центр с ЧПУ (фрезерный или токарно-фрезерный с фрезерным шпинделем) с бесступенчатым управлением частотой вращения шпинделя. Радиальное биение шпинделя, измеренное в непосредственной близости к торцу шпинделя, не должно превышать 0,005 мм; измеренное на расстоянии 300 мм от торца не должно превышать 0,015 мм. Эти требования позволяют обеспечить конуса шпинделя (ISO, BT, HSK, Capto) выполненные по стандартам ISO 7388 (ГОСТ 25827–2014), ISO 12164 (ГОСТ Р ИСО 12164) или ISO 26623.

Для оценки влияния параметров обработки на силы резания были построены графики зависимости сил резания от величины подачи инструмента (рисунок 3.2) и от скорости резания (рисунок 3.3). Графики, представленные на рисунке 3.2, подтверждают линейную зависимость сил резания от подачи сверла.

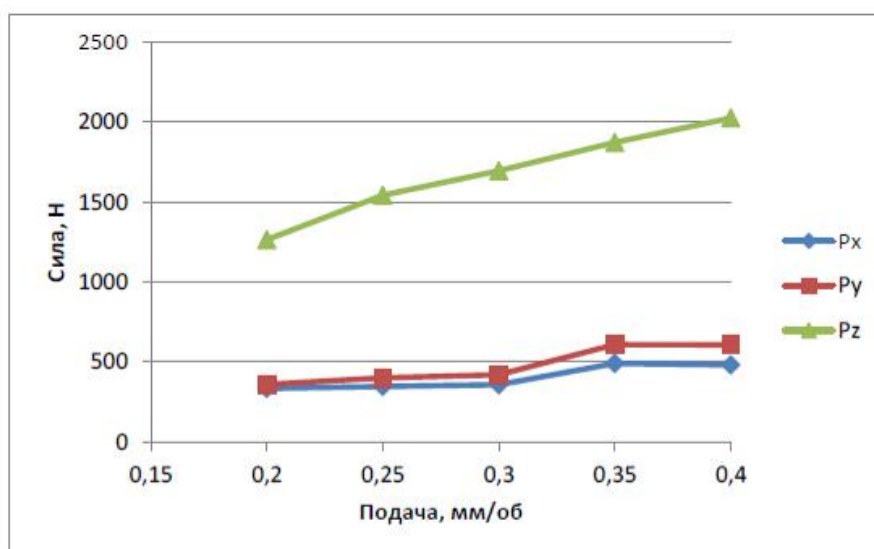


Рисунок 2. График зависимости сил резания от подачи инструмента

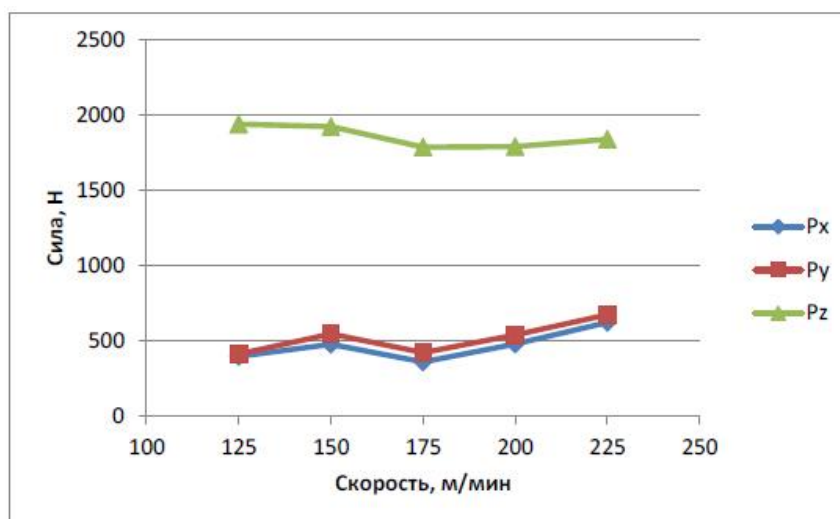


Рисунок 3. График зависимости сил резания от скорости резания

Согласно зависимостям, представленным на рисунке 2 и 3, обработка отверстий на скорости резания  $v=175$  м/мин является наиболее предпочтительной, с точки зрения сил резания.

Исходя из полученных результатов исследований, на основании проведенных измерений шероховатости поверхности отверстий, рациональным значением подачи инструмента является  $S=0,3$  мм/об. Рекомендуемой число оборотов  $n=11000$  об/мин, время при обработке отверстия  $\varnothing 5$  мм и глубиной 18 мм составит  $t_{шт}=0,1$  мин, время при обработке отверстия  $\varnothing 10$  мм и глубиной 3 мм составит  $t_{шт}=0,05$  мин. Это уменьшит трудоемкость операции сверления в 20 раз.

#### Список литературы

1. Маслов А.Р. и др. Прогрессивный инструмент для обработки отверстий. - М.: ВНИИТЭРМ, 1990. - №4, - С. 56.
2. Минков М.А. Технология изготовления глубоких точных отверстий. - М.: Машиностроение, 1965. - 175 с.
3. Karabulut, A. Determination of diametral error using finite elements and experimental method / A. Karabulut // METALURGIJA. – 2010. – Vol. 49. – Iss. 1. – P. 57–60.



4. Арзуманян А.М. Определение математических моделей расчета средней температуры в зоне резания / А.М. Арзумян, С.А. Акопян. – Вестник ГИУА. Серия «Механика, машиноведение, машиностроение». – 2013 – №1. – С. 1– 6
5. Савилов А.В. Современные методы оптимизации высокопроизводительного фрезерования / А.В. Савилов, А.С. Пярых, С.А. Тимофеев. – Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – № 6–2. – С. 476– 479.
6. Эффективные технологические решения. [Электронный ресурс] URL: <http://www.sandvik.coromant.com/SiteCollectionDocuments/downloads/global/brochures/ru-ru/C-2940-131.pdf>

## Секция № 4 «Технологические процессы, машины и композиционные материалы»

### 73. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РФ

Шумячер В.М., Морозова Н.А., Гребенюк Н.С.

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

С введением санкций, уходом ряда машиностроительных компаний с российского рынка произошел большой сдвиг, поэтому в этих условиях роль абразивного и алмазного инструмента в технологии машиностроения еще более возрастает, так как повышение требований к качеству деталей машин практически невозможно выполнить без абразивной обработки.

На ряде заводов, выпускающих двигатели, шлифование коренных шеек коленчатых валов и опорных шеек распределительных валов осуществляются на многокруговых станках. Это позволяет обеспечить высокую точность изготовленных деталей и высокую производительность на операции шлифования. Несомненную выгоду дает применение станков, обеспечивающих одновременную обработку детали по всему контуру или поверхностям [4].

Но работа многокруговых станков возможна лишь при наличии высокоэффективного, высококачественного абразивного инструмента, изготовленного с прецизионной точностью и обладающего равномерной режущей способностью каждого круга, составляющего комплект. Это представляет для абразивных заводов дополнительные трудности.

На заводах машиностроения большое количество импортного оборудования оснащено комплектным абразивным инструментом, позволяющим одновременно вести несколько различных операций, поэтому для создания отечественных аналогов абразивного инструмента необходимо определить характеристику импортного образца. Такую работу в отдельных случаях удалось сделать только после тщательного анализа черепка импортного инструмента.

Для изготовления высокоэффективного, импортозамещающего отечественного абразивного инструмента необходимо использовать абразивные материалы высших марок, учитывать вопросы гранулометрии, наиболее эффективные связующие, методы формования, обеспечивающие получение инструмента равномерной твердости и высокого класса уравновешенности, новые методы механической обработки, позволяющие повысить точность геометрической формы и размеров инструмента, использовать методы консервации готового инструмента для стабилизации его эксплуатационных показателей, а также на всех переделах производства абразивного инструмента активно применять современные, высокоточные средства и методы контроля [3].

Существуют два принципиально различных метода оценки качества абразивного инструмента: по косвенным и прямым показателям. В первом случае инструмент оценивается по соответствию геометрических размеров и характеристики инструмента требованиям ГОСТ или ТУ. Во втором случае инструмент оценивается в процессе его работы по эксплуатационным показателям стойкости инструмента между правками и до полного износа, производительности и качеству обработанных деталей [1].

Следует отметить, что в абразивной промышленности уделялось большое внимание первому методу, но этого сегодня крайне недостаточно.

Без метода оценки эксплуатационных показателей качества абразивного инструмента в ряде случаев невозможен нормальный цикл работы как отдельных станков,

так и целых автоматических линий. При отклонении от нормы по стойкости только одного круга необходима более частая правка всех остальных, что ведет к неоправданно большому расходу абразивного инструмента и снижению производительности [2].

Поэтому при решении вопросов импортозамещения абразивного инструмента на машиностроительных предприятиях и заводах абразивной отрасли необходимо уделять внимание совершенствованию методов оценки эксплуатационных показателей, учитывая многофакторность процесса шлифования.

#### Список литературы

1. Лобанов А.В. Выбор критерия качества смеси многокомпонентных материалов/ А.В. Лобанов//Известия тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – №12– 1. – С. 194–199.
2. Савчица А.В., Шумячер В.М. Современные методы и приборы контроля эксплуатационных показателей абразивных инструментов и материалов/А.В. Савчица//Инновации в машиностроении – 2019. – 10 – С.797–802.
3. Соколова И.Д., Беккель Л.С., Потемкин В.Ю. Исследование возможностей совершенствования абразивного инструмента/ И.Д. Соколова// Инновационная наука – 2015. – №6. – С. 85–87.
4. Коротков В.А. Исследование ориентации абразивных зерен на эксплуатационные показатели шлифовальных кругов при реализации круглого врезного шлифования/ В.А. Коротков//Вестник кузбасского государственного технического университета – 2015. – №6 – С.90–96.

### **74. ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕГО АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА**

**Крюков С.А., Ковылин А.А., Балаин И.Е.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Российские производители компонентов станков нуждаются в качественном инструменте, и это шанс для наших инструментальщиков укрепить позиции на российском рынке, воспользовавшись поддержкой Минпромторга [1], программой по импортозамещению. Пока одни производители покидают российский рынок, другие должны развивать производство и занимать освободившиеся ниши, создавая современные высокоэффективные абразивные инструменты с выгодным соотношением цена–качество.

Однако знания формальных признаков абразивного инструмента (АИ), указанных в его маркировке (марка шлифовального зерна, тип связки, структура, зернистость, твердость, рабочая скорость, обороты шпинделя и др.) являются минимально необходимыми для подбора готового инструмента и крайне недостаточными для импортозамещения путем создания альтернативного отечественного продукта.

В этой связи предлагается следующая методика проведения работ по созданию импортозамещающего высокоэффективного абразивного инструмента.

Первым этапом является изучение номенклатуры импортного абразивного инструмента. При расшифровке характеристик АИ необходимо использовать следующие нормативные документы: FEPA (федерация европейских производителей абразивов), ГОСТ Р 52381–2005 «Материалы абразивные. Зернистость и зерновой состав шлифовальных порошков. Контроль зернового состава», ГОСТ 3647–80 «Материалы шлифовальные. Классификация, зернистость и зерновой состав. Методы контроля», ГОСТ

Р 52587–2006 «Инструмент абразивный. Обозначения и методы измерения твердости», спецификаций, выданных иносфирмами.

Вторым этапом является анализ образцов импортных абразивных инструментов. Начинается он с оценки химического состава АИ. Процентное содержание зерна и связки, а также химический состав связки определяются по методикам ВНИИАШ [2].

Третий этап – это анализ зернового состава шлифовального материала. Зерновой состав определяется по стандартной методике [3].

Кроме этого, необходима оценка износостойкости абразивного материала, также определение абразивной и режущей способности абразивного зерна. Для проведения таких исследований применяются приборы РСЗ–3М и ШЛИФ–3М, разработки НТЦ ВНИИАШ [4].

Важной характеристикой АИ значительно влияющей на эксплуатационные характеристики является – твердость.

В завершении изучения свойств импортного АИ необходим анализ объёмной массы абразивного инструмента.

После создания отечественного аналога необходимо проведение сравнительных испытаний абразивного инструмента по предлагаемой ниже методике.

Испытания должны проводиться в соответствии с требованиями технологии, действующей в период испытаний, которой определены: тип оборудования, режим работы, обрабатываемый материал и его состояние, припуски и допуски на заготовках, метод и режимы правки, применяемые СОЖ.

Качественная оценка эксплуатационных параметров инструмента включает следующие основные показатели: производительность – определяется количеством обработанных изделий в единицу времени; стойкость между правками – определяется количеством обработанных деталей или машинами временем между правками инструмента; общая стойкость – стойкость до полного износа абразивного инструмента; качество обработанной поверхности – определяется величиной шероховатости и состоянием поверхности (прижоги, микротрещины, риски) и точность геометрических размеров детали.

Кроме этого, весьма интересным является оценка эксплуатационных свойств АИ по средствам «Информационная система контроля функционирования абразивных инструментов» [5].

Инструмент считается пригодным к применению на предприятии, если все перечисленные качественные показатели равноценны показателям импортного инструмента.

Предлагаемая методика импортозамещения основанная на традиционных подходах, а также с применением современных цифровых технологий позволяет заменить иностранный инструмент отечественным по всем актуальным позициям.

#### Список литературы

1. Проект Уральского регионального научно–образовательного центра (UMNOC): “Цифровые технологии в проектировании, производстве и эксплуатации монолитно-лезвийного режущего, абразивного и алмазно–шлифовального инструмента”.
2. “Разработка метода определения содержания связок в абразивных изделиях на керамических связках и анализ выделенных связок”. (Отчет), тема 65– 61, ВНИИАШ, руководитель – Иллиминская В.Т. Ленинград, 1962 г.
3. ГОСТ 3647– 80 “Шлифовальные материалы”.
4. “Материаловедение. Том 1. Абразивные материалы. 2017” Гаршин А.П.
5. “Проектирование абразивного инструмента на основе данных автоматизированного мониторинга шлифования” доктор технических наук В.М.Шумахер, доктор технических наук А.В. Славин, кандидат технических наук А.В. Кадильников.

## 75. ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ УРОТРОПИНА В НОВОЛАЧНОМ СВЯЗУЮЩЕМ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АБРАЗИВНЫХ КРУГОВ

Орлов И. Ю., Орлова Т. Н., Аверин М., студент ВСТ–343

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Абразивно-бакелитовые композиции после формования подвергаются термической обработке (бакелизации) для отверждения связки. Процесс отверждения связки при температуре до 190°C сопровождается выделением газообразных веществ, преимущественно паров воды, которая содержится в жидком бакелите (до 27 %) и аммиака, который образуется при температуре 120°C во время термообработки инструмента во время разложения гексаметилентетраммина (уротропина), находящегося в порошкообразном связующем. Пары воды, удаляясь из объема круга при термообработке под давлением, разрушают структуру изделия, увеличивают объем, что проявляется в виде вспучин, раковин и расслоений. Это, в свою очередь, приводит к снижению плотности, физико-механических и эксплуатационных свойств абразивного инструмента. Необходима корректировка технологического процесса для повышения механической прочности инструмента.

При бакелизации бакелитового инструмента на фенолоформальдегидном связующем, входящем в состав формовочной смеси, происходят физико-химические процессы, которые были изучены в лаборатории НПЦ «ВНИИАШ» (ВПИ, г. Волжский). После анализа полученных данных был сделан вывод о необходимости удаления летучих веществ еще до протекания реакции поликонденсации. Необходимо провести удаление максимального количества летучих веществ на операции, предшествующей бакелизации–смешивания.

Для получения высоких эксплуатационных показателей бакелитового инструмента было изучено влияние повышения температуры в процессе смешивания для удаления летучих веществ из формовочной смеси уже при температуре 60°C, уменьшая тем самым их содержание в сыром круге, что создает условия более полного протекания реакции поликонденсации при бакелизации.

Было определено выделение летучих в процессе бакелизации в сырье и формовочной смеси торцешлифовальных кругов. Также были проанализированы процессы, происходящие в определенных интервалах температур бакелизации. Используя эти исследования, результаты которых представлены в таблице 1 и рисунке 2, можно определить качественное и количественное содержание летучих веществ при структурировании связующего в различных интервалах температур.

Таблица 1

Процессы, происходящие при поликонденсации бакелитового связующего

Интервалы температур бакелизации, °C	Происходящие процессы
60 ÷ 80	Понижение вязкости увлажнителя БЖ–3, медленная поликонденсация БЖ–3, удаление 20 % летучих веществ. Вязкость формовочной смеси достаточно велика, особых требований к процессу не предъявляется
80 ÷ 100	Дальнейшее понижение вязкости увлажнителя и поликонденсация БЖ–3, удаление при 100°C 30 ÷ 70% всех летучих веществ. Вязкость формовочной смеси мала, что создает условия для деформации и появления брака (вздутия, трещины, оплавы и т.д.). Скорость повышения температуры самая низкая, длительность

	интервала 25 ÷ 31% всего режима
100 ÷ 120	Потеря вязкости БЖ–3, окончательная поликонденсация БЖ–3, СФП еще не вступило в реакцию с уротропином, количество летучих незначительное; СФП обладает наименьшей вязкостью, расплавлено. Скорость реакции отверждения БЖ–3 наибольшая. Подъем температуры замедляют или прекращают (дается выдержка)
120 ÷ 140	Происходит разложение уротропина; вязкость СФП нарастает, выделяются остальные летучие вещества. Рекомендуется скорость подъема температуры снизить
140 ÷ 180	Продолжается реакция отверждения СФП. Вязкость формовочной смеси продолжает интенсивно нарастать. Выделение летучих снижается до минимума, 3 ÷ 5% от общего количества. В этом интервале возможна более быстрая скорость нарастания температуры, чем в предыдущем
180 ÷ 200	Связка (СФП+БЖ–3) проходит окончательную стадию реакции поликонденсации и переходит в твердое нерастворимое состояние

При производстве абразивного инструмента на бакелитовой связке используется порошкообразное связующее с различным содержанием уротропина и, соответственно, содержание летучих веществ также будет различным. При изучении данного процесса в лаборатории НПЦ «ВНИИАШ» было определено количество летучих веществ в зависимости от температуры согласно режиму термообработки (табл. 1).

Таблица 2

Количество летучих в связующем ПБ при различной температуре

Температура, °С	Количество уротропина в связующем, %					
	7,0	8,5	13	22	31	40
20	0	0	0	0	0	0
90	0,92	1,4	1,4	1,27	1,15	0,96
100	1,4	1,64	1,64	1,51	1,35	1,28
110	1,4	1,64	1,76	1,67	1,55	1,44
125	1,48	1,68	1,80	1,99	1,75	2,16
140	1,52	1,72	1,84	2,03	2,03	2,36
150	1,6	1,84	1,92	2,07	2,11	2,56
170	1,6	1,88	1,96	2,07	2,23	2,92
180	1,75	1,96	2,08	2,19	2,35	3,28

Пределы допускаемого значения абсолютной суммарной погрешности сдержания уротропина, при доверительной вероятности 0,95, не превышают +/- 0,1%.

Из графика, представленного на рисунке 1, видно, что с увеличением процентного содержания уротропина в связующем, увеличивается выход летучих веществ, причем до температуры 100°С выход летучих примерно одинаков для всех партий пульвербакелита, а при более высоких температурах выход летучих увеличивается тем больше, чем выше процентное содержание уротропина в связующем. Это, вероятно, объясняется тем, что при температуре 120°С начинается разложение гексаметилентетрамина, хотя чистый уротропин полностью разлагается при температуре 263°С.

Таким образом, при температуре выше 100°С выход летучих веществ в большей степени зависит от количества уротропина в связующем.

Из таблицы 2 видно, что при температуре 180°С для пульвербакелита с 13 %-ным содержанием уротропина выход увеличивается на 90 % по отношению к выходу летучих веществ серийного ПБ.

Поэтому следует учесть, что при применении связующего ПБ с повышенным содержанием уротропина при термообработке целесообразна дополнительная выдержка 2 ÷ 3 часа при температуре 120°C для лучшего выхода летучих веществ. Применение ПБ более, чем с 13 %-ным содержанием уротропина нежелательно.

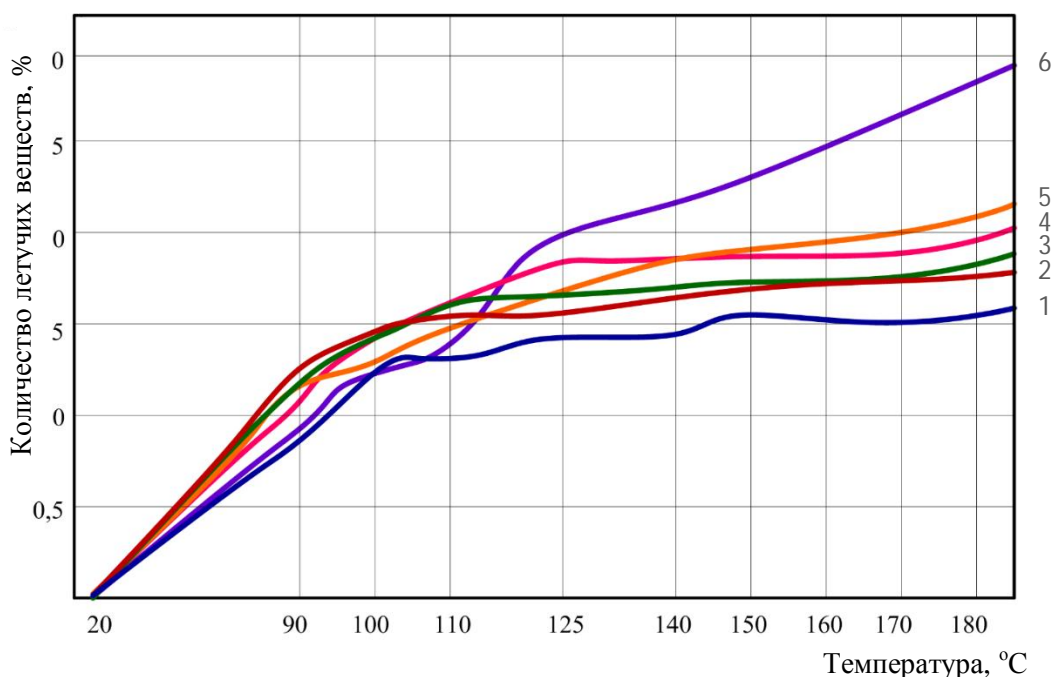


Рисунок 1. График зависимости количества летучих веществ в связующем ПБ с разным процентным содержанием уротропина от температуры: 1 – 7 % уротропина в связующем; 2 – 8,5 % уротропина; 3 – 13 % уротропина; 4 – 22 % уротропина; 5 – 31 % уротропина; 6 – 40% уротропина

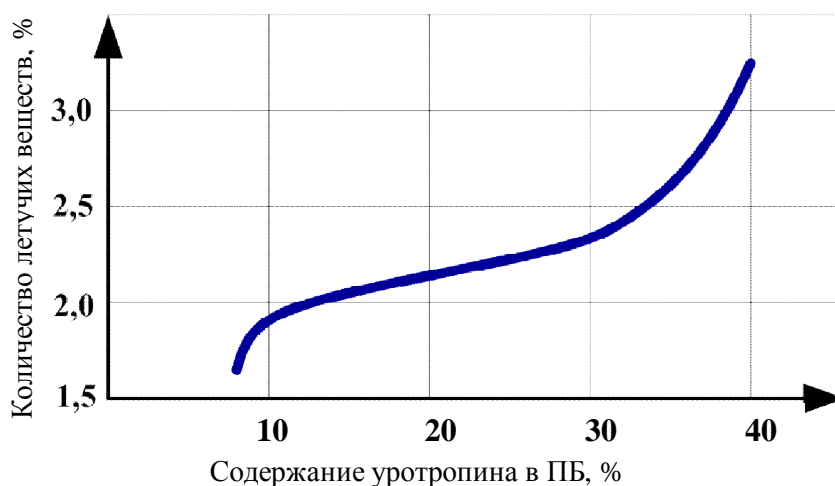


Рисунок 2. График зависимости количества летучих от содержания уротропина в связующем ПБ при 180 °C

#### Выводы

При исследовании процесса удаления летучих веществ из формовочной массы с целью создания условий для более полного протекания реакции поликонденсации при бакелизации установлено, что выход летучих при использовании уротропина в связующем зависит как от его процентного содержания, так и температуры. Одновременно с этим были получены положительные результаты исследования выведения летучих веществ из

формовочной смеси в процессе смешивания компонентов с подогревом при температуре 60°C. Это позволяет повысить механическую прочность образцов «восьмерок» в 1.25 раза по сравнению с образцами, приготовленными обычным смешиванием без подогрева

#### Список литературы

1. Орлова Т. Н. Исследование процессов, происходящих при реакции поликонденсации фенолформальдегидных смол / Т. Н. Орлова И.Ю.Орлов // Абразивный инструмент и металлообработка: сб. науч. тр. – Челябинск: ОАО УНИИАШ, 2003. – С. 115 – 119.
2. Трофимова Т. В. Влияние состава на свойства абразивного инструмента на бакелитовой связке / Т. В. Трофимова, И. В. Надеева, В. М. Шумячер // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы : сб. ст. конф. 8 – 14 сентября 2003 г. – Волгоград, Волжский:, ВолжскИСИ 2003. – С 33 – 35.
3. Кноп А. Фенольные смолы и материалы на их основе: пер. с англ. / А. Кноп, В. Шейб; пер. А. М. Василенко; ред. Ф. А. Шутов. – М.: Химия, 1983.
4. Орлова Т. Н. Влияние физико-механических свойств фенолформальдегидных смол на качественные характеристики абразивного инструмента /
5. Т. Н. Орлова, В. Ф. Холоденко // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы. Шлифабразив – 2000: сб. тр. междунар. науч.– техн. конф. – Волжский, 2000. – С. 72 – 74.

### **76. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛАХ НОВОЛАЧНОГО И РЕЗОЛЬНОГО ТИПА, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ В АБРАЗИВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Орлов И. Ю., Орлова Т. Н., Пономарёва П., ст. ВСТ–343**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Фенолформальдегидные смолы новолачного и резольного типа, применяющиеся в абразивном производстве в качестве связующего абразивных зёрен, обеспечивают наряду с качественными показателями круга его механическую прочность [1,11,13]. Превышение содержания влаги в исходных материалах для абразивного производства (в том числе и в связующих) может привести к разрыву абразивного инструмента при его работе.

Определение воды в связующем и в жидком бакелите распространенным методом высушивания невозможно вследствие вынужденного занижения температуры высушивания до 60°C, так как при более высоких температурах начинается расплавление связующего и бакелита и их частичная поликонденсация.

По этой же причине невозможно определить воду и по мери Дина–Старка, основанием на отгонке воды из смеси испытуемого продукт с безводным растворителем. В качестве растворителя применяется бензин марки «Галоша», лигроин, толуол, бензол и другие, температура кипения которых лежит в пределах [1, 2, 5, 7] 80–120° / 2, т. 1–5/, что приводит также к частичной поликонденсации и завышению результата. Поэтому целесообразно было подобрать условия для определения содержания воды в связующем различных марок и в жидком баке методом титрования реактивом Фишера.

#### **Материалы и методы исследования**

Для работы применялся реактив Фишера марки ч.д.а., по ТУ 6–09–02–539–94. Работу начали с подбора растворителя для связующего различных марок и жидкого бакелита. Растворитель должен хорошо растворять в себе связующее, жидкий бакелит и



воду, не реагировать с водой и с реактивом Фишера. Кроме того, растворитель должен легко обсушиваться доступными осушителями /CaCl<sub>2</sub>, CaO, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, C и O<sub>2</sub> и т.д. и хорошо сохраняться в осушенном виде. Казалось бы, подходящим растворителем для этого является ацетон: быстро и без остатка растворяет связующее всех марок и жидкий бакелит, хорошо обсушивается безводны CaCl<sub>2</sub> и хранится, не захватывая воду из окружающего воздуха. Выяснилось из ГОСТ I4870–77 «Методы определения содержания воды» в случае применения ацетона в качестве растворителя надо пользоваться видоизмененным реактивом Фишера. Поэтому подбирали другие растворители [4, 8, 15].

В качестве растворителя проверили хлороформ, диоксан диэтиленгликоль, гептан и метанол. Для этого наливали растворитель в стаканчики и насыпали в них связующее различных марок или вливал жидкий бакелит в качестве приблизительно равных 10% от веса растворителя. Стаканчики накрывали стеклом и оставляли стоять при комнатной температуре на 6–8 часов. В хлороформе связующее всех марок и жидкий бакелит не растворялись, а всплыли наверх плотным слоем, в гептане осели на дно в виде аморфного осадка. В диэтиленгликоле СФП–0119А растворился не весь, остальные связующие и жидкий бакелит раствори немного лучше.

Неплохим растворителем оказался диоксан, но в нем содержится много воды, для избавления от которой осушитель по литературным данным подобрать не удалось. Самым лучшим растворителем является метанол. Он легко обезвоживается с помощью свежепрокаленной CaO. И в нем очень легко растворяются следующие марки связующего СФП–011А, СФП–012А, СФП–015А, немного хуже СФП–0119А (хорошо при перемешивании магнитиком на магнитной мешалке) и легко растворяется жидкий бакелит.

Для определения воды реактивом Фишера используется метод кондуктометрического титрования, в котором конечная точка титрования устанавливается с помощью измерений электропроводности раствора, изменяющейся в процессе титрования. Кондуктометрическое титрование дает хорошие результаты в тех случаях, когда электропроводность исходного раствора значительно отличается от электропроводности продуктов реакции. Для определения электропроводности раствора пользуются методом измерения его сопротивления, для чего применяют мостик Уитсона. [3, с. 242–243].

Для титрования реактивом Фишера применялся прибор титратор, представляющий собой закрытую систему, состоящую из склянки 1 темного стекла с реактивом Фишера, микробюретки 2 на 10 мл с ценой деления 0,02 мл; реакционной колбы 3; хлоркальциевых трубок 6 и 7, защищающих склянку с реактивом Фишера и реакционную колбу для титрования от попадания в них воды из атмосферы; пластиковые электроды 4, магнитные мешалки 7, микроамперметр 8 для установления конца титрования (рис. 1).

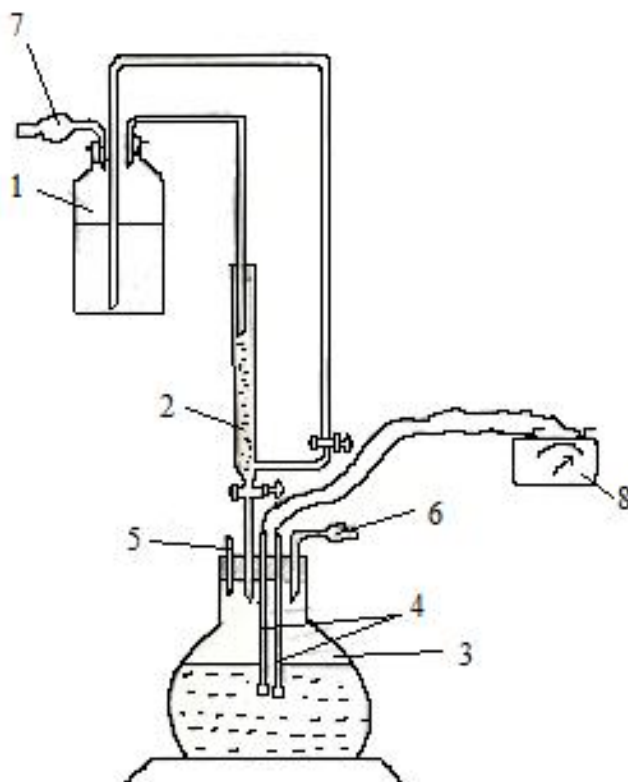


Рисунок 1. Прибор для титрования влаги реактивом Фишера  
Device for titration of moisture with Fischer reagent

- 1 – склянка с реактивом; 2 – бюретка; 3 – колба реакционная для титрования;  
4 – платиновые электроды; 5 – стеклянная заглушка; 6, 7 – хлоркальциевые трубки;  
8 – микроамперметр  
1– reagent flask; 2– burette; 3– reaction flask for titration; 4– platinum electrodes; 5– glass  
plug; 6,7– chlorocalcium tubes; 8– microammeter

Принцип титрования основан на уменьшении сопротивления раствора при введении в него реактива Фишера. Схема электрической части титратора изображена на рисунке 2. На внешнюю панель электрической части прибора выведены клеммы для подключения питания в электродов, а также ручка потенциометра для настройки прибора в положении «контроль» и переключатель с указанием рода работ: «контроль титрование» [4, с. 314– 315].

Электроды, изготовленные из платиновой проволоки диаметр 1 мм, располагаются параллельно друг другу и выступают рабочей части из стекла на 10 мм. При наладке прибора к клеммам «электроды» подключают магазин сопротивлений и устанавливают эквивалентное концу титрования значение сопротивления раствора – 500 Ом (растворитель метиловый спирт).

Переключатель устанавливают в положение К (контроль) и ручкой настройки выводят стрелку прибора на красную риску на правом конце шкалы микроамперметра. Затем переключатель ставят в положения Т / (титрование).

Определение содержания влаги с помощью реактива Фишера сводится к титрованию точной навески испытуемого вещества, в нашей работе навески связующего или жидкого бакелита. Вначале титруют медленно (1 каплю в 1 с), при этом стрелка микроамперметра отклоняет от начального положения мало, при дальнейшем титровании стрелка микроамперметра делает скачок. В это время реактив подают медленнее (1 каплю в 6–7 с).

Титрование продолжают до тех пор, пока стрелка микроамперметра не установится на определенном делении шкалы и не останется таком положении в течении 1–1,5 мин. В этот момент в системе отсутствует вода [1, с. 187–191]. По количеству пошедшего на титрование реактива Фишера, титр которого по воде устанавливается ежедневно, рассчитывают содержание воды в связующем и в жидком бакелите.

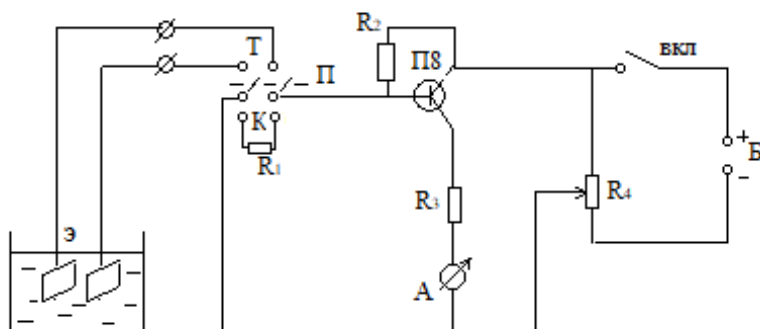


Рисунок 2. Схема электрической части титратора  
Diagram of the electrical part of the titrator

Э – электроды; П – переключатель рода работы; Т – титрование; К – «контроль»; П8 – триод П8; вкл – включатель прибора; Б – батарея 1,5В; А – микроамперметр; R1 – постоянное сопротивление 510 кОм; R2 – постоянное сопротивление 13 кОм; R3 – постоянное сопротивление 8,2 кОм; R4 – постоянное сопротивление 10 кОм

### Результаты работы

Полученные данные по содержанию воды в связующей марок СФП–011А, СФП–012А, СФП–015А, СФП–019А и в жидком бакелите БЖ–3 БЖ–6. Использование полученных данных нашли практическое подтверждение достоверности при расчёте рецептур абразивных кругов, где необходимо учитывать содержание воды в исходных материалах.

### Выводы

1. Метод определения содержания воды в связующем марок СФП–011А, СФП–012А, СФП–015А, СФП–019А и в жидком бакелите БЖ–3 и БЖ–6 титрованием реактивом Фишера очень удобен, так как ведется достаточно быстро и дает точные результаты.

2. При работе с реактивом Фишера необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с метанолом.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы

1. Годовская, К.И., Рябина Л.В., Новик Е.Ю., Гернер М.М. Технический анализ /1967 Изд. «Высшая школа», М.
2. Краткая химическая энциклопедия, М.
3. Коваленко П.Н., Багдасаров К.Н. Физико– химические методы анализа .Изд. Рстовского университета
4. Исакова Н.А., Поликарпова В.Ф., Могилевская Р.А., Ремиз З.К. Под редакцией И.В. Гармовнова Анализ продуктов производства синтетических каучуков. Изд. «Химия»/1964.Л.
5. Мухленов И.П. и др. Общая химическая технология / 1984. ч. 2. М. Высшая школа. С. 24 – 29.
6. Орлова Т.Н., Смирнова С.В. Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы. Сборник трудов междунар. науч.– техн. конф. «Шлифабразив» / 2000.– Волжский. С. 76 – 77.

## 77. БЕСТРАНШЕЙНАЯ ФУТЕРОВКА ВОДОПРОВОДНЫХ ТРУБ

**Башкирцева И.В., Аверин М.В.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Сантехнические компании, не имеющие услуг по бестраншейной прокладке труб, упускают серьезные возможности. Это не только большой бонус для заказчиков, но и отличная инвестиция, которая увеличит прибыль.

Знание плюсов и минусов методов футеровки трубопроводов может помочь бизнесу минимизировать инвестиционные затраты и максимизировать прибыль.

Традиционный ремонт и замена труб обычно требует либо вскрытия стен и полов, либо разрушения ландшафта и бетонных работ. Это связано с тем, что большинство труб, которые мы используем, проложены в конструкции зданий или под землей для подключения к городским канализационным линиям. А это значит, что ремонт труб часто бывает дорогим, длительным и трудоемким.

Все это изменит бестраншейная прокладка труб. Вместо того, чтобы вскрывать трубы для их ремонта, этот тип ремонта позволяет специалистам по обслуживанию ремонтировать или заменять трубы изнутри. В большинстве случаев это включает в себя внутреннюю облицовку поврежденных труб. Плюсы и минусы методов футеровки труб часто склоняются к значительному преимуществу по сравнению с обычными методами, но каждый метод имеет определенные свойства, которые делают его лучше для того или иного применения.

Бестраншейная прокладка труб позволяет исключить некоторые из наиболее сложных процессов ремонта и замены труб. Решения для бестраншейной прокладки требуют минимальных земляных работ, меньшего количества людей, меньшего количества техники и гораздо меньше времени, чем традиционные методы замены. А благодаря сокращению времени простоя домовладельцев или предприятий, а также меньшему количеству других требований к ремонту многие заказчики предпочтут такое решение проблем с сантехникой.

Внедрение услуги по бестраншейной прокладке труб означает расширение возможностей для работы, сокращение рабочего времени и потребностей в поездках, а также повышение удовлетворенности заказчиков. В некоторых ситуациях бестраншейный ремонт труб может быть не идеальным, но он намного превосходит большинство других доступных методов как удобный, экономичный и быстрый.

На сегодняшний день существует четыре основных типа облицовки труб, каждый из которых имеет определенные преимущества и ограничения. И в зависимости от типов работ, которые регулярно выполняет ваш бизнес, один может быть гораздо лучшим выбором, чем другие. Рассмотрим четыре типа методов облицовки, в том числе инверсионную футеровку (CIPP), протягивание на месте, разрыв трубы и скользящую облицовку, а также подробно рассмотрим плюсы и минусы наиболее важных методов облицовки труб.

Инверсионная облицовка CIPP стала за рубежом передовым методом бестраншейной облицовки труб для одно- и многоквартирных домов. И есть веская причина для его популярности. Этот метод обладает наибольшими преимуществами среди всех методов бестраншейной прокладки труб. Инверсионная футеровка использует давление воздуха для помещения пропитанной смолой футеровки в существующую поврежденную трубу.

Вкладыш при этом выворачивается, затем прижимается к внутренним стенкам трубы. После размещения и надувания вкладыша смола отверждается под воздействием тепла, пара или ультрафиолетового излучения. В то время как некоторые методы

застывания могут занять несколько дней, для полного отверждения УФ–светом требуется всего несколько секунд. Когда смола полностью затвердеет, процесс футеровки обеспечивает гладкую, непрерывную поверхность, которая герметизирует все трещины и повреждения старой трубы. С такими преимуществами, иным методам сложно конкурировать с инверсионной облицовкой CIPP. Но даже с учетом этих преимуществ это не всегда будет правильным выбором.

Плюсы CIPP футеровки:

- почти не нужно перекапывать ландшафтные или бетонные работы;
- существующие трубы не нужно снимать или заменять для завершения ремонта;
- трубы готовы к использованию в течение нескольких минут, а не дней;
- почти все работы можно выполнять внутри дома или здания, что позволяет работать с комфортом круглый год;
- для завершения требуется одна точка доступа;
- увеличивает срок службы трубы на 50 и более лет.

Минусы футеровки CIPP:

- трубы очень большого и очень малого диаметра могут оказаться непригодными для обслуживания;
- CIPP не работает при экстремальных повреждениях;
- первоначальные затраты на оборудование и материалы выше, чем при традиционных методах рытья траншей, но отсутствие рытья траншей в большинстве случаев компенсирует затраты.

Футеровка с вытягиванием на месте – это еще одна форма футеровки CIPP, но вместо того, чтобы закачивать футеровку через инверсионную футеровку, для футеровки с вытягиванием на месте требуются две точки доступа. Подкладка, также пропитанная смолой, помещается в одну точку доступа, а затем протягивается к другой точке доступа. Затем вкладыш накачивают и отверждают паром или теплом.

Плюсы футеровки труб методом вытягивания на месте:

- минимальные земляные работы;
- установка занимает часы, а не дни при траншейном ремонте;
- не требует демонтажа старых трубопроводов;
- дешевле для первоначальных инвестиций в оборудование.

Минусы футеровки труб с вытягиванием на месте:

- лучше работает на коротких участках, но возможно неприменим на длинных;
- трение может сделать процесс протаскивания вкладыша с помощью лебедки и троса практически невозможным;
- малые диаметры и большие диаметры с меньшей вероятностью ремонтируются с помощью вытяжной футеровки.

Футеровка разрывом трубы использует гидравлическое давление, чтобы протолкнуть разрывную головку через существующую трубу, одновременно вытягивая новую трубу, чтобы заменить старую трубу. Разрушение труб работает почти со всеми типами труб и позволяет заменить трубы, которые слишком повреждены для ремонта, без раскопок большого участка земли или разрушения строительных конструкций.

Плюсы разрыва трубы:

- полностью заменяет поврежденные участки труб без обширных земляных работ;
- может использоваться для размещения нескольких новых линий труб одновременно.

Минусы разрыва трубы:

- не сохраняет старые трубы;

- требует земляных работ для точки доступа;
- менее экономичный, чем другие методы замены труб;
- хорошо подходит для крупных проектов, но не для мелкого ремонта.

Облицовка труб методом напыления на месте (SIP) представляет собой альтернативу обычному ремонту, но при этом также используется технология, отличная от CIPP и облицовки методом вытягивания на месте. Вместо использования рукава или вкладыша для герметизации неисправной трубы, в покрытии SIP используется приспособление, которое распыляет эпоксидную смолу на внутреннюю часть трубы. Это внутреннее покрытие затем отверждается с помощью тепла или пара.

Плюсы футеровки труб методом распыления на месте:

- минимальное время ремонта;
- минимально инвазивный, сохраняющий ландшафт и здания нетронутыми;
- продлевает срок службы трубы от 50 до 100 лет.

Минусы футеровки труб методом распыления на месте:

- трубы большого диаметра при таком способе менее пригодны для обслуживания;
- пригоден только при равномерном износе трубы;
- может ограничивать поток воды;
- надёжность напыления снижена, поскольку эпоксидная смола дает усадку.

Скользящая прокладка – один из старейших способов бестраншейного ремонта труб. Основная труба (разорванная труба) оснащена другой трубой меньшего диаметра, которая входит в исходную трубу. После установки любой зазор между новой и существующей трубами заполняется цементным раствором, чтобы герметизировать их вместе. Это по-прежнему один из наиболее распространенных вариантов бестраншейной футеровки, но он уступает место более новым и эффективным методам, таким как футеровка CIPP.

Плюсы скольжения:

- дешевле для клиентов, а также для ремонтных компаний;
- простой процесс с минимальным временем простоя;
- может использоваться для больших трещин и разрывов без проблем.

Минусы скольжения:

- значительно ограничивает поток воды;
- нельзя использовать для труб малого диаметра;
- может расслоиться, что приведет к более быстрой коррозии существующей трубы;
- время ремонта не такое короткое, как методы CIPP с УФ–отверждением.

Хотя у каждого метода есть свои преимущества, немногие методы работают так же последовательно и эффективно, как футеровка CIPP. Плюсы и минусы методов облицовки труб больше всего касаются того, где их можно использовать и какие проблемы могут возникнуть при использовании. Но благодаря сверхбыстрому времени отверждения с использованием смол, отверждаемых УФ–светом, а также минимально инвазивному обслуживанию, облицовка CIPP может использоваться для большинства диаметров труб без угрозы расслоения или разрушения. Для компании, занимающейся сантехническими работами в жилых домах, которая ищет разумные инвестиции, которые могут быстро окупиться за счет возможностей обслуживания, инверсионная облицовка CIPP является легким выбором. А для компании, специализирующейся на коммерческом ремонте труб, можно гарантировать более короткое время простоя предприятий, которым необходимо возобновить работу.

## Список литературы

1. Орлов В.А. / Технология бестраншейной прокладки и ремонта трубопроводов. – М., МГСУ – 2018 г, 210 с.
2. Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А. / Бестраншейные методы восстановления трубопроводов // М.: Прима–Пресс–М, 2019. – 285 с.
3. Рыбаков А.П. / Основы бестраншейных технологий // М.: ПрессБюро, 2020. – 304 с.
4. Храменков С.В. / Стратегия модернизации водопроводной сети // М.: Стройиздат, 2017. – 398 с.

## 78. «УМНЫЕ» ТРЕНДЫ ТЕХНОЛОГИЙ САНТЕХНИКИ

**Башкирцева И.В., Конаев Д.Г.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В настоящее время домовладельцы могут сэкономить время и деньги благодаря новым сантехническим технологиям на рынке. По данным Агентства по охране окружающей среды, использование более эффективных приспособлений и оборудования может сэкономить домовладельцам, по крайней мере, на 20% меньше воды.

### Проточные водонагреватели

Безбаковые водонагреватели остаются популярными по уважительной причине: по оценкам Министерства энергетики, эта технология сантехники может сэкономить домовладельцам от 4000 до 16000 рублей на затратах на электроэнергию в год.

Накопительные водонагреватели больше по размеру и могут вмещать до 360 литров нагретой воды. Это тратит электроэнергию впустую, так как устройство поддерживает подогрев нежелательной воды. С другой стороны, водонагреватель меньшего размера без резервуара нагревает воду, проходящую через устройство, со скоростью от 9 до 22,5 литров в минуту.

Министерство энергетики также заявляет, что домовладельцы экономят деньги в течение срока службы прибора, поскольку большинство безбаковых водонагревателей работают более 20 лет по сравнению с накопительными водонагревателями.

### Рециркуляция горячей воды

Вместо того, чтобы тратить воду впустую, позволяя холодной воде циркулировать по трубам, пока она не станет горячей, рециркуляционный насос для горячей воды подает горячую воду быстро и именно тогда, когда вам это нужно.

Эта технология рециркуляции горячей воды устанавливается сантехниками как на водонагреватели с накопительным баком, так и на безбаковые водонагреватели, при этом насосы также могут быть установлены рядом с кранами.

Насосы с таймерами позволяют запрограммировать их на отключение, чтобы горячая вода всегда была доступна при максимальном использовании. Неиспользованная вода хранится в баке, чтобы избежать потерь.

### Умный полив

Системы орошения, которые раньше использовали таймеры для полива сада и газонов, теперь работают более разумно. Контроллеры разбрызгивателей, которые используют информацию от датчиков и прогнозы погоды для подачи воды в нужный момент, являются примерами экологически чистой сантехники.

При оценке этой современной технологии водопровода учитывайте тип используемой системы орошения.

Различные интеллектуальные контроллеры спринклеров предлагают разные функции, поэтому домовладельцы должны знать свои потребности и графики орошения, прежде чем совершать покупку.

#### Детекторы утечек

Детекторы утечек занимают четвертое место среди самых популярных технологий. Детекторы утечек, как и детекторы дыма, сообщают вам, когда в вашем доме происходит утечка воды. Эти детекторы вручную устанавливаются в местах, где может произойти утечка, и сообщают вам, если она произойдет.

Когда дело доходит до покупки системы обнаружения утечек, очевидно, есть две основные проблемы. Первый и самый очевидный – ущерб от затопления. Люди беспокоятся, что труба протечет или порвется, и хотят предотвратить ущерб. В результате они намерены установить систему обнаружения утечек.

Во-вторых, многие обеспокоены финансовыми последствиями протекающих труб. Стоимость воды, потраченной впустую из-за протекающей трубы, может со временем накапливаться. Люди стремятся обнаруживать утечки, как только они происходят, чтобы предотвратить такие расходы.

#### Усовершенствованный бесконтактный кран

Еще несколько лет назад голосовые смесители казались футуристической сантехнической технологией. Тем не менее, теперь у домовладельцев есть широкий выбор альтернатив смесителям для ванны и кухни без помощи рук.

Эти умные смесители, управляемые цифровым голосовым помощником, позволяют включать и выключать воду, не перемещая ручку, и подавать определенное количество воды именно тогда, когда это необходимо.

Бесконтактные смесители с датчиками движения, которые раньше можно было увидеть только в коммерческих условиях, – это еще один продвинутый выбор, который теперь широко доступен для дома или офиса вашего клиента.

#### Системы рециркуляции сточных вод

Системы серой воды становятся все более популярными, поскольку домовладельцы все больше заботятся об окружающей среде и финансах. Охрана водных ресурсов является серьезной проблемой в подверженных засухе районах страны.

По данным Агентства по охране окружающей среды, в среднем домохозяйство использует до 1350 литров воды каждый день, причем больше всего используется в душевых и туалетах. Интересно, что от 50 до 80 процентов воды, потребляемой зданием, составляют сточные воды, которые можно повторно использовать для других целей.

Технология сантехники «Greywater» использует воду из душевых, хозяйственных работ и других мест, не образующих отходов. В системе сточных вод эта вода обрабатывается или фильтруется перед повторным использованием для стирки одежды, смыва туалетов или орошения растений.

#### Умный туалет

Умные туалеты включают в себя множество возможностей, которых нет у обычных туалетов, в том числе: автоматическая промывка; защита от переполнения; водосберегающие функции; встроенные датчики, предупреждающие о возможных протечках бака; самодезодорант; система аварийной промывки при отключении электроэнергии; ночник; медленно закрывающаяся крышка; возможности Bluetooth и MP3; массажное мытье биде; осушитель воздуха; подогрев сидений; грелка для ног; автоматический смыв; дистанционное управление; функции самоочистки.

Однако не все умные туалеты обладают всеми этими функциями. Каждый туалет будет иметь свой собственный набор возможностей. Умные туалеты обладают многочисленными преимуществами, которых нет у обычных туалетов. И в зависимости от вашего бюджета вы можете испытать преимущества, которые предлагают умные туалеты.

Они также обладают отличными водосберегающими свойствами, которых нет в обычных унитазах, а также контролем перелива, что снижает вероятность того, что засор



унитаза вызовет протечку. Тем не менее, можно с уверенностью сказать, что когда кто-то покупает умный унитаз, он делает это в основном для удобства.

#### Умный душ

Более роскошный душ также является частью новой сантехнической технологии. Умные души предоставляют удобные функции, такие как ответ на голосовые команды (или предустановленные настройки), чтобы начать или закончить душ. У каждого члена дома может быть своя температура воды и параметры пара.

Другие передовые функции этой новой технологии сосредоточены на возможностях энергосбережения. Когда пользователь отходит от насадки для душа, поток воды можно контролировать и уменьшать, или пользователь может полностью остановить душ. Расход воды также можно контролировать с помощью приборов.

#### Бесконтактный туалет

Клиенты ищут больше самых простых приспособлений в своих домах, поскольку почти все автоматизировано. Благодаря достижениям в области сантехнических технологий теперь стало возможным больше предметов роскоши для ванных комнат, таких как умные туалеты, которые открываются, смываются или чистятся сами по себе.

Осушитель воздуха, подогрев сидений и ночное освещение, активируемое движением, чтобы свести к минимуму движение в темноте, – вот некоторые из сложных функций туалета. Клиенты ищут умную сантехнику не только для комфорта, но и для повышения чистоты и экономии воды.

#### Насадка для душа Bluetooth

Насадки для душа с Bluetooth – это в основном насадки для душа, оснащенные динамиками Bluetooth. Этот умный душ позволяет слушать музыку во время душа, подключившись к мобильному устройству.

Насадка для душа Bluetooth, безусловно, больше, чем что-либо другое, является сантехническим предметом роскоши. Однако в нем нет никаких полезных функций, кроме возможности слушать музыку, принимая душ. Несмотря на это, подобная насадка имеет высокий спрос в зарубежных сантехнических магазинах.

#### Умный водонагреватель

Поскольку вода для отопления составляет около 18% потребления энергии в доме, домовладельцы ищут способы эффективной экономии.

Для таких домовладельцев идеальным решением станут умные водонагреватели. Эти водонагреватели могут автоматически включаться или выключаться, экономя энергию, не нагревая воду, когда никого нет дома.

Чтобы гарантировать, что водонагреватель будет готов к работе, когда это необходимо, эти интеллектуальные решения для сантехники также используют данные о температуре воды и режимах использования воды.

Домовладельцы, которые хотят иметь в своих водонагревателях расширенные возможности сантехники и отопления, но не хотят заменять свои приборы, могут найти умные гаджеты, которые можно установить непосредственно на свои текущие водонагреватели.

#### Технологии умных труб

Прошли те времена, когда люди, возвращаясь домой, обнаруживали затопленный подвал или прачечную. Современная технология водопровода позволяет быстро обнаруживать протечки из капающего унитаза или прорыв водопроводной трубы и передавать оповещения на смартфон, защищая вас от непредвиденных повреждений водой.

Технология интеллектуальных труб может контролировать поток и использование воды, температуру и влажность или полностью отключать подачу воды в доме в случае чрезвычайной ситуации, в зависимости от устройства.

Если домовладельцы хотят использовать умный домашний концентратор для управления всеми своими умными устройствами в своем доме, они должны сначала понять возможности своих гаджетов. Потому что не все гаджеты могут работать с хабом.

#### Список литературы

1. Соколов Л.И., Соколов П.Л. / Водосберегающие технологии современного санитарно–технического оборудования зданий / М.: Сантехника №5, 2020 г.
2. Соколов Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учеб. пос. М.; Вологда: Инфра–Инженерия, 2019. – 220 с.
3. Котельников В.И. / Новейший справочник сантехника. / М.: Феникс, 2014. – 271 с.

## 79. УСИЛЕНИЕ КОЛОНН СТАЛЬНЫМИ ОБОЙМАМИ

**Гребенюк Н.С., Горин Н.И., Ушаков Н.А.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Ключевые слова:** железобетонная колонна, арматура, металлический уголок, бетон, случайный эксцентриситет, внецентренно сжатый элемент.

Проведено инженерное обследование существующих железобетонных колонн 16-этажного жилого дома. Выполнены расчеты усиления колонн подвала при помощи стальной обоймы из уголков.

### 1. Введение

Натурное обследование существующих железобетонных колонн технического подвала 16-этажного жилого дома. Колонны изготовлены из монолитного бетона сечения 600×600мм и армированы стержнями Ø 8 мм А240 ГОСТ 5781–82 и Ø 25 мм А500С ГОСТ 52544–2006. По проекту колонны должны быть изготовлены из тяжелого бетона класса В25. При проведении испытаний было обнаружено, что на момент испытания фактическая прочность бетона составила В 12,9 – В13,1 [1]. Обследование выполнено на основании действующей нормативно–технической документации СП 13–102–2003 [2].

### 2. Экспертиза колонн

Расчет выполнен по программе SCad по СП 63.13330.2018 с изменениями № [3]. Расчет колонн выполнен на 3 типа загрузки: постоянная нагрузка, временная длительно действующая нагрузка и снеговая нагрузка.

Результаты расчета одной из колонн приведены в таблице 1 и диаграмме факторов 1.

Таблица 1

Результаты расчета				
часток	У	Коэф. исп.	Проверка	Проверено по СНиП
1	1	0.834	Прочность по предельной продольной силе сечения	
		<b>1.069</b>	Прочность по предельному моменту сечения	
		<b>1.246</b>	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20– 8.1.30
		0.073	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20– 8.1.30
		<b>49127.57</b>	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 8.1.32, 8.1.34
		0.791	Прочность по наклонному сечению	п. 8.1.33, 8.1.34
		0.285	Поперечная сила при образовании наклонных	п.4.28 Пособия к

Результаты расчета			
Участок	У Коэф. исп.	Проверка	Проверено по СНиП
		трещин	СП 52– 101– 03
	0.088	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2
	0.088	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2

Диаграмма 1

Проверка	Коэффициент	Статус
Прочность по предельной продольной силе сечения	0.834	Зеленый
Прочность по предельному моменту сечения	1.069	Красный
Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30	Красный
Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30	Зеленый
Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34	Красный
Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34	Зеленый
Поперечная сила при образовании наклонных трещин	п.4.28 Пособия к СП 52-101-03	Зеленый
Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2	Зеленый
Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2	Зеленый

Расчет показал, что колонна не удовлетворяет требованиям прочности по бетонной полосе между наклонными сечениями и прочности по предельному моменту сечения с превышением предельного значения на 6,9%.

### 3. Поверочные расчеты усиления колонны стальной обоймой

По результатам обследования было принято решение об усилении колонн металлическими 4 уголками 100×100×7 с соединительными планками 100×6. Расчет сжатых элементов, усиленных обоймами, выполнялся согласно СП 349.1325800.2017 [4].

Расчет усиления металлической обоймой выполнен по методике [5]. Предельное значение продольной силы при сжатии, которую воспринимает колонна с усилением без передачи нагрузки на обойму составляет 529,8 т, что составляет 58,4 % от предельного состояния.

По СП 63.13330.2018 [3] прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями с усилением и включением в работу стальной обоймы удовлетворяет нормативным требованиям.

#### Заключение

1. Результаты экспертного расчета колонны с фактической прочностью по программе Scad Office не удовлетворяют требованиям прочности по бетонной полосе между наклонными сечениями с превышением предельного значения на 6,9% и по требованиям деформациям в сжатом бетоне соответственно с превышением предельного значения на 24,6%.

2. Расчет усиления металлической обоймой по методике показал, что предельное значение продольной силы при сжатии, которую воспринимает колонна с усилением без передачи нагрузки на обойму составляет 529,8 т, что составляет 58,4 % от предельного состояния.

## Список литературы

1. Протоколы испытаний прочности бетона ООО «Материк»;
2. СП 13– 102– 2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений;
3. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52– 01– 2003. М. 2018. —155 с;
4. СП 349.1325800.2017. Свод правил. Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления;
5. СП 427.1325800.2018 Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

## 80. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТО ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**Ушаков Н.А., Бухтояров В. М., Ушаков А.Н., Горин Н.И.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Как и любой другой процесс, функция технического обслуживания и ремонта должна постоянно совершенствоваться. Цели очевидны: минимизировать затраты на техническое обслуживание и ремонт, максимально повысить коэффициент готовности оборудования и его показатели работы. Затраты сокращаются путем сведения к минимуму потери времени (человеко–часы) и материальных ресурсов. Потери часто являются следствием неудовлетворительного планирования, отказа от рассмотрения новых концепций ведения работ и/или неспособности уделять внимание деталям. Повышение коэффициента готовности оборудования и показателей его работы обычно требует реинжиниринга (технологической перестройки). Это необязательно означает огромные затраты на новое оборудование; значительных успехов часто можно достичь на основе небольших, недорогих изменений, которые могут быть полностью выполнены своими силами. Как правило, предприятия функционируют, исходя из принципа 80-20 (принцип Парето): 80% затрат на техническое обслуживание и ремонт тратятся на обслуживание 20% оборудования. Это проблемное оборудование должно быть выявлено, и на нем должно быть сосредоточено особое внимание.

Часто упускаемое из виду преимущество высококачественного технического обслуживания – нематериальное: это, если хотите, изменившееся в лучшую сторону отношение к делу, и как результат – повышение производительности. Ничто так быстро не истощает рабочий дух, как работа на оборудовании, находящемся в неудовлетворительном техническом состоянии. Кроме того, оборудование в неудовлетворительном состоянии часто бывает небезопасным. Оборудование в хорошем состоянии будет способствовать положительному настрою сотрудников, они будут выполнять больший объем работ более высокого качества.

Только то, что работа с самого начала выполнялась определенным образом, не делает устоявшуюся процедуру лучшей. Если у кого-то есть новая идея о чем-либо, внимательно рассмотрите ее. Если нет изменений, то не может быть совершенствования. Если вы делаете то, что вы делали всегда, вы и получите то, что вы всегда получали.

Техническое обслуживание и ремонт техники на предприятии в настоящее время производится в мастерской. Автопарк состоит из автотранспорта на дизельных двигателях.

Дизельный двигатель имеет больше преимуществ. Одним из главных – стоимость и экономичность. Особенности обслуживания дизельных двигателей, как таковых, нет, для

хорошей работы нужно всего лишь периодически их регулировать. Эти действия помогут оптимально подобрать режимы работы, их эффективность, мощность и, наверное, самое главное, обеспечат экономию топлива.

Именно для такой работы требуются стенды для регулировки ТНВД.

Для того чтобы имитировать работу дизельного двигателя нужна целая система. Основой является компьютер с цифровой системой измерения. В процессе фиксируются параметры работы топливной системы, и на их основе происходит регулировка. Работа двигателя достаточно непростой процесс, поэтому на стенде используются двигатели асинхронного типа. Благодаря им, задается вращение, которое после передается на вал ТНВД. И после всего этого данные выводятся на экран компьютера или пульта управления.

Считываются эти данные с помощью датчиков, которые находятся в разных местах. Главное, на что стоит обратить внимание, – это мощность двигателя, который будет использоваться при проверке и регулировке. От него зависит точность полученных данных и параметров.

Так как ТНВД может быть различных марок, для удобства на стенде обычно используется система разнообразных переходников, муфт и прочего. Это облегчит подключение. Все стенды для регулировки ТНВД работают по одному принципу, но могут использоваться разные системы и технологии.

Самым популярным способом является прямое подключение к электрическому приводу, иными словами к асинхронному двигателю, о чем говорилось выше. Есть система, которая может производить высокую или, наоборот, низкую подачу топлива.

Так же используется технология стабилизации температуры топлива. Это нужно для того, чтобы максимально точно воспроизвести работу ТНВД. Нужная температура достигается при помощи автономной системы для нагрева топлива.

Необходимым является поддержание скорости вращения вала привода. Она должна быть на одном уровне при любых нагрузках. Для этого нужно, чтобы осуществлялась обратная связь системы стабилизации.

От модели зависит использование различных мензурок. Здесь нет жестких рамок, их объем может быть самым разным, а количество может достигать 12 штук. Также стенды для регулировки ТНВД должны иметь систему корректировки наддува.

Есть некоторые модели дизельных двигателей, которые требуют установки стробоскопа на стенд. Он не входит в базовую комплектацию и применяется достаточно редко.

Конечно же, должно быть подключение к аналоговому или цифровому оборудованию. В зависимости от этого система, соответственно, может быть либо аналоговой, либо цифровой.

От возможностей стенда, его технических сторон и мощности зависит количество проверяемых секций: от восьми до двенадцати.

Основными функциями стенда является:

1. Изменение угла подачи топлива секциям ТНВД;
2. Фиксация количества и обеспечение равномерности подачи топлива секциям ТНВД;
3. Проверки корректора по наддуву;
4. Регулировка источника напряжения постоянного тока;
5. Проверка герметичности и хода рейки.

Помимо основных функций, стенд отслеживает и регулирует множество характеристик, необходимых для поддержания стабильной работы дизельного двигателя.

Регулировка ТНВД является необходимым процессом, если хочется, чтобы двигатель служил долго. Цена такой услуги будет зависеть от офиса, в который клиент обращается за помощью, от модели двигателя и от его состояния. Но намного дешевле предупредить проблему, чем потом решать её. Чтобы не бегать по СТО и не искать, где

лучшеотрегулируют ТНВД, можно его приобрести. Магазины предлагают достаточно широкий выбор моделей. Стоимость такого товара тоже будет зависеть от модели станда и его состояния. Цена на новый аппарат стартует от 300 000 руб./шт. и выше. Выбирать лучше всего проверенные, знакомые фирмы, в надежности которых можно не сомневаться.

Основные функции в каждом аппарате одинаковы, то есть тот минимум, который нужен, есть в каждом станде. Для более продвинутых пользователей, существуют модели с дополнительными или улучшенными опциями. Например, в последнее время, часто стали добавлять специальные фильтры, снижающие уровень шума и вибрации.

Если покупать станд уже бывший в употреблении, покупка обойдется намного дешевле, но нет гарантий, что он прослужит так же долго, как и приобретенный в магазине товар.

**Вывод**

Внедряя станд регулировки ТНВД, предприятие сводит к минимуму потери во времени (человеко-часы) и материальные затраты.

#### Список литературы

1. Голубков Л.Н., Савастенко А.А., Эммиль М.В. Топливные насосы высокого давления раздельного типа, 2005.
2. Борzych И.О., Суханов Б.Н., Бедарев Ю.Ф., «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей», М.: «Транспорт», 1985.
3. Баранов Л.Ф. «Техническое обслуживание и ремонт машин», М.: «Урожай», 2001.
4. Автомобили КамАЗ «Техническое обслуживание и ремонт» Москва «транспорт» 1984 г.

## **81. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА БАЗЕ ТРАКТОРА ДТ-75 М**

**Ушаков Н.А., Егоров А.В. И.Н., Ушаков А.Н.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Бульдозер – это универсальная землеройно-транспортная машина, оборудованная отвалом криволинейной формы, закрепленном на раме, и предназначенная для выполнения различных строительных работ.

Наиболее часто бульдозер применяют при выполнении подготовительных работ: для сноса старых строений, корчевания пней, уборки кустарника, расчистки строительных площадок от строительного мусора и т.д.

Бульдозером выполняют значительные объемы работ в мелиоративном строительстве при сооружении оросительных и осушительных каналов, отсыпке дамб и насыпи полотна дорог, капитальной и эксплуатационной планировке мелиорируемых земель, строительстве прудов, разработке котлованов насосных станций. Иногда бульдозеры могут быть использованы для проведения вскрышных работ.

Конструктивная форма и габариты бульдозера определяются типом, размерами и мощностью базовой машины, а также видом выполняемых работ.

Бульдозеры используются при выполнении следующих видов строительных работ: расчистке территории от растительного слоя грунта, остатков пней, корней и др., планировке территории со срезкой неровностей, засыпкой впадин и удалением излишнего грунта; сооружении насыпей и выемок при строительстве железных и шоссейных дорог; разработке широких траншей и котлованов; возведении дамб; разработке грунта на

косогорах; окучивании и подчистке грунта при работе экскаватора; засыпке траншей; транспортировании заполнителей к приемным устройствам на складах нерудных строительных материалов и др. Наилучшими машинами для выполнения указанных видов работ являются различные типы бульдозерного оборудования.

В процессе выполнения дипломного проекта изучил возможные конструкции бульдозеров, а также классификацию бульдозеров по различным признакам и параметрам. Кроме этого выбрал и рассчитал основные параметры бульдозера, скорректировал их по стандартным значениям. Произвел тяговый расчет бульдозера, в итоге которого выяснил, что тягового усилия, развиваемого бульдозером ДТ-75, достаточно для выполнения работы в заданных условиях. Произвел расчет механизма управления отвалом; определил усилие, действующее на него при возникновении случайных нагрузок. По полученным данным выбрал гидроцилиндр подъема отвала.

#### Список литературы

1. Н.Г. Домбровский, М.И. Гальперин. Землеройно–транспортные машины. – Москва: Машиностроение, 1965 г.
2. В.В. Суриков, Б.А. Васильев. Строительные машины для механизации гидромелиоративных работ. – Москва: Агропромиздат, 1985 г.
3. С.С. Горский, В.В. Комиссаров, В.В. Суриков. Учебное пособие по курсу строительные машины. – Москва, 1979 г.
4. Б.Ф. Бондаков. Справочник конструктора дорожных машин, Машиностроение, 1973 г.
5. А.А. Бромберг А.А. Машины для земляных работ. Теория и расчет, 1964 г.

## 82. МОДЕРНИЗАЦИЯ МОНТАЖНО–ДЕМОНТАЖНОГО УСТРОЙСТВА БАШЕННОГО КРАНА

**Ушаков Н.А., Ломакин Д.В., Ушаков А.Н.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В основных направлениях развития инфраструктуры в нашей стране предусматривается дальнейшее повышение технического уровня и качества выпускаемой продукции, улучшение ее эксплуатационных свойств, повышение единичных мощностей машин, в том числе и башенных кранов, предназначенных для промышленного и жилищного строительства.

Башенные краны получили широкое распространение практически во всем мире. Они нашли применение в строительстве жилищном, гражданском и промышленном, при возведении как одноэтажных из кирпича, так и высотных полносборных зданий. Краны выпускаются с грузовым моментом 2–1000 тс·м и высотой подъема 5–150 м, а ряд зарубежных башенных кранов выполняется даже «без ограничения высоты». Хотя в строительстве постоянно ведутся поиски новых схем монтажа зданий (методы подъема этажей или перекрытий, с помощью вертолетов, вертостатов, дирижаблей и т.д.), однако башенные краны были и остаются основной машиной. Эти краны, диктующие темп и характер строительства, позволяют на 98% механизировать подъемно-транспортные операции при возведении зданий. Их производительность за последние 10 лет возросла почти в 2 раза и достигает 40 тыс. м<sup>2</sup> жилой площади в год.

Широкое распространение в строительстве башенные краны получили в результате следующих преимуществ перед другими кранами – сравнению с козловыми кранами они позволяют обслуживать большой фронт работ (здание и склад материалов),

равный двойному вылету крана, не требуют устройства кранового пути с двух сторон здания, имеют более простой монтаж и легче перевозятся со площадки на площадку, позволяют упростить проект организации работ за счет размещения склада параллельно зданию, по сравнению со стреловыми кранами они имеют большее подстреловое пространство, могут быть размещены в непосредственной близости от возводимого здания, ограниченной только габаритами основания крана, позволяют обслуживать здания, имеющие значительные размеры по высоте и ширине.

Развитие и дальнейшее совершенствование башенных кранов невозможно в настоящее время без тщательного исследования нагрузок, действующих на кран, без изучения фактических режимов использования кранов в строительстве, без разработки прогрессивных методов расчета по предельным состояниям и методов оптимального проектирования.

Целью исследования является улучшение эксплуатационных характеристик крана за счет увеличения рабочих скоростей подъема груза и передвижения грузовой тележки с применением современных электроприводов с регулированием скоростей. Данные мероприятия позволят сократить время технологического цикла.

#### Список литературы

1. Невзоров Л.А. и др., Башенные краны: Учебник для сред. Проф.– техн. Училищ/ Невзоров Л.А., Пазельский
2. Г.Н.РаманюхаВ.А. – 4– е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 326 с.
3. Невзоров Л.А., Пазельский Г.Н., Романюха В.А., Строительные башенные краны: Учебник для сред. ПТУ. – М.: Высш. школа, 1986. – 176 с.
4. Александров М.П. Подъемно– транспортные машины. – М: Высшая школа, 1979.
5. Справочник по кранам. Т. 1 и 2 / Под ред. М.М. Гохберга. Л.: Машиностроение, 1988. Т. 1. 536 с. Т. 2. 560 с.
6. Невзоров Л.А., Зарецкий А.А., Волин Л.М., и др., Башенные краны: М.: Машиностроение, 1979. – 296 с.
7. Неврозов Л.А. и др. Башенные краны. – М: Высшая школа, 1979.
8. Справочник по кранам. / Под редакцией Гохберга. М.М.Т.1...2, М.: Машиностроение, 1988.

### **83. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРАКТОРА ДЭТ–250**

**Ушаков Н.А., Чаплиев А.В., Ушаков А.Н.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Машины для земляных работ являются одними из основных видов машин, с помощью которых осуществляется комплексная механизация в строительстве, на открытых разработках полезных ископаемых, в промышленности строительных материалов, чёрной и цветной металлургии, угольной промышленности, мелиорации сельского хозяйства и других отраслях народного хозяйства.

За 100 летний путь развития конструкции машин для земляных работ претерпели большие и сложные изменения одновременно с общим развитием техники и машиностроения, их номенклатура весьма многообразна.

Бульдозеры как навесное отвальное оборудование на тракторах, тягачах и других базовых машинах получили весьма широкое распространение, что объясняется простотой их конструкции, высокой производительностью, возможностью использования в самых



разнообразных грунтовых и климатических условиях и относительно низкой стоимостью выполнения работ.

Развитие конструкций современных бульдозеров предусматривает:  
увеличение мощности базовых машин;  
механизацию и автоматизацию управления базовой машиной и рабочим органом;  
создание машин специального назначения;  
совершенствование формы отвала и режущих ножей;  
применение отвалов с управляемыми режущими ножами и открылками;  
создание различного дополнительного оборудования, расширяющего область применения базовых машин бульдозеров и повышающего производительность при выполнении определенных работ.

Создание рабочих органов принципиально нового типа, основанного на совершенно иных принципах воздействия на среду: взрывов, образование воздушной подушки, вибрация.

Наиболее широкое применение получили бульдозеры общегоназначения.

При выполнении данного проекта было спроектировано и рассчитано бульдозерное оборудование, увеличивающее дальность транспортировки призмы волочения. Также при выполнении работы рассмотрены и решены вопросы, предусмотренные техническим заданием:

произведён анализ научных трудов сделанных в данной области (патентный поиск);

проведен обзор и анализ существующих конструкций;

выполнена модернизация РО бульдозера, конструкция которого включает в себя отвал и боковые ограничивающие стенки;

Доказана эффективность конструктивных изменений параметров нового отвала, который имеет боковые ограничивающие элементы, и выдвижноеднице.

#### Список литературы

1. Н.Г. Домбровский, М.И. Гальперин. Землеройно-транспортные машины. – Москва: Машиностроение, 1965 г.
2. В.В. Суриков, Б.А. Васильев. Строительные машины для механизации гидромелиоративных работ. – Москва: Агропромиздат, 1985 г.
3. С.С. Горский, В.В. Комиссаров, В.В. Суриков. Учебное пособие по курсу строительные машины. – Москва, 1979 г.
4. Б.Ф. Бондаков. Справочник конструктора дорожных машин, Машиностроение, 1973 г.
5. А.А. Бромберг А.А. Машины для земляных работ. Теория и расчет, 1964 г.

#### **84. ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ТРАНСМИССИИ АВТОБУСОВ «ВОЛГАБАС–5270GH» И «ЛиАЗ–529222»**

**Сперанский К.П., студ. гр. ВАЗ–596, Чернова Г. А., рук., к.т.н., доц.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

50 автобусов «Волгабас–5270GH» на моторном топливе метан начали эксплуатироваться в МУП «Волжская А/К №1732» города Волжского с ноября 2017 года, 20 автобусов «ЛиАЗ–529222» на дизельном топливе с 14 января 2022 года. Экологический класс автобусов Евро–5. Все автобусы эксплуатируются на основных городских маршрутах с интенсивным транспортным потоком. Эксплуатационные свойства

подвижного состава определяются техническими характеристиками автобусов. Применение экологического вида топлива способствует улучшению экологии города Волжского.

На автобусе «Волгабас–5270GH» установлена механическая 5-ступенчатая КПП QiJiang QJ805 (ZF S5– 80), цена 256000 руб. На автобусе «ЛиАЗ–529222» установлена автоматическая КПП ZF–Ecomat 4, серия 6HP504C, 650000 руб.

С целью оценки работоспособности проведен анализ сходов с ремонтом трансмиссии автобусов за 2022 год.

Таблица 1. Сходы с неисправностью трансмиссии автобусов «Волгабас– 5270GH»

п/п	Характер неисправности трансмиссии	Кол–во сходов	Причина неисправности
Количество автобусов 50 ед.			
Сходы с ремонтом КПП			
	Кулиса/трос КПП	105	Износ синхронизаторов, перегиб троса.
	Не выключаются передачи	11	Износ привода
	Не включаются передачи	2	
	Нет переключения передач	1	
	Нет передач	9	Неполное выключение сцепления
	Нет 1– й передачи	1	
	Нет задней передачи	3	
	Течь масла из КПП	8	Износ манжет, повышение давления
	Нет 2– й передачи	8	Износ колец синхронизатора
0	Нет 4– й передачи	4	
1	Нет 5– й передачи	2	
2	Самовыключение передач	5	Замок шлицев
3	Рычаг КПП	3	Износ привода
Всего		162	
Сходы с ремонтом сцепления			
	Нет выжима сцепления	282	Износ накладок, ослабление нажимных пружин, отсутствует свободный ход вилки включения
	Регулировка сцепления	52	Большой свободный ход вилки включения
	Сцепление буксует	38	Износ или разрушение фрикционных накладок
	Сцепление ведёт, сцепление не выключается	6	Разрушение дисков, большой свободный ход вилки включения, недостаточное давление воздуха в системе
	Педаля сцепления	4	Поломка возвратной пружины
	Рабочий цилиндр сцепления	2	
	Корзина сцепления	1	
Всего		385	
Всего сходов		547	
Время ремонта, час		6592,5	

Количество сходов автобусов «Волгабас–5270GH» с ремонтом КПП и сцепления 547, время ремонта 6592,5 часов.



Рисунок 1. Сходы с неисправностью КПП автобусов «Волгабас–5270GH» (105 сходов с ремонтом кулисы/троса в график не включены)



Рисунок 2. Сходы с неисправностью сцепления автобусов «Волгабас–5270GH» (282 схода с ремонтом кулисы/троса в график не включены)

### Выводы по работоспособности МКПП

Наибольшее количество сходов с ремонтом кулисы/троса КПП (105 случаев). Возможная причина сходов: разрушение синхронизаторов коробки передач; под оболочку троса попала влага через отверстие под шток, замерзание при температуре ниже 0°C; коррозия брони троса, перетирания пластикового покрытия, разбухание наружной оболочки и зажим троса.

**Выводы по работоспособности сцепления.** Наибольшее количество сходов происходило из-за: отсутствие выжима сцепления (282 случая), причиной которых могут служить некачественные детали подвески, ослабление гаек и болтов креплений узлов подвески, выработка деталей; буксование сцепления (35 случаев) по причине радиального зазора шкворня во втулках и увеличенных зазорах в шарнирах рулевых тяг; регулировки сцепления (52 случая) из-за некачественных деталей, порванных сальников; сцепление ведёт, сцепление не выключается, стук в сцеплении и т.д.

Таблица 2. Сходы с неисправностью трансмиссии автобусов «ЛиАЗ– 529222»

п/п	Характер неисправности трансмиссии	Кол-во сходов	Причина неисправности
Количество автобусов 20 ед.			
Сходы с ремонтом АКПП			
	Требуется долить масло в АКПП	11	Износ манжет, повышение давления, нарушение герметичности.
	Течь масла из АКПП	3	
	Нет передач	2	Заменить изношенные детали, подтянуть детали крепления.
Всего		16	
Время ремонт, час		200	



Рисунок 3. Сходы неисправностью трансмиссии автобусов «ЛиАЗ–529222»

Сходов с ремонтом АКПП за 2022 год 16. Наибольшее количество сходов с доливом масла в АКПП – 11 случаев. Причиной схода с ремонтом АКПП – сходы с течью масла и доливом масла возможно являются: повышенное давление в картере коробки передач, износ манжет или потеря ими эластичности, нарушение герметичности по уплотняющим поверхностям.

Сходов с ремонтом трансмиссии автобусов «ЛиАЗ–529222» за 2022 год – 16. У автобусов «Волгабас–5270GH» наибольшее количество сходов с ремонтом кулисы/троса КПП – 105 случаев и выжимом сцепления – 282 случая.

Проведен сравнительный анализ затрат на ТО и ремонт КПП и сцепления на 50 автобусов «Волгабас–5270GH» и 50 автобусов «ЛиАЗ–529222». Затраты на ТО и ремонт 20–ти автобусов «ЛиАЗ–529222» приведены к затратам 50–ти автобусов.

Таблица 3. Сравнительный анализ затрат на ТО и ремонт КПП и сцепления

п/п	Вид ремонта	Затраты, руб.		Разница, руб.
		«Волгабас–5270GH» 50 ед.	«ЛиАЗ–529222» 50 ед.	
	ТО	3 500 000	2100000	3 400 000
	ТО1	5 997 600	4284000	1 713 600
	ТО2	5 369 700	1788500	3 581 200
	Итого по ТО	14 867 300	8172500	6 694 800
	Сходы	9229500	700000	2 229 500
	Итого	24 096 800	8 872 500	15 224 300

Определено, что эксплуатационные затраты в случае применения автобусов «ЛиАЗ– 529222» вместо «Волгабас–5270GH» за годовой период меньше на 15224300 руб.

Для уменьшения сходов с ремонтом трансмиссии автобусов «Волгабас–5270GH» предложено включить в регламентные работы ТО1 и ТО2 дополнительные операции. Операции взяты из перечня регламентных работ по выполнению ТО1 и ТО2 сцепления и КПП автобусов «ПАЗ–3205» и «ЛиАЗ–5256» с механической КПП, учитывая их надёжную работу и работоспособность узлов и агрегатов.

Таблица 4. Перечень операций, предлагаемых для включения в ТО1 и ТО2 автобусов «Волгабас– 5270GH»

Перечень операций, предлагаемых для включения в ТО1 через 7000 км					
Работы по обслуживанию сцепления					
	Проверить состояние и крепление картера сцепления к картеру маховика	Снизу в средней части		0,1	Болты крепления должны быть затянуты.
	Проверить крепление и герметичность рабочего цилиндра сцепления, возвратной пружины, трубопроводов и шлангов	Снизу в средней части		0,1	Болты крепления должны быть затянуты. Подтекание тормозной жидкости не допускается. Пружина должна возвращать шток в исходное положение
	Проверить герметичность и крепление механизма педали сцепления, бачка гидропривода и трубопровода сжатого воздуха	Снизу и сверху передняя часть		0,15	Утечка тормозной жидкости и сжатого воздуха не допустима. Закрепить механизм педали сцепления и трубопроводы. Долить жидкость
	Проверить зазор между муфтой выключения сцепления и отводными рычагами	Снизу в средней части		0,2	При необходимости отрегулировать зазор. Зазор должен быть 3 мм
	Проверить перемещение штока	В кабине водителя		0,15	Перемещение штока поршня при выключенном

	поршня главного цилиндра, при необходимости отрегулировать				сцеплении 22 мм. Это соответствует смещению штока рабочего цилиндра на 19– 20 мм
	Смазать выжимной подшипник муфты выключения сцепления и ось выжимного подшипника	Под автобусом задняя часть		0,04	Консистентная смазка
Работы по обслуживанию КПП					
	Очистить сапун КПП от грязи и пыли	Снизу под автобусом задняя часть		0,05	Сапун должен быть чистым
Перечень операций, предлагаемых для включения в ТО2 через 15000 км					
Работы по обслуживанию сцепления					
	Проверить толщину фрикционных накладок ведомого диска сцепления	Снизу в средней части		0,2	Толщина ведомого диска не менее 7,0 мм

#### Выводы

1. На автобусах «Волгабас–5270GH» наибольшее количество сходов с ремонтом кулисы/троса КПП (105 случаев) и выжимом сцепления (282 случая).
2. Сходов с ремонтом АКПП автобусов «ЛиАЗ–52922» за 2022 год 16. Наибольшее количество сходов с доливом масла в АКПП – 11 случаев
3. Определено, что эксплуатационные затраты в случае применения автобусов «ЛиАЗ–52922» вместо «Волгабас–5270GH» за годовой период меньше на 15224300 руб.

#### Предложения

1. С целью уменьшения сходов с ремонтом трансмиссии предложен новый дополнительный перечень операций по проведению ТО– 1 и ТО– 2 автобусов «Волгабас–5270GH».

#### Список литературы

1. Сервисная книжка. Автобус ВОЛГАБАС 5270GH– 0000010 (газовый). 2017.
2. Руководство по эксплуатации автобусов «ЛиАЗ– 52922».
3. Руководство по эксплуатации автобусов «ЛиАЗ– 5256».
4. Руководство по эксплуатации автобусов «ПАЗ– 3205».

### **85. ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОБУСОВ «VOLGABUS–5270GH»**

**Сидоренко М.Д., студ. гр. ВА3–596, Чернова Г. А., рук., к.т.н., доц.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Обеспечение безопасной перевозки пассажиров определяется основными эксплуатационными свойствами, к которым относятся надёжность, комфортность, а также исключения аварийных ситуаций из-за неисправности системы электрооборудования.

Общие требования к безопасности конструкции определены ГОСТом [1]. Автобус должен быть оснащен аварийным выключателем. Все электрические провода должны быть надежно заизолированы, аккумуляторные батареи должны располагаться в легкодоступном месте и быть хорошо закреплены, пассажирские двери должны иметь возможность открывания их вручную изнутри и снаружи.

Требования к устройствам освещения и световой сигнализации на транспортных средствах и их размещению определены в [1, 2]. Устанавливаются требования к устройствам освещения и световой сигнализации, к их наличию и цвету излучения. Определяется очередность включения устройств освещения и сигнализации и требование к их размещению. Определяются требования к электрооборудованию и электропроводке и к АКБ. Перечень работ при диагностике Д1 и Д2 электрооборудования определён в [3].

Автобусы «Волгабас–5270GH» на моторном топливе метан производства ООО «Волгабас» в количестве 30–ти единиц в рамках экологической Программы правительства РФ получены МУП Волжской автоколонной №1732 в ноябре 2017 года. Автобусы эксплуатируются на городских маршрутах №2у и №14.

Проведен анализ сходов автобусов с ремонтом электрооборудования за период в первый год гарантийного обслуживания – 2018 год, за 2020 и 2021 годы.

Условия эксплуатации автобусов «Волгабас–5270GH» на городских маршрутах могут привести к уменьшению ресурса двигателя, сцепления, КПП, ускоренных износов шарниров рулевого управления, выходу из строя тормозной системы, выходу из строя электрооборудования.

Таблица 1. Сходы с ремонтом электрооборудования по годам

Годы	2018	2020	2021	2022
Количество	690	626	691	702



Рисунок 1. Сходы с ремонтом световой и звуковой сигнализацией

Наибольшее количество сходов с ремонтом световой и звуковой сигнализацией (рис. 1). В 2018 году – 364 схода, а в 2020 и в 2021 годах одинаковое количество сходов до 273–х, в 2022 году – 292. Наибольшее количество сходов из-за не работы стопов, фар, габаритных огней, поворотов.

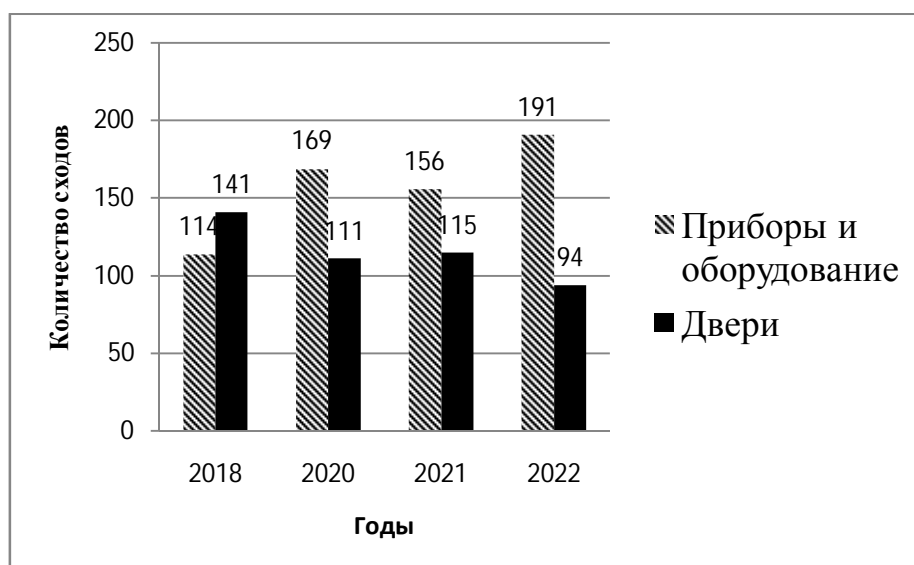


Рисунок 2. Сходы с ремонтом дверей, приборов и оборудования

Большое количество сходов с неработающими приборами и оборудованием – не работает отопитель салона, стартер, замыкание электропроводки.

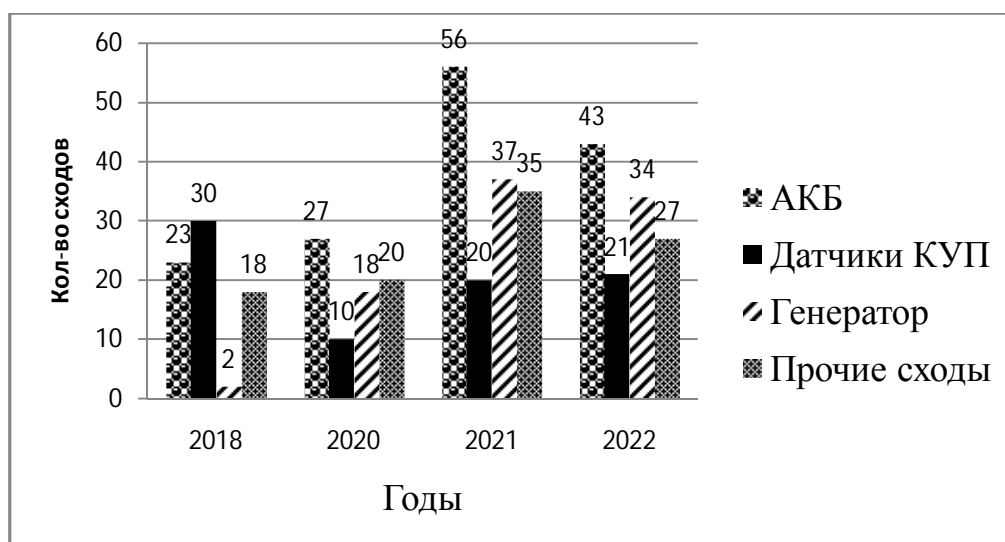


Рисунок 3. Сходы с АКБ, датчиками КУП, генератором и прочие сходы

В течение эксплуатации 50-ти автобусов «Волгабас-5270GN» в МУП «ВАК № 1732» происходят сходы с неисправностями дверей (таблица 2).

Основные неисправности в работе дверей: не происходит открытие первой или второй двери, автобус трогается с открытыми дверьми. В ТО2 входит проверка состояния пневматической системы открывания и закрывания дверей, проверка электронной системы остановочного тормоза.

Таблица 2. Характер неисправности дверей автобуса

п/п	Характер неисправности	Годы/ Кол-во сходов				Причина неисправности
		018	020	021	022	
	Не работает первая дверь	8	8	4	2	Отсутствует регулярное обслуживание механизма



Не работает вторая дверь	9	8	8	6	открывания дверей. Ненадёжный контроллер дверных механизмов. Производитель Италия
Антиблокировка дверей		3		8	Ненадёжный датчик управления дверьми. Производитель Италия, замена на датчики МАН
Ремонт дверей	2	2	5	8	Ненадёжное крепление дверей.
Всего сходов	41	11	15	4	

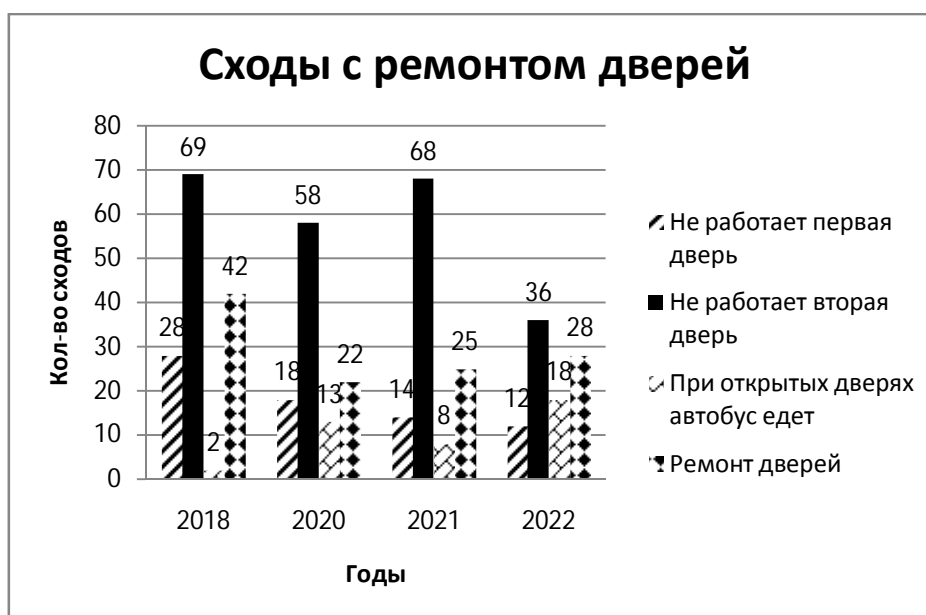


Рисунок 4. График сходов автобусов «Волгабас–5270GH» из-за неисправностей дверей

В течение эксплуатации на 50–ти автобусах «Волгабас–5270GH» в МУП «ВАК № 1732» постоянно происходят сходы с неисправностью электромагнитных клапанов управления полом.

Таблица 3. Сходы с неисправностью клапанов управлением пола автобуса

п/п	Характер неисправности	Год / Кол-во сходов				Причина неисправности
		2018	2020	2021	2022	
	КУП задний левый	13	6	11	7	Выход из строя электромагнитного клапана Wabco (Германия). Замена на пр-во МАН
	КУП задний правый	10	1	6	6	
	КУП передний	7	3	2	8	
Всего сходов		30	10	19	21	

Основные неисправности в работе КУП: происходит отказ работы переднего и заднего клапана управления полом. В ТО2 входит проверка состояния пневматической подвески (патрубков, клапанов, дросселей и датчиков). Необходимо устанавливать клапана управления полом отечественного производителя, для обеспечения бесперебойной работы системы.

При оценке работоспособности электрооборудования автобусов определены возможные причины преждевременных сходов с маршрутов.

1. Характер сходов носит технологический характер, возможно из-за неполного и некачественного выполнения ТО1 и ТО2.

2. Отсутствуют доводочные работы, которые должны проводиться на опытных образцах автобусов на полигоне ООО «Волгабас–Волжский», как это практикуется на всех ведущих автозаводах мира.

3. Приборы и оборудование, установленные на автобусах производства разных фирм: Volgabus, Wabco, Yuchai, Wabco Германия, SOJALI Испания, CAMOZZI Италия, Эми Пенза, MAN, Астрофизика – АСМ Москва.

4. Сходы в основном происходят между проведением ТО1 и ТО2.

Для исключения затрат со сходами с ремонтом между ТО–1 и ТО–2 предлагаются мероприятия по улучшению эксплуатационных качеств автобусов, таблица 4.

Таблица 4. Мероприятия по улучшению эксплуатационных качеств автобуса «Volgabus–5270GH»

п/п	Наибольшее количество сходов с отказами	Причина неисправности	Предложения по улучшению эксплуатационных качеств
	Не работает внешняя световая и звуковая сигнализация	Ослабление крепления. Некачественные приборы	Замена на отечественные приборы
	Не работают приборы и оборудование	Ослабление крепления. Некачественные приборы	Замена на отечественные приборы и оборудование
	Неисправность КУП	Не работает датчик клапана уровня пола. Не работает передний КУП. Срабатывание индикации	Замена электромагнитного клапана. Замена крана уровня пола. Замена на отечественные датчики
		Не работает задний КУП. Срабатывание индикации	Замена крана уровня пола. Замена на отечественные краны
	Неисправность дверей	При трогании двери не закрываются	Замена реле в системе
		Не работают двери	Обслуживание привода

В сервисной книжке по обслуживанию автобусов «Volgabus–5270GH» не включен перечень работ при ежедневном обслуживании электрооборудования. Он имеется в заводской инструкции газовых автобусов ПАЗ и ЛиАЗ. Для уменьшения количества сходов с маршрутов с ремонтом между выполнением ТО1 и ТО2 предлагается пробег до выполнения ТО1 (10000 км) и ТО2 (20000 км) уменьшить до 5000 км и 10000 км соответственно. В регламентные работы включить перечень приборов, оборудования и инструментов для качественного обслуживания автобусов.

#### Выводы

1. Для исключения затрат со сходами с ремонтом между ТО–1 и ТО–2 предложены мероприятия по улучшению эксплуатационных качеств автобусов.

2. Для уменьшения количества сходов с маршрутов с ремонтом между выполнением ТО1 и ТО2 предлагается пробег до выполнения ТО1 (10000 км) и ТО2 (20000 км) уменьшить до 5000 км и 10000 км соответственно.

3. Приборы и оборудование, установленные на автобусах производства разных иностранных фирм заменить на отечественные с большим сроком эксплуатации.

#### Список литература

1. ГОСТ 27815– 88 «Автобусы. Общие требования к безопасности конструкции».
2. Постановление Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. N 720 "Об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств".
3. Постановление Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. N 720 "Об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств".
4. РД– 200– РСФСР– 15– 0150– 81 «Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта».

### 86. АНАЛИЗ ОТКАЗОВ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ АВТОУСОВ «ЛиАЗ–52922», ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕВОЗКИ ПассажиРОВ

Боресевский Д.А., студ. гр. ВА3–596, Чернова Г.А., науч. рук., доц., к.т.н.

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Безопасность движения, и, следовательно, безопасная перевозка пассажиров зависит от надежности и эффективности действия рулевого управления, тормозных систем, устойчивости автомобиля и безотказной работы световой сигнализации, а также от строгого выполнения правил дорожного движения и правильного выбора водителем режима движения автомобиля в конкретных дорожных условиях. Неисправности рулевой и тормозной системы создают угрозу безопасности движения и в 37,3% приводят к ДТП. К тормозной и рулевой системе предъявляются повышенные требования по обеспечению безопасности, которые определены Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств», ПП РФ от 10 сентября 2009 г. № 720 «Об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств», ГОСТ Р 51709–2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки» [2, 3, 4, 5].

На безотказную работу узлов и агрегатов автобусов влияют условия движения на маршруте [1]. С 14 января 2022 года на городских маршрутах города Волжского работают 20 автобусов «ЛиАЗ–52922».

В таблице 1 представлены условия эксплуатации автобусов на городских маршрутах города Волжского.

Таблица 1. Условия эксплуатации автобусов на городских маршрутах

/п	Условия эксплуатации	Характер влияния на работоспособность автобуса в целом	Влияние на работоспособность автобусов в городских условиях
	Дорожные условия. Состояние дорожного покрытия	Износ и разрушение дорожного покрытия может снизить надежность автомобиля на 14– 33 %	<i>Удовлетворительное состояние дорожного покрытия</i>
	Влияние режимов работы. Постоянный и переменный	Постоянный – стабильные сила тяги и скорость движения; переменный – многократные разгоны и замедления	<i>Переменный.</i> В агрегатах и в двигателе нарушается стабильность теплового режима и трения.

		автобуса, частые изменения дорожного сопротивления и условий движения	Это повышает интенсивность изнашивания и расход топлива
	Квалификация персонала	Чем выше квалификация водителя, тем ближе к оптимальному режиму протекает работа автобуса в заданных условиях	<i>Высокая квалификация.</i> Сокращение числа отказов и увеличение ресурсов агрегатов
	Природно–климатические условия	Температура окружающего воздуха, влажность, сила ветра, уровень солнечной радиации и др.	<i>Летом жаркий, зимой умеренный.</i> Влияние на тепловые и другие режимы работы агрегатов и на их техническое состояние и надежность
	Техническое обслуживание. Качество и своевременность	Своевременность проведения ТО1 и ТО2, полный перечень выполненных работ, предусмотренных техпроцессом	<i>Гарантийное обслуживание. Выполнение ремонтных работ по необходимости.</i> Влияние на надежность, долговечность, топливную экономичность, безопасность движения и другие эксплуатационные качества

Условия эксплуатации автобусов «Волгабас» и «ЛиАЗ–529222» на городских маршрутах могут привести к уменьшению ресурса двигателя, КПП, ускоренных износов шарниров рулевого управления и выходу из строя тормозной системы. Загрузка улично–дорожной сети города происходит из-за большой автомобилизации населения (в 2022 году 576 автомобилей на 1000 жителей при норме СНиП – 247) и большого количества маршрутных такси – около 300 ед. городских и более 100 ед. пригородных. На улице Мира, Бульваре Профсоюзов и проспекту Ленина большой транспортный поток, который равен 2200 и 3100 автомобилей в час в обоих направлениях соответственно, что вызывает напряжённость труда водителей.

Проведен анализ сходов автобусов «ЛиАЗ–529222» с неисправностями узлов и агрегатов, влияющих на безопасную перевозку пассажиров: рулевого управления, подвески, тормозов, работу дверей, клапана управления положением кузова. Определены критерии безопасности автобусов «Волгабас–5270GH» «ЛиАЗ–529222» по отказам узлов и агрегатов.

Сходы с неисправностями рулевого управления и подвески представлены в таблице 2.

Таблица 2. Характер неисправности рулевого управления и подвески

/п	Характер неисправности подвески	Количество сходов	Причина неисправности
	П/Подушка правая первая	7	Утечка воздуха с пневмосистемы
	П/Подушка правая вторая	5	
	П/Подушка правая третья	4	
	П/Подушка левая первая	2	

	П/Подушка левая вторая	4	
	П/Подушка левая третья	6	
	Течь масла с рулевого механизма	3	Износ уплотнения. Заменить манжеты и уплотнительные кольца
	Вибрация рулевого кардана	1	Состояние дорожного покрытия. Заменить пружины, изношенные сухари и пальцы
	Люфт левого шкворня переднего колеса	1	
0	Требуется долить масло в ГУР	4	Заменить манжеты и уплотнительные кольца
1	Течь масла с гидроусилителя	1	Долить масло. Заменить манжеты и уплотнительные кольца
2	Пневмоподвеска	1	Утечка воздуха
3	Справа первый амортизатор	6	Недостаточное количество жидкости. Засорение клапанов
4	Справа второй амортизатор	1	
5	Справа третий амортизатор	1	
6	Слева первый амортизатор	5	
7	Слева второй амортизатор	1	
8	Насос ГУР	1	Утечка жидкости
9	Шланг рулевого механизма	2	Недостаточная затяжка хомутов
0	Шланг гидроусилителя	1	
1	Шланг насоса гидроусилителя	2	
2	Осовой люфт рулевого колеса	1	Недостаточная неконтролируемая затяжка болтов
3	Насос гидроусилителя	1	Нет давления
Всего сходов		61	

Основные неисправности в рулевом управлении: люфт поперечной и продольной рулевой тяги, тугое рулевое управление, течь жидкости рулевого управления. В ТО1 и ТО2 входит проверка состояния рулевого механизма, сход и развал колес передней оси, патрубков и шлангов рулевого механизма на наличие течей.

Сходы с неисправностями подвески и рулевого управления представлены на рисунке 1 и 2.



Рисунок 1. Сходы с неисправностями подвески



Рисунок 2. Сходы с неисправностями рулевого управления

Сходов с неисправностями тормозной системы представлены в таблице 3.

Таблица 3. Характер неисправности с тормозной системой

п/п	Характер неисправности	Кол-во сходов	Причина неисправности	Устранение неисправности
Утечка воздуха с объединённой пневмосистемы				
	Утечка воздуха с системы	129		
Сходы с ремонтом тормозов				

	Нет тормозов	26	Утечка воздуха, увеличенный ход штоков	Регулировка, затяжка соединений
	Клинят колеса (греется)	22	Неисправность тормозного цилиндра	Замена тормозного цилиндра. Регулировка свободного хода педали тормоза
	Суппорт (левый/правый)	12		
	Тормозной шланг тормозной камеры	12	Забился шланг, недостаточная затяжка мест соединений.	Очистить трубки и продуть их сжатым воздухом, при необходимости заменить. Затянуть места соединений.
	Компрессор	8	Износ поршневых колец в компрессоре	Замена компрессора
	Нет стояночного тормоза	4	Большой ход штоков, неисправен ускорительный клапан или пружинный энергоаккумулятор, засорение трубок	Очистить трубки и продуть их сжатым воздухом. Заменить агрегаты
	Не срабатывают тормоза	2	Замерзание воздуха	Отогрев воздушной системы
	Главный тормозной кран	1	Неисправен тормозной кран	Заменить кран
0	Отрегулировать тормоза	1	Отсутствие регулировочных работ	Регулировка на ТО1
1	Несоответствие разности тормозных сил	1	Неправильная настройка ABS. Неисправен блок управления	Замена блока. Настройка ABS
2	ABS	1	Перегорело реле. Перегорел предохранитель. Обрыв в кабеле датчика	Замена реле, предохранителя. Замена кабеля
Сход с ремонтом тормозов		90		
Всего сходов		219		

Сходов с утечкой воздуха с системы 129. Сходов с тормозами 90 случаев. Основные неисправности в тормозной системе: проблемы с ABS, нет тормозов, клинят барабаны, проблемы с суппортом, забиваются тормозные шланги, несоответствие разности тормозных сил, компрессор не закачивает воздух, не работает стояночный тормоз. На ТО1 и ТО2 входит проверка состояния суппортов, тормозных колодок, патрубков и шлангов тормозной системы, а также наличие утечек воздуха. Необходимо

применять качественные тормозные колодки отечественного производства, а также проводить своевременную диагностику.



Рисунок 3. Сходы с неисправностями тормозной системы

Таблица 4. Характер неисправности дверей автобуса

п/п	Характер неисправности	Количество сходов	Причина неисправности
	Ремонт дверей	20	Ненадёжное крепление дверей
	Не работает третья дверь	12	Ненадёжный датчик управления дверьми
	Не работает вторая дверь	8	
	Не работает первая дверь	4	
	Не работает блокировка открытых дверей	3	
	Контрольки дверей	2	
	Утечка воздуха с дверного механизма первой двери	1	Ослабление затяжки шлангов
	Утечка воздуха с дверного механизма второй двери	1	
	Утечка воздуха с дверного механизма третьей двери	1	
0	Стекло створки дверей	1	Ослабление крепления
1	Кнопка аварийного открывания дверей	1	Выход из строя
	Всего	54	



Таблица 5. Характер неисправности клапана управления положением пола автобуса

п/п	Характер неисправности	Количество сходов	Причина неисправности
	КУП задний левый	2	Отказ переднего и задних клапанов
	КУП задний правый	2	
	КУП передний	4	
	Всего сходов	8	

Основные неисправности дверей автобуса из-за утечки воздуха, не работают двери – 55 случаев. Основные неисправности в работе КУП: происходит отказ работы переднего и заднего клапана управления полом. В ТО2 входит проверка состояния пневматической подвески (патрубков, клапанов, дросселей и датчиков) – 8 случаев.

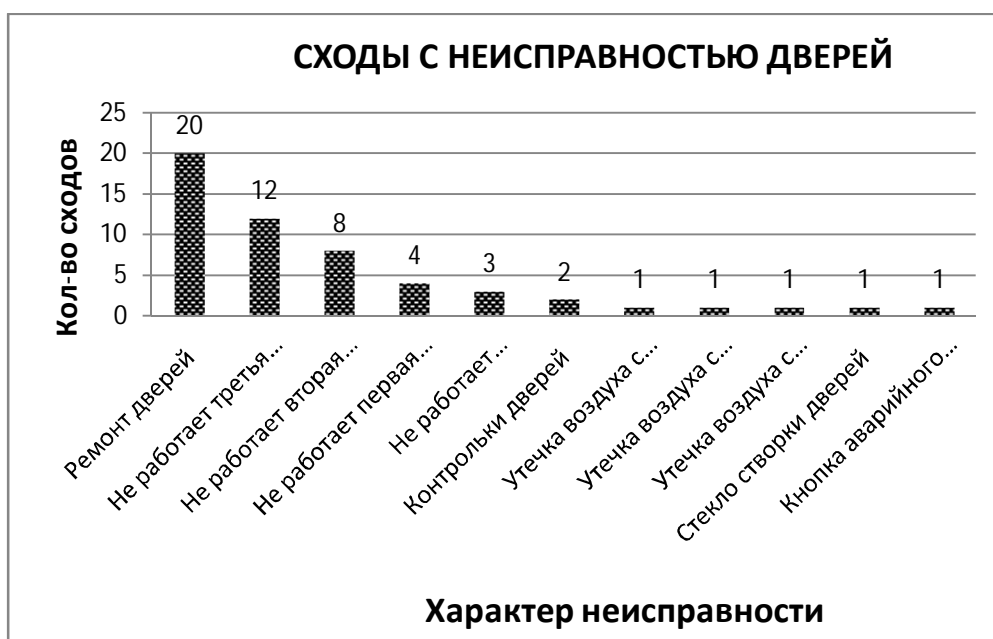


Рисунок 4. Сходы с неисправностями двери

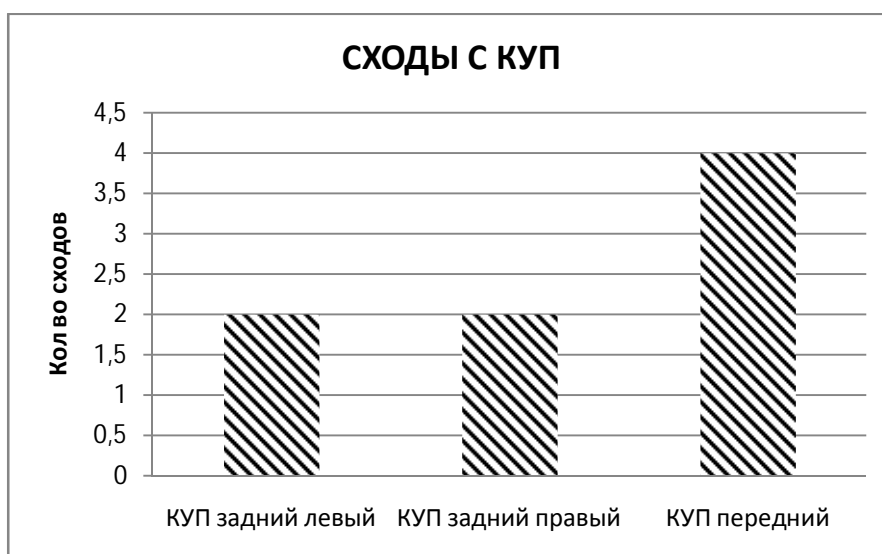


Рисунок 5. Сходы с клапаном управления полом

Произведена оценка критериев безопасности автобусов «Волгабас–5270GH» и «ЛиАЗ–529222» и разработаны мероприятия по повышению БДД (табл. 6).

Таблица 6. Оценка критериев безопасности автобусов «Волгабас–5270GH» и «ЛиАЗ–529222» и мероприятия по повышению БДД

/п	Кри- терии безопаснос- ти	Кол– во сходов		Причины неисправностей	Мероприятия по повышению БДД
		ЛиАЗ– 529222	Волгабас – 5270GH		
	Неиспра- вность РУ	19	30	Люфт рулевой тяги. Диагностика	Замена шарниров рулевых тяг. Подтягивание рулевой рейки
				Потеря управляемости автобуса. Нарушение схода и развала	Выполнять регулировку «Сход–развал». Замена шарниров рулевых тяг
				Тугое рулевое управление	Замена жидкости в расширительном резервуаре. Удаление воздуха из системы
	Неиспра- вность подвески	41	40	Утечка воздуха	Замена блока управления. Подтяжка соединений
	Неиспра- вность тормозн. системы	90	163	Тормозной шланг	Очистить трубки, затянуть соединения
				Проблемы с ABS	Замена датчика ABS. Замена блока ABS
				Клинит тормозной барабан	Замена тормозного цилиндра. Регулировка свободного хода педали тормоза
				Отсутствуют тормоза	Замена. Замена тормозной жидкости
	Неиспра- вность дверей	55	141	Не работают двери	Обслуживание привода
				Автобус движется при открытых дверях	Замена реле в системе
	Неиспра- вность КУП	8/	26	Не работают передний и задний КУП. Срабатывание индикации	Замена электромагнитного клапана. Замена крана уровня пола

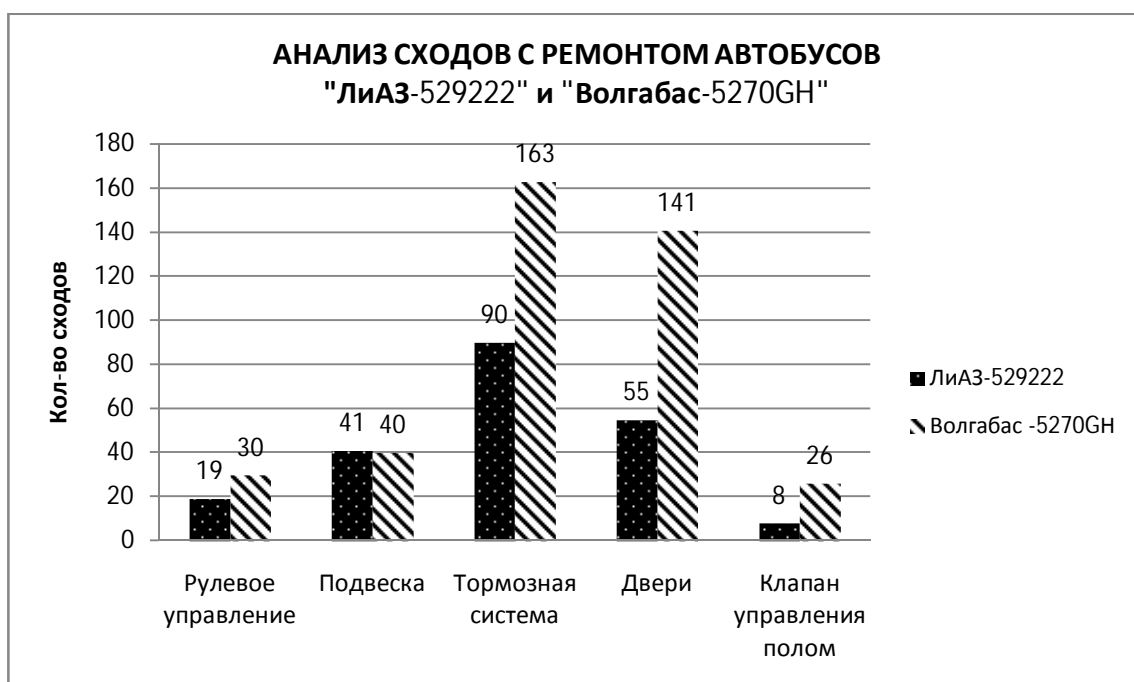


Рисунок 6. Сходы с ремонтом автобусов «ЛиАЗ–529222» и «Волгабас–5270GH»

Таблица 7. Сходы с ремонтом автобусов «ЛиАЗ–529222» и «Волгабас–5270GH»

п/п	Характер неисправности	Автобус	
		«ЛиАЗ–529222» 20 ед.	«Волгабас–5270GH» 50 ед.
	Неисправность РУ	19 / 0,95	30 / 0,6
	Неисправность подвески	41 / 2	40 / 0,8
	Неисправность тормозной системы	90 / 4,5	163 / 3,26
	Неисправность дверей	55 / 2,75	141 / 2,82
	Неисправность КУП	8 / 0,4	26 / 0,52
	Всего	183	460
	Количество сходов на 1 автобус	9,15	9,2
Под чертой указано количество сходов с ремонтом ТУ, РУ, подвески, дверьми, КУП, приходящимися на 1 автобус.			

#### Выводы

1. Количество сходов с ремонтом РУ, подвески, тормозной системы, неисправности дверей и КУП на автобусах «ЛиАЗ–529222» (20 ед.) – 183 случая, на автобусах «Волгабас–5270GH» (50 ед.) – 460 случаев.

2. Количество сходов на 1 автобус одинаковое – 9,15 и 9,2 соответственно. В основном количество случаев с неисправностями ТУ, РУ, дверьми, КУП, приходящимися на один автобус одинаково.

3. Сходов с неисправностями подвески на автобусах «ЛиАЗ–529222» – 2, на автобусах «Волгабас–5270GH» – 0,8.

4. Проблемы на автобусах с неисправностями дверей автобусов. Причинами данных неисправностей – несвоевременное обслуживание дверей и системы управления дверьми, а также проблемы с электроникой (реле выходит из строя).

5. Основные неисправности клапана управления полом: не работает КУП передний левый, правый и задний. Основными неисправностями КУП – выход из строя

электромагнитного клапана, утечки воздуха из системы, сложные условия эксплуатации на маршрутах.

#### Список литературы

1. Аринин И.Н. Техническая эксплуатация автомобилей / И.Н. Аринин, С.И. Коновалов, Ю.В. Баженов. – Изд. 2–е. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 314 с.
2. ГОСТ Р 51709– 2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.
3. ГОСТ Р 53835– 2010 Автомобильные транспортные средства. Элементы рулевого привода и направляющего аппарата подвески.
4. Постановление Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. N 720 "Об утверждении технического регламента о безопасности колесных транспортных средств" (с изменениями от 10 сентября 2010 г.).
5. Руководство по эксплуатации автобусов «ЛиАЗ– 529222».
6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств».

Статья на XXVIII–ю Межвузовскую научно–практическую конференцию молодых ученых и студентов г. Волжского с 29 мая по 01 июня 2023 г.

### **87. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ АВТОБУСАМИ И ТРАМВАЯМИ В ГОРОДЕ ВОЛЖСКОМ**

**Санакулов Н.С., студ. гр. ВА3–596, Чернова Г. А., рук., к.т.н., доц.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Для оценки качества транспортного обслуживания населения города Волжского общественным транспортом были определены показатели качества в соответствии с нормативными документами [1, 2, 3, 4, 5]: затраты времени на передвижение пассажиров, пешеходная доступность к ОП, ценовая доступность, получение транспортных услуг ММП; а также определены характеристики транспортной мобильности и транспортной доступности населения.

Транспортную доступность для населения можно определить, как возможность пользоваться объектами транспортной инфраструктуры и услугами транспорта для различных групп населения.

Проведен расчёт и анализ качества транспортной доступности населения города Волжского.

Особенности ГПОТ г. Волжского

Существующая автобусная маршрутная сеть города Волжского обеспечивает транспортную доступность жителей города ко всем учреждениям, основным ТЦ, Паркам отдыха, больницам и поликлиникам. Трамвайные маршруты связывают жилую зону города с Промзоной.

Маршруты частных перевозчиков в основном дублируют маршруты муниципального общественного транспорта на основных маршрутах [6].

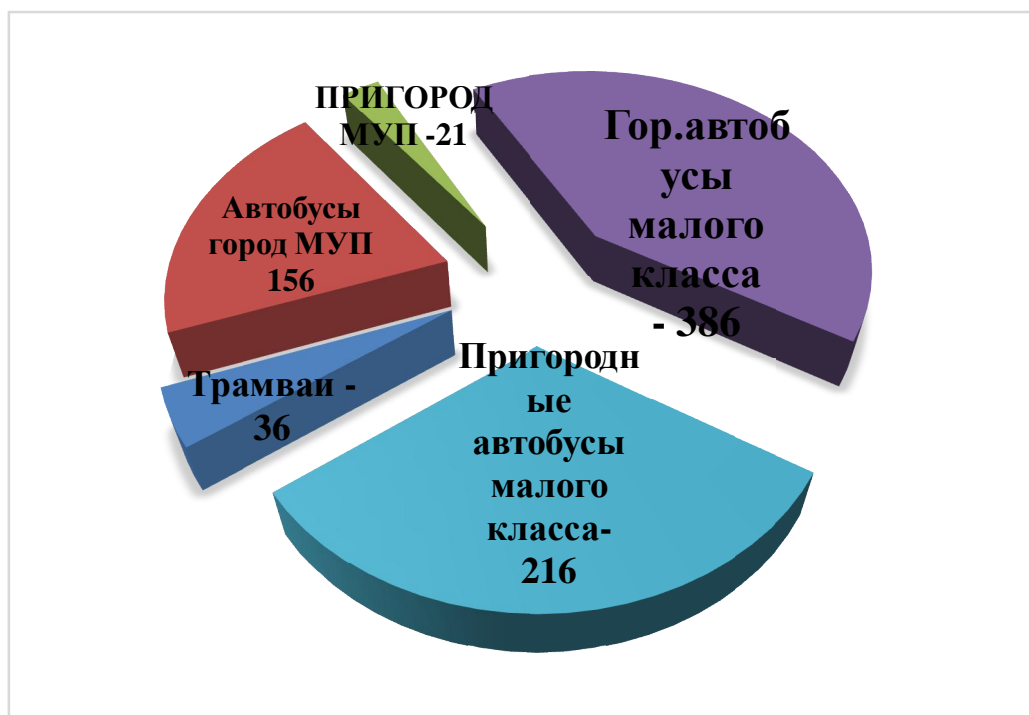


Рисунок 1. Количество общественного транспорта в городе Волжском



Рисунок 2. Количество маршрутов на маршрутной сети города Волжского

Проведен анализ затрат времени на поездки общественным транспортом. По нормативам транспортного обслуживания оптимальная транспортная доступность до мест работы, отдыха и социальных услуг должно находиться в пределах 30 – 45 минут в пути.

Таблица 1. Затраты времени на поездки трамваем

п/п	№ трамвайного маршрута	Кол-во выходов, будн/вых	Длина маршрута, км. прям./обратн.	Время проезда, мин		Норма, мин
				до 45	> 45	
	1	1 / 2	10,1 / 10,2	38		30– 45
	2	4 / 2	14		48	
	2а	5 / 2	9,81 / 9,85	35		
	3	4 / 3	7,86 / 7,94	32		
	4	5 / 2	14		50	
	4а	5 / 2	15		52	
	7	6 / 2	9,41 / 9,48	30		

На трамвайных маршрутах №1, 2а, 3 и 7 затраты времени пассажиров на поездки составляют менее 45 минут; на маршрутах № 2, 3, 4, 4а, длина которых составляет от 10 до 15 км затраты более 45 минут.

Таблица 2. Анализ затрат времени на поездки автобусным общественным транспортом

п/п	Наименование	Кол-во м-тов	Длина м-та, км	Время проезда, мин (норма, 38 мин)	
				До 38мин	>38мин
	Автоколонна 1732			До 38мин	>38мин
	Городские	5	12,0	3 маршрута: 1АК, 24 АК, 27 АК.	2 (5АК, 14АК)
	Дачные	7	28	4 маршрута: 3АК, 4АК, 11АК, 34АК	3 маршрута: 41АК, 42АК, 2АК
	Автобусы малой вместимости				
	Городские	6	12,4	6 маршрутов: 5т, 5ат, 15ат, 16т, 17ком, 24ат.	–
	Дачные	6	27,7	2 маршрута: 3т, 11т.	3 маршрута: 6т, 14ат, 105ат.

Норма на поездку пассажиров общественным транспортом 38 минут. У автоколонны № 1732 на городских маршрутах время поездки составляет: у 3-х маршрутов до 38 минут (1АК, 24 АК, 27АК), у 2-х маршрута более 38 мин (5АК, 14АК). На дачных маршрутах у 4-х маршрутов до 38 минут (3АК, 4АК, 11АК, 34АК) и у 3-х маршрутов более 38 минут (41АК, 42АК, 2АК). У автобусов малой вместимости у 6 городских маршрутов время поездки до 38 минут (5т, 5ат, 15ат, 16т, 17т, 24ат), на дачных маршрутах у 2-х маршрутов до 38 мин (3т, 11т) и у 3-х маршрутов более 38 минут (6т, 14ат, 105ат).

Для оценки пешеходной доступности остановочных пунктов г. Волжского использованы статистические данные по числу жителей каждого дома в кварталах и микрорайонах г. Волжского [6]. Рекомендуются принимать следующие расстояния между остановочными пунктами на застроенных территориях: трамвай – 400 – 600 м; автобус и троллейбус – 300 – 400 м [2, 4].

Город Волжский на карте условно разделен на 4 зоны (рис. 3). Для определения пешеходной доступности остановочных пунктов на карте от центра расположения остановочного пункта очерчивались окружности радиусом 500 м и определялось

количество жителей, живущих в домах внутри радиуса (табл. 3). Пример определения пешеходной доступности в I зоне представлен на рисунке 4.

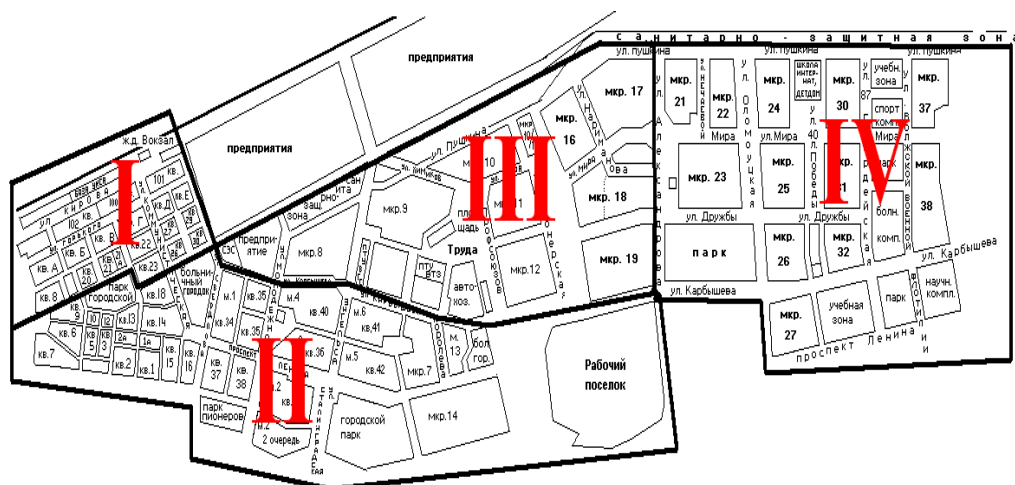


Рисунок 3. Зонирование территории г. Волжского

Таблица 3. Пешеходная доступность жителей

ЗОН Ы	Кол– во жителей	Число жителей			Площадь зоны, км <sup>2</sup>
		В зоне пешеходной доступности	Вне зоны пешеходной доступности	К–т населенности в зоне п /доступ, %	
	26826	11284/22742	15542/3084	42,1/84,8	2,134
	77835	67684	10151	87	4,666
	117585	101108/104380	16477/13205	86/88,8	5,64
	104479/107779	102730/106619	1749/1160	98,3/98,9	7,854
	326725	282806	43919	78,4/89,9	20,294

Коэффициент населенности в зоне пешеходной доступности во 2, 3 и 4 зонах от 86 до 98, 3 %. Коэффициент населенности в зоне пешеходной доступности был самый низкий 42,1% в 1-ой зоне в районе ЖДВ, улиц Кирова, Горького из-за отсутствия остановочных пунктов на этих улицах. После оборудования остановок на улицах Кирова и Горького коэффициент населенности достиг значения 84,8%. Среднее значение коэффициента населенности по городу увеличился с 78,4% до 89,9%.

Так как трамваи обеспечивают перевозку пассажиров в Промзону, определены длины перегонов между остановочными пунктами в городской черте (табл. 4). В городской черте расстояние между остановочными пунктами от 230 до 580 м, что соответствует нормативу – 400–600 м.

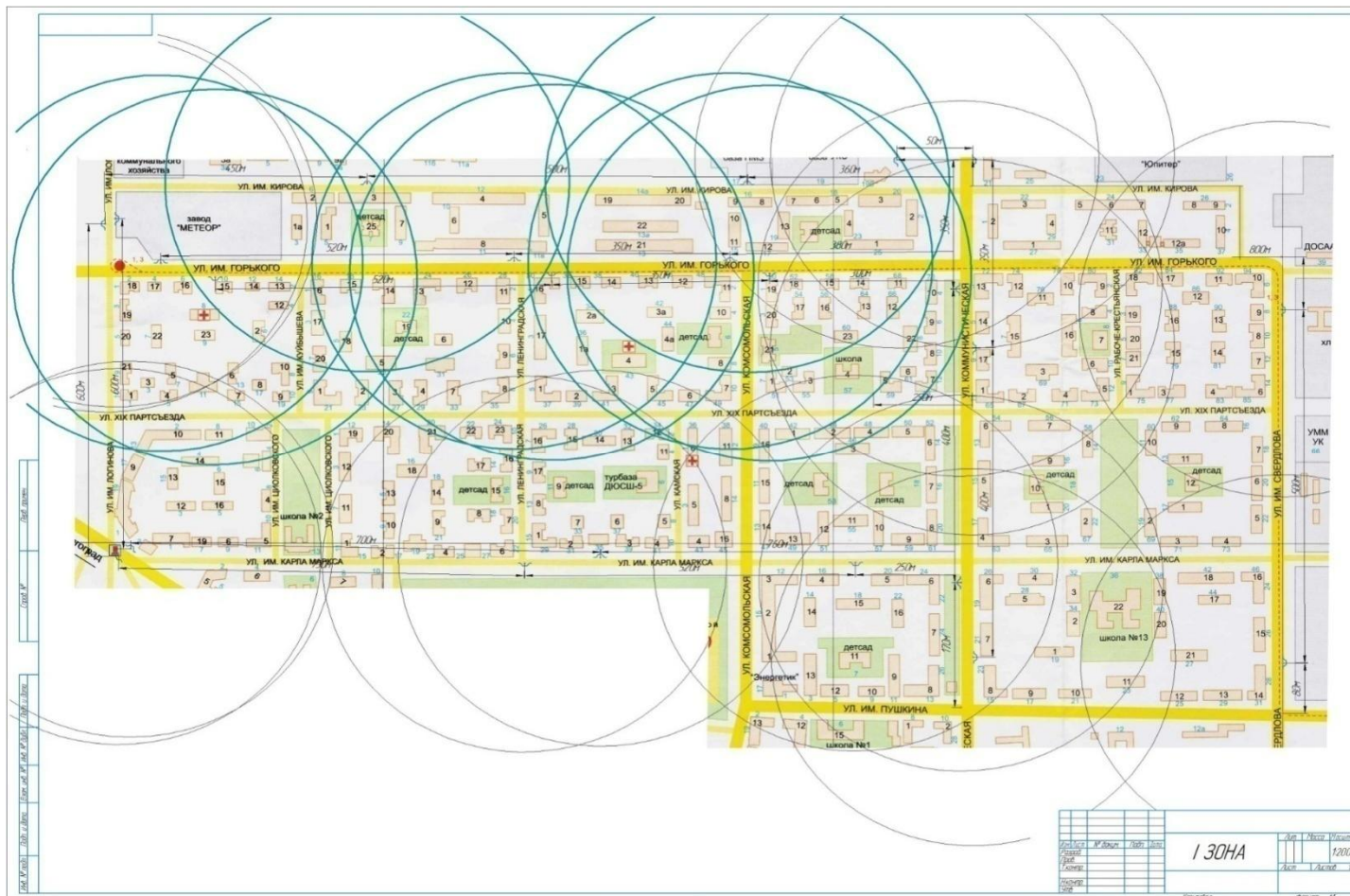


Рисунок 4. Радиусы пешеходной доступности в I зоне  
(жирными линиями обозначены новые остановки на улицах Кирова, Горького)



Таблица 4. Расстояние между остановочными пунктами трамвайных маршрутов по улицам

п/п	Остановочные пункты	Кол-во ОП	Длина перегона
	П. Рабочий – Проспект Ленина – Улица Королёва	3	500/536
	Ул. Королёва – Клуб Ровесник – Пл. Карбышева	2	550/490
	Пл. Карбышева– В-й политех – ул. Химиков	3	580/460
	Ун. Рынок – Главбаза – Промбаза – ВМЭС – Завод Поршень	5	260/230/350/580
	Улица Пушкина – Школа Росто	2	500
	Ул. Коммун.– Ул. Комсомольская – Ул. Ленинград.– Общежитие – Ул. Логинова	5	440/350/225/300
	Улица Дружбы – Улица Александрова		
	Ул. Оломоуцкая – МЖК – Ул. Дружбы	3	580/520
	Ул. Карбышева – Ул. Дружбы – Ул. Мира – Ул. Пушкина	4	600/520/580
Остановочные пункты в Промзоне привязаны к предприятиям			

Транспортная мобильность показывает, сколько перевозок, осуществленных автомобильным транспортом общественного пользования, приходится в среднем за год на одного жителя города.

Определено количество поездок в год, приходящиеся на 1 жителя города Волжского.

В таблицу 5 сведены данные по количеству перевезённых пассажиров в 2017, 2018, 2019– 2022 годах.

Таблица 5. Транспортная мобильность в городе Волжский с 2017 по 2020 годы

Год	Количество жителей	Количество поездок	Транспортная мобильность
2017	326725	51129961	157
2018	324414	51934565	160
2019	323600	51174738	158
2020	323906	30780932	95
2021	323853	31453884	97
2022	314785	28721310	92

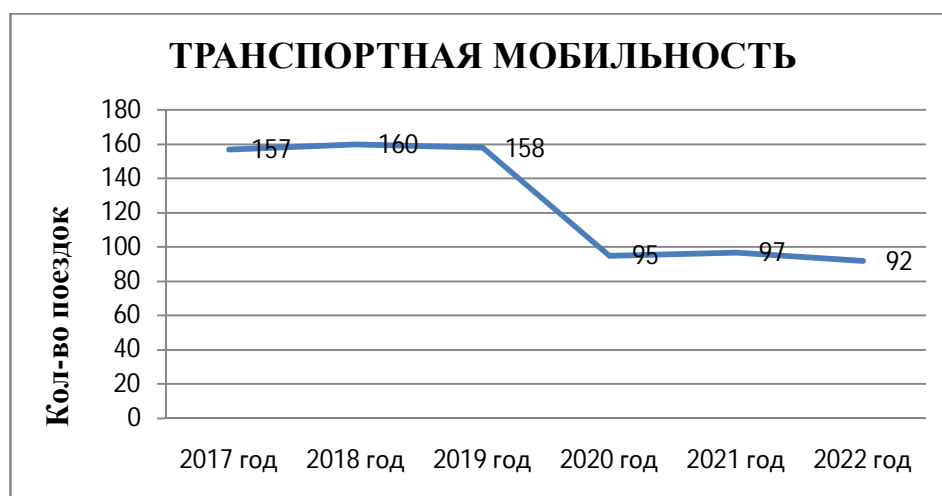


Рисунок 5. Транспортная мобильность

Транспортная мобильность уменьшилась на городских маршрутах по нерегулируемым тарифам по месяцам 2017, 2018, 2019 и 2020 годов уменьшилось следующим образом: с января по декабрь 2017 года транспортная мобильность увеличилась, но с 2018 по 2020 стала уменьшаться, в 2020 году повлиял фактор вируса, который понизил транспортную мобильность. В 2021 и 2022 годах транспортная мобильность населения не увеличилась (рис. 5).

Показатели качества перевозок пассажиров в городе Волжском представлены в таблице 6.

Таблица 6. Показатели качества перевозок пассажиров в городе Волжском

№ п/п	Наименование показателя	Критерии показателя	Фактические показатели
1	Затраты времени на поездку	38 мин	<b>МУП: Автобусы</b> – На 15 маршрутах затраты времени <38 мин, на 5 маршрутах> 38 мин. <b>Трамваи</b> – На 4 маршрутах затраты времени <38 мин, на 3 маршрутах> 38 мин. <b>ИП:</b> На 13 маршрутах затраты времени <38 мин, на 3 маршрутах> 38 мин.
2	Перевозка ММГП	Общее кол-во автобусов/ Количество низкопольных автобусов	А/К №1732 – 176 / 118, Автобусы малой вместимости – 336 / 0.
3	Ценовая доступность	7% от доходов 2868	Среднедушевой доход 40971 руб. Затраты составляют 4,8 % (1800 руб.)
4	Транспортная мобильность	Количество поездок в год на одного пассажира	2017 – 157 пасс.; 2018– 161 пасс.; 2019 – 143 пасс.; 2020 – 95 пасс.; 2021 – 97; 2022 – 92.
5	Пешеходная доступность	500–600 метров от места проживания населения	2016– 78,4% 2022– 89,9%
6	Коэффициент плотности маршрутной сети	1,5– 2,5 км/км <sup>2</sup>	Городские маршруты – 2,66 км/км <sup>2</sup> ; городские + пригородные маршруты – 2,73 км/км <sup>2</sup> .

Для перевозки инвалидов предусматриваются низкопольные автобусы [3]. Из таблицы 6 видно, что перевозку инвалидов обеспечивают 118 автобусов, принадлежащих МУП «Волжская А/К №1732» из 176. Частные перевозчики пассажиров на автобусах малой вместимости инвалидов на колясках не перевозят.

#### Выводы:

1. Перевозка пассажиров осуществляется на основных маршрутах муниципальными автобусами МУП В/АК №1732 особо большой и большой вместимости, а также на вспомогательных маршрутах автобусами малой вместимости.

2. Определены показатели качества перевозок пассажиров населения города Волжского: обеспечиваются нормативные затраты времени на поездку; перевозку ММГП осуществляет только МУП ВАК №1732 на низкопольных автобусах и по социальным проездным; обеспечивается ценовая доступность использования общественного

транспорта в пределах 4,8% от среднедушевого дохода населения при норме 7%; пешеходной доступности обеспечивается на 89,9% от числа жителей города.

3. Уменьшилась транспортная мобильность населения. Количество поездок в год на одного пассажира составило в 2017 – 157 пасс.; в 2018 – 161пасс.; в 2019 – 143 пасс.; в 2020 – 95 пасс.; в 2021 – 97; в 2022 – 92 пасс.

4. Предполагается, что уменьшение транспортной мобильности населения связано с увеличением уровня автомобилизации населения города. В 2022 году на 1000 жителей города приходится 567 индивидуальных автомобиле вместо рекомендуемых 274 по СНиП 2.07.01– 89.

#### Список литературы

1. «О социальной защите инвалидов РФ». ФЗ №181 от 24.11.1995 г.
2. Приказ Минтранса от 30.12.2021 г. № 482 «Об утверждении методических рекомендаций по оптимизации систем транспортного обслуживания городских агломераций, а также внедрению цифровых технологий оплаты».
3. Распоряжение Минтранса России от 31. 01.2017г. №НА– 19– р «Социальный стандарт транспортного обслуживания перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом» (ред. 13. 04. 2018 г.)
4. СНиП 2.07.01– 89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
5. ФЗ «О защите прав потребителей» 31.07.2020 N 290– ФЗ.
6. Чернова Г.А., Великанова М.В., Кокшилов В.А. Обеспечение качества перевозок пассажиров общественным транспортом города Волжского: монография. ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград, 2019. – 259 с.

Статья на XXVIII–ю Межвузовскую научно–практическую конференцию молодых ученых и студентов г. Волжского с 29 мая по 01 июня 2023 г.

### **88. ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТО И РЕМОНТОМ АВТОБУСОВ В МУП «Волжская АК №1732» ГОРОДА ВОЛЖСКОГО**

**Михеев И.С., студ. гр. ВА3– 596, Чернова Г. А., рук., к.т.н., доц.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В результате реализации Распоряжения Правительства РФ [1] в МУП «Волжская АК №1732» с 2016 года введены в эксплуатацию 30 автобусов «Волгабас–5270G2» и 18 автобусов «Волгабас–4298G8», с 2017 года 50 автобусов «Волгабас–5270GH» на моторном топливе метан. В 2021 году из Москвы получены 20 автобусов ЛиАЗ–529222.

Производственные площади в МУП «Волжская АК №1732» позволяют проводить техническое обслуживание и ремонт автобусов с газобаллонным оборудованием. Одновременно на постах диагностики, ТО и ремонта могут находиться до 8–ми автобусов.

Проведение ТО и ремонта новых автобусов вызвало необходимость внедрения не только новых технологических процессов, а также совершенствования автоматизированных программ управления процессами технического обслуживания и ремонта автобусов в ЦУП (Центре управления производством). В настоящее время в автоколонне применяется нового программного обеспечения Программа «1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом Стандарт», который позволит не только соблюдать время проведения ТО и ремонта, а также улучшить качество ремонта.

Необходимость применения этой программы вызвана сложностью системы взаимодействия между структурными подразделениями автоколонны, которая осуществляет перевозку пассажиров по регулярным маршрутам, по заказам предприятий Волжского, а также ремонт автобусов и вспомогательного транспорта.

Процент воздействий на определённые задачи системы управления ТО и ремонтом автобусов в автотранспортном предприятии представлен в таблице 1.

Таблица 1. Задачи системы управления ТО и ремонтами автобусов в АТП

п/п	Название задачи	% воздействий
1	Управление возрастной структурой парка	7
2	Корректирование режимов ТО и закрепление маршрутов	14
3	Управление качеством	9
4	Оптимизация нормативов ТО и диагностирования	5
5	Управление уровнем механизации	3
6	Диспетчерское управление ТО и ремонтом	15
7	Управление запасами и материалами	4
8	Управление затратами на выполнение ТО и ремонтов	13
9	Управление расходами на топливо	19
10	Управление расходами на шины	11

В системе управления процессами ТО и ремонта решающей является информационная система, поэтому информация для автоматизированного управления должна быть своевременной, полной и достоверной (рисунок 1).

Главным звеном в системе управления ТО и ремонтом является ЦУП (Центр управления производством), который информационно связан со всеми подразделениями АТП (рисунок 1).

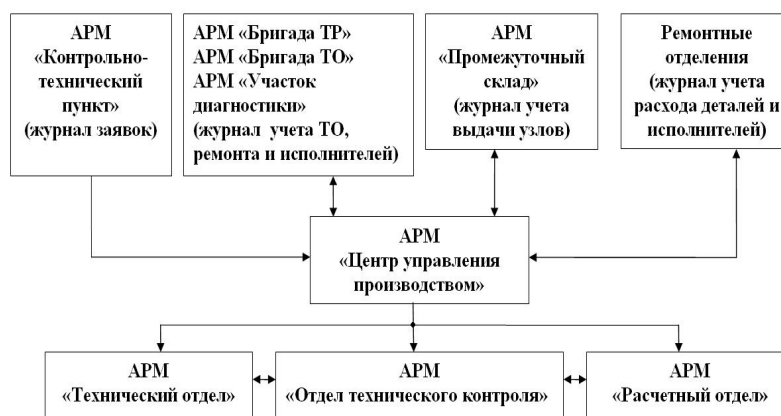


Рисунок 1. Состав комплекса АРМ МУП «Волжская АК №1732» для планирования и анализа ТО и ремонта

Система учёта заявок на ТО и ремонт начинается с их планирования на основании планового пробега автобусов и затем производится корректировка времени постановки с учётом внешних факторов, так как фактический пробег может не совпадать с плановым пробегом. Вся информация учитывается в журналах с исходными данными.

Система анализа выполнения ТО и ремонта состоит не только из анализа количества выполненных работ, а также качества ТО и ремонта по межремонтным пробегам, по выходу из строя заменённых узлов и деталей, по времени простоя. По результатам анализа проводится корректировка выполняемого процесса: обучение

ремонтных рабочих; улучшение техпроцесса; замена производителя узлов, агрегатов, деталей; применение качественных эксплуатационных материалов.

Сложившаяся система программного обеспечения для автоматизированного управления ТО и ремонтом требует совершенствования или полной замены. Использование Программы «1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом Стандарт» [2] позволяет обеспечивать своевременную и полную связь между подразделениями (рис. 2).

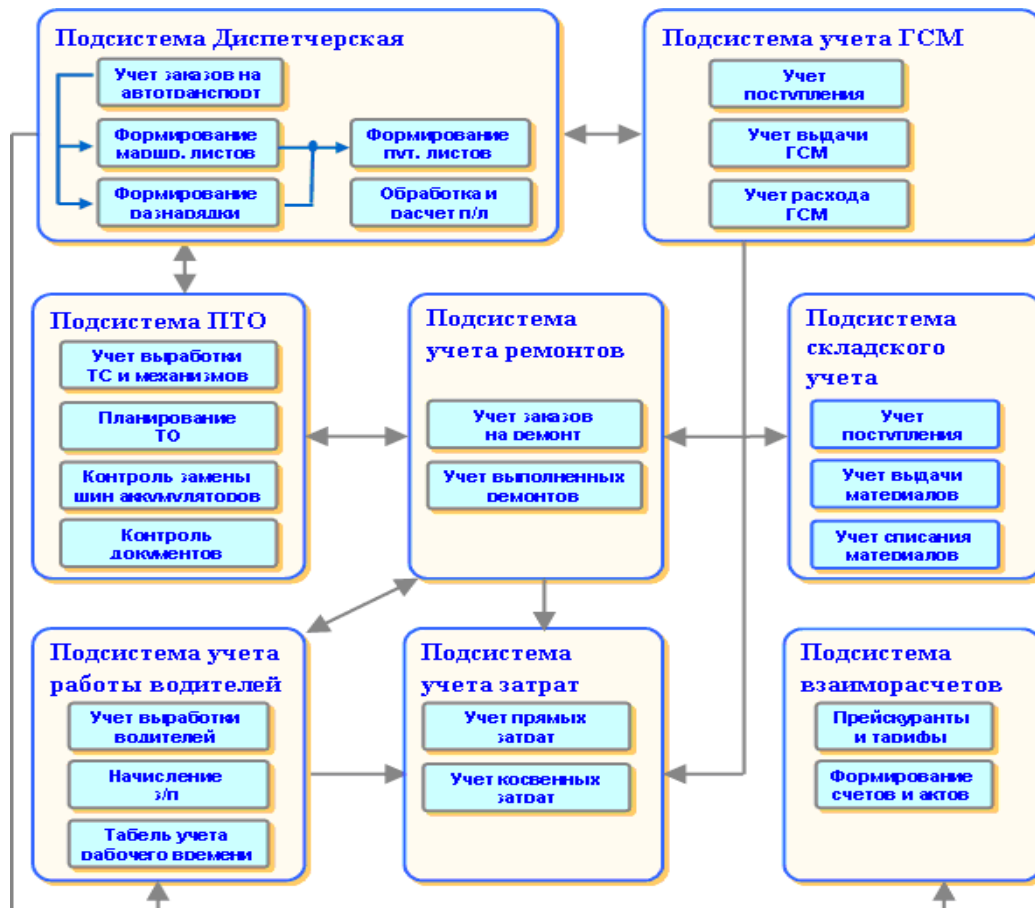


Рисунок 2. Подсистемы учёта в Программе «1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом Стандарт»

ТС (пар. номер)	ТС (ГСМ номер)	Модель ТС	Пробег за период	Пробег с начала экспл.
48364 34	ВСКЖАНН-0270-0000010-04		30 887,7	103 798,8
Путевой лист АГ-00002646 от 03.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002681 от 06.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002695 от 07.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002701 от 08.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002715 от 09.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002729 от 10.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002743 от 13.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002758 от 14.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002772 от 15.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002787 от 16.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002801 от 17.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002816 от 20.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002830 от 21.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002845 от 22.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002859 от 23.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002874 от 24.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002888 от 27.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002903 от 28.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002917 от 29.02.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002932 от 01.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002946 от 02.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002961 от 03.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002975 от 06.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00002990 от 07.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00003004 от 09.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00003019 от 10.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00003033 от 13.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00003048 от 14.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00003062 от 15.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00003077 от 17.03.2017 в 15:00				150,4
Путевой лист АГ-00003091 от 20.03.2017 в 15:00				150,4

Рисунок 3. Учет ежедневного пробега с путевых листов

Первичная информация, которая заносится в программу из путевых листов – это пробег подвижного состава за день (рис. 3). с последующим суммированием за определённый период (рис. 4) для постановки на ТО по пробегу, для учёта расхода топлива.

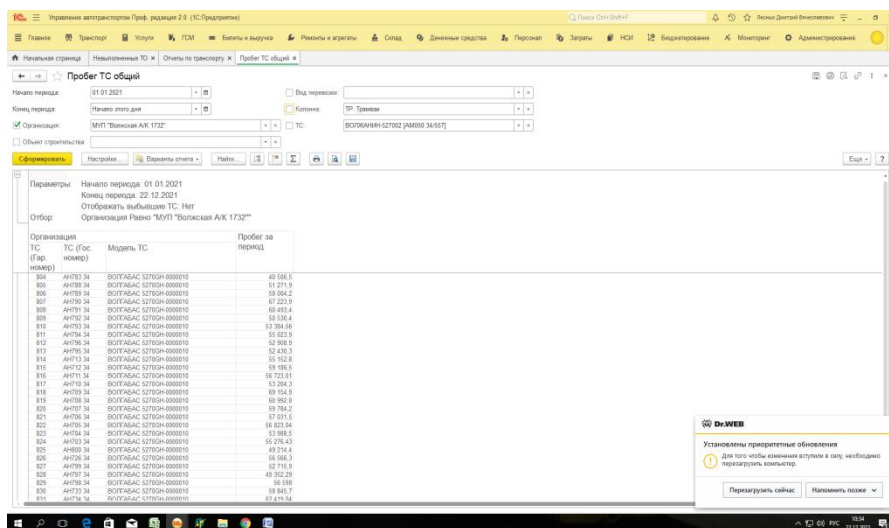


Рисунок 4. Учёт пробегов автобусов за определённый период времени

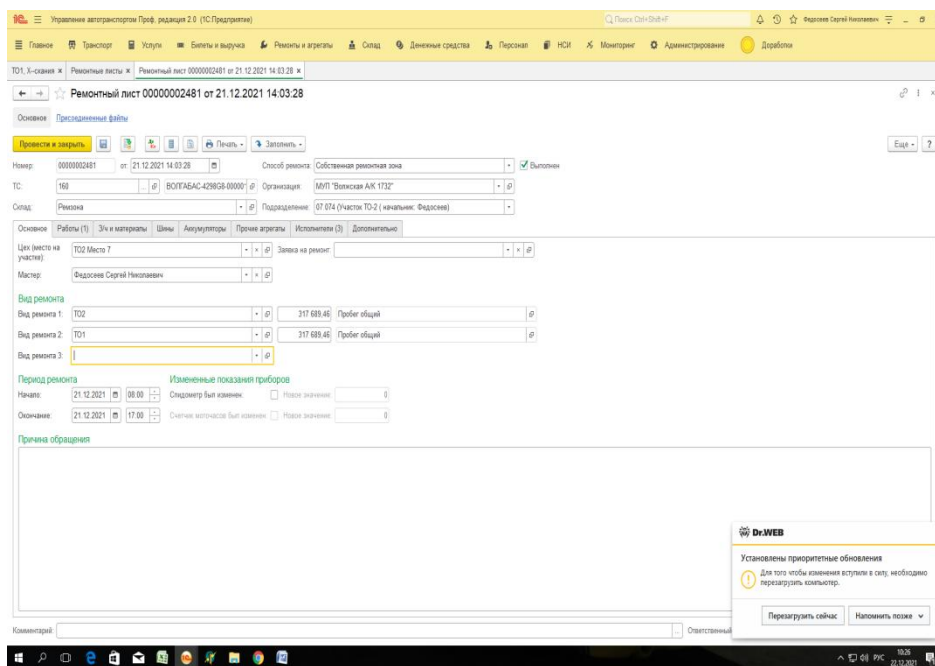


Рисунок 5. Ремонтный лист автобуса (передается в ЦУП)

В	Дата	№	ТС	Начало	Окончание	Вид ремонта	Место ремонта	Заявка на р...	Автосervis или собств...	Подзаказ...	Отвествен...
✓	02.12.2021 15:32:45	0000002221	161	02.12.2021 8:00:00	02.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО2 Место 7		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	02.12.2021 15:33:50	0000002222	841	02.12.2021 8:00:00	02.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 9		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	03.12.2021 15:34:16	0000002245	829	03.12.2021 8:00:00	03.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	03.12.2021 15:35:08	0000002246	440	03.12.2021 8:00:00	03.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 9		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	07.12.2021 16:22:52	0000002294	826	07.12.2021 8:00:00	07.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	07.12.2021 16:24:00	0000002295	529	07.12.2021 8:00:00	07.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 9		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	09.12.2021 15:38:51	0000002333	809	09.12.2021 8:00:00	09.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	09.12.2021 15:39:48	0000002334	258	09.12.2021 8:00:00	09.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 5		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	09.12.2021 15:40:39	0000002335	261	09.12.2021 8:00:00	09.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО2 Место 7		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	10.12.2021 15:27:43	0000002349	832	10.12.2021 8:00:00	10.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	10.12.2021 15:28:47	0000002350	533	10.12.2021 8:00:00	10.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО2 Место 7		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	10.12.2021 16:05:18	0000002445	903	08.12.2021 9:00:00	10.12.2021 15:00:00	ТО2	074 Участок ТД1 и ТО2		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	14.12.2021 16:20:24	0000002385	830	14.12.2021 8:00:00	14.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	14.12.2021 16:30:21	0000002386	152	14.12.2021 8:00:00	14.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 9		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	14.12.2021 16:31:49	0000002387	255	14.12.2021 8:00:00	14.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 5		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	15.12.2021 16:08:50	0000002388	539	15.12.2021 8:00:00	15.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО2 Место 7		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	15.12.2021 16:13:22	0000002426	549	15.12.2021 8:00:00	15.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 9		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	16.12.2021 16:14:24	0000002427	374	16.12.2021 8:00:00	16.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 5		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	16.12.2021 16:21:07	0000002428	833	16.12.2021 8:00:00	16.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	17.12.2021 15:49:52	0000002446	174	17.12.2021 8:00:00	17.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 5		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	17.12.2021 15:53:29	0000002447	158	17.12.2021 8:00:00	17.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 7		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	17.12.2021 15:54:49	0000002448	849	17.12.2021 8:00:00	17.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	21.12.2021 14:01:50	0000002480	805	21.12.2021 8:00:00	21.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО Место 8		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...
✓	21.12.2021 14:03:28	0000002481	160	21.12.2021 8:00:00	21.12.2021 17:00:00	ТО2	ТО2 Место 7		Региона	07.074 (Уча...	Фадосеев ...

Рисунок 6. Накопительные ведомости ремонтных листов

**Вывод.** Применение Программы автоматизированного управления процессами технического обслуживания и ремонта автобусов в МУП «Волжская АК №1732» города Волжского «1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом Стандарт» позволит улучшить качество ТО и ремонтов, оптимизировать процесс их выполнения, а также оперативно корректировать графики постановки автобусов с учетом особенностей эксплуатации.

#### Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 13 мая 2013 г. N 767– р «О регулировании отношений сфере использования газового моторного топлива, в том числе природного газа в качестве моторного топлива».
2. Программа «1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом. Стандарт».

### 89. ОЦЕНКА УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК Пассажиры Г. ВОЛЖСКОГО КАК ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА РЕГУЛЯРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Заднепровский И.Н., студ. гр. ВА3–596, Великанова М.В., рук., доц.

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Развитие транспортной системы с улучшением показателей качества, повышением безопасности перевозок пассажиров возможно лишь при наличии четкой, оперативной и стратегической картины происходящего на определенном участке движения в определенный период времени. В условиях развития экономических отношений в России оперативная и достоверная информация о ситуации в транспортном обслуживании населения может быть получена только при взаимодействии различных органов государственной и муниципальной власти.

Объективная оценка предоставляемых услуг возможна при использовании методики определения комплексного показателя уровня качества регулярных перевозок. Необходимость повышения эффективности управления городским пассажирским транспортом и улучшения качества услуг городского пассажирского транспорта г.Волжского определило актуальность разработки методики оценки качества регулярных перевозок по показателю уровня обеспечения безопасности перевозок пассажиров.

Суть методики заключается в следующем, на существующем необходимом для оценки объекте исследования (перевозчик, маршрут, улица и т.д.) на основании результатов государственного контроля проводится анализ полученных качественных и количественных данных об уровне обеспечения безопасности перевозок пассажиров тех перевозчиков чьи транспортные средства эксплуатируются на объекте исследования. Так как государственные органы проводят контроль соблюдения перевозчиками законодательства, в рамках исполнения своих функций мы предлагаем использовать карты сбора данных, которые позволят количественно представить уровень исполнения нормативных показателей и обобщить требования законодательства [1].

Обобщенные данные представляются в виде комплексных показателей и полученные результаты обрабатываются математически.

Одним из показателей оценки проведенных мероприятий может относиться показатель уровня защищенности пассажиров от условий возникновения ДТП  $Z_{ij}^D$ . Показатель характеризуется проведенными мероприятиями по соблюдению перевозчиком пунктов требований законодательства по обеспечению безопасности дорожного движения [2]:

$a_1$  – организация работы водителей в соответствии с требованиями, обеспечивающими безопасность дорожного движения;

$a_2$  – соблюдение установленного законодательством РФ режима труда и отдыха водителей;

$a_3$  – создание условий для повышения квалификации водителей, обеспечивающих безопасность дорожного движения;

$a_4$  – анализ и устранение причин ДТП и нарушений правил дорожного движения с участием принадлежащих транспортных средств;

$a_5$  – организация и проведение с привлечением работников органов здравоохранения предрейсовых медицинских осмотров водителей, мероприятий по совершенствованию водителями навыков оказания доврачебной медицинской помощи пострадавшим в дорожно–транспортных происшествиях;

$a_6$  – обеспечение соответствующего технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и не допущение транспортных средств к эксплуатации при наличии у них неисправностей угрожающих безопасности дорожного движения;

$a_7$  – обеспечение исполнения обязанности по страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств.

Таким образом, показатель уровня защищенности пассажиров от условий возникновения ДТП примет вид:

$$Z_{ij}^D = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij}}{n \cdot m} \quad (1)$$

Если показатель уровня защищенности пассажиров представить в виде комплексного показателя, характеризующего состояние конкретного маршрута, формулу можно развернуть следующим образом (Рис. 1).



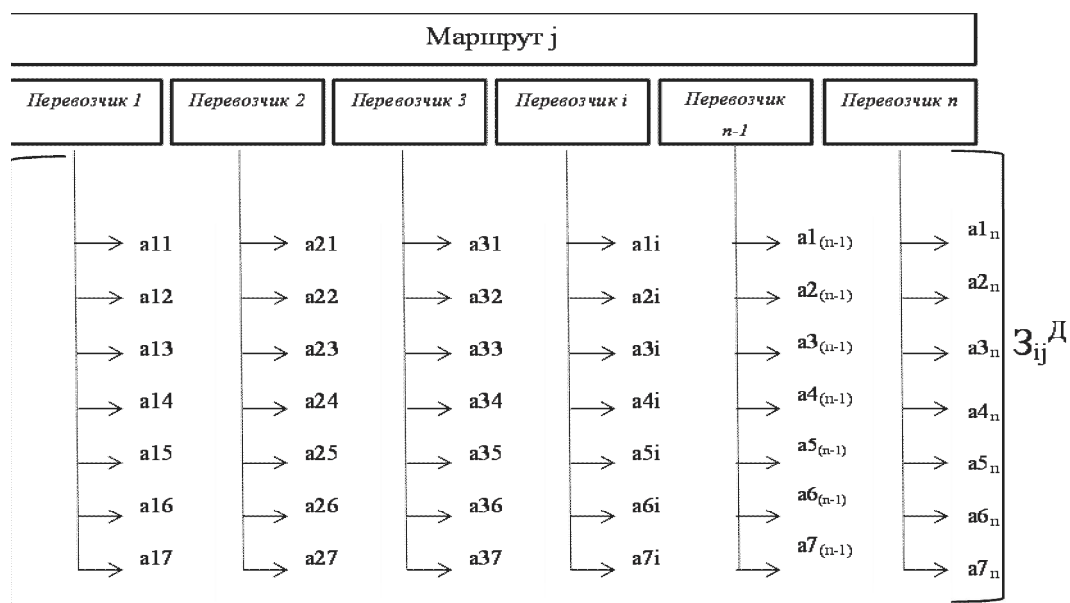


Рисунок 1. Показатель уровня защищенности пассажиров от условий возникновения ДТП по маршруту  $j$

Основные средства достижения целей антитеррористической транспортной безопасности перевозчиком включают [3]:

- $b_1$  – подготовку и обновление планов готовности;
- $b_2$  – четкие регламенты действий, включая совместные действия экипажей, персонала, пассажиров; собственников и менеджмента хозяйственных субъектов в области транспортной деятельности по предупреждению, действиям в условиях актов незаконного вмешательства в транспортную деятельность и ликвидации (минимизации) их последствий;
- $b_3$  – тренированность персонала всех уровней;
- $b_4$  – обеспеченность спецсредствами;
- $b_5$  – отработанность систем оповещения;
- $b_6$  – кадровую и информационную обеспеченность.

Для оценки уровня обеспечения безопасности перевозок пассажиров необходимо провести исследование результатов контрольной (надзорной) деятельности предприятий осуществляющих перевозки пассажиров в г.Волжском по установленным маршрутам. Нами исследуются городские автобусные маршруты на которых эксплуатируются транспортные средства. Результаты заносятся в таблицы.

Для проведения исследования был выбран маршрут №14 МУП ВАК–1732 и маршрут 14ат с тремя перевозчиками, использующими на нем свои транспортные средства. Данные о перевозчиках были перенесены в таблицы. Суммарные показатели представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Показатель уровня защищенности пассажиров от условий возникновения ДТП на маршруте №14, 14ат г.Волжского

Показа тели	Перевозчики				
	МУП ВАК– 1732	ООО «Алеко»	СНП	ИП	Итого
$a_1$	1	0,57	0,63	0,62	0,7
$a_2$	0,98	0,42	0,57	0,7	0,67
$a_3$	1	0,57	0,57	0,57	0,68
$a_4$	1	0	0	0	0,25
$a_5$	1	0,85	0,7	0,83	0,85

$a_6$	1	0,56	0,37	0,32	0,56
$a_7$	1	1	1	1	1
$z_{ij}^D$	0,99	0,57	0,55	0,58	0,62

Таблица 2. Показатель уровня защищенности пассажиров от актов незаконного вмешательства на маршруте №14, 14ат г.Волжского

Показа тели	Перевозчики				
	МУП ВАК– 1732	ООО «Алеко»	СНП	ИП	Итого
$b_1$	1	0	0	0	0,25
$b_2$	1	0	0	0	0,25
$b_3$	0,2	0	0	0	0,05
$b_4$	0,5	0	0	0	0,125
$b_5$	1	0	0	0	0,25
$b_6$	0,82	0,1	0,1	0,1	0,205
$z_{ij}^T$	0,75	0,017	0,017	0,017	0,19

Показатель уровня обеспечения безопасности перевозок пассажиров на маршруте №14, 14ат г.Волжского равен:

$$S_{ij}^B=0,405 \quad (2)$$

Полученные значения позволяют сделать вывод, что уровень безопасности перевозок пассажиров обеспечен на 40,5%, что является неудовлетворительным показателем качества. При этом, если рассматривать уровень безопасности перевозок только МУП ВАК – 1732, значение показателя уровня защищенности пассажиров от условий возникновения ДТП на маршруте №14 – 99%, а значение показателя уровня защищенности пассажиров от актов незаконного вмешательства на маршруте №14 составляет 75%. Общий уровень безопасности тогда составляет 87%. Для частных перевозчиков осуществляющих перевозку пассажиров по маршруту №14ат уровень безопасности составил 29,4%, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне обеспечения безопасной перевозки пассажиров.

Сложность организации и координации частных перевозчиков в г.Волжском состоит в том, что они не объединены в одну или несколько организаций, способных быстро решать вопросы, связанные с обеспечением безопасной перевозки пассажиров, как это выполняется в МУП ВАК– 1732.

Цель системы – обеспечение безопасности перевозки пассажиров согласно требованиям Федерального Закона, нормативным документам и показателям качества. МУП ВАК–1732 является открытой подсистемой в системе услуг городских пассажирских перевозок. Частные перевозчики – это закрытая система, которая преследует только одну цель – получение прибыли.

Полученные показатели могут служить основанием для принятия управленческих решений, направленных на повышение уровня качества пассажирских автомобильных перевозок на рынке автотранспортных услуг.

#### Список литературы

1. Загорский И.О., Володькин П.П. Методика управления качеством пассажирских автомобильных перевозок на рынке автотранспортных услуг // Власть и управление на Востоке России, 2009, №3.
2. Загорский И.О., Володькин П.П. Методика оценки уровня обеспечения безопасности перевозки пассажиров как показателя качества транспортного обслуживания // Вестник ТОГУ, 2009, №1 (12).

3. Федеральный закон от 6 октября 2003 г. №131–ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

Статья на XXVIII–ю Межвузовскую научно–практическую конференцию молодых ученых и студентов г. Волжского с 29 мая по 01 июня 2023 г.

## 90. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТО И ТР ГАЗОБАЛЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Сербина А.Н., студ. гр. ВАЗ–596, Великанова М.В., рук. доц.

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

В основе организации технологических процессов ТО и ТР газобаллонного автомобиля лежит принцип совмещения технического обслуживания базового автомобиля и ГБО. При организации ТР учитывается надежность элементов газового оборудования. Дополнительная трудоемкость ТО и ТР связана с обслуживанием и ремонтом ГБО (табл. 1).

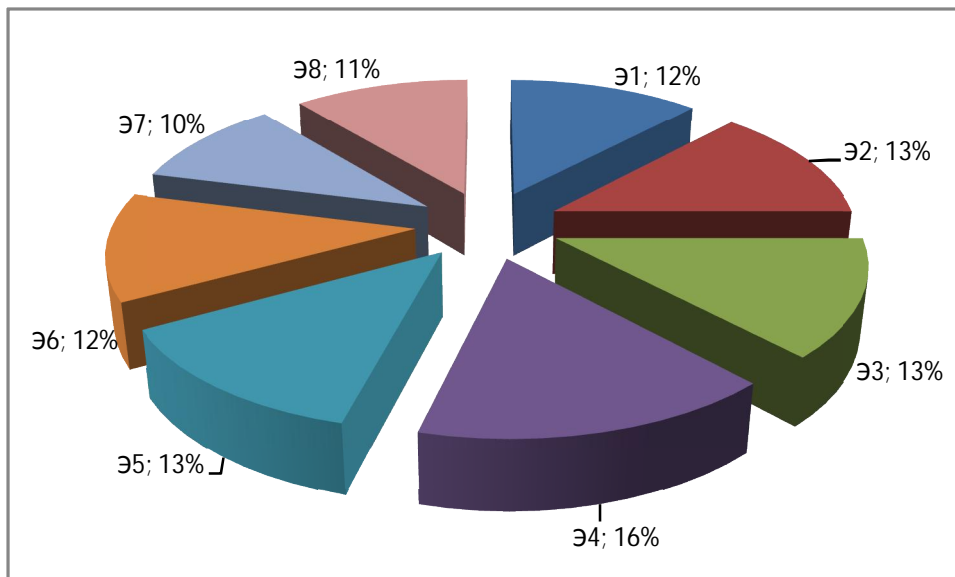


Рисунок 1. Распределение отказов по элементам газовой системы питания, %

Таблица 1. Дополнительная трудоемкость ТО и ТР

Тип автомобиля	Вид топлива	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО	ТР
		чел. · ч				чел. · ч/1000 км
Легковой	КПГ	0,1	0,7	1,2	2,5	4
Легковой	ГСН	0,1	0,7	1,1	2,5	3
Грузовой	КПГ	0,1	0,8	1,5	2,8	5
Грузовой	ГСН	0,1	0,8	1,3	2,5	4
Грузовой	Газ, дизельное топливо	0,15	1,3	2,4	3,5	7
Автобус	То же	0,15	1,5	2,5	4,1	8

Ежедневное техническое обслуживание выполняют перед выездом и после возвращения с линии. Перед выездом внешним осмотром проверяют состояние и

крепление газовых баллонов, редукторов высокого и низкого давления, карбюратора–смесителя, подогревателя газа, газопроводов и измерительных приборов, а затем с помощью специального прибора или пенным раствором проверяют герметичность соединений газовой магистрали.

Особое внимание обращают на то, чтобы баллоны были надежно закреплены и не касались пола кузова, а газопроводы и арматура не были деформированы.

После возвращения с линии проводят уборочно–моечные работы, проверяют герметичность соединений газовой магистрали высокого давления и состояние элементов газовой системы питания. Обязательной операцией является слив конденсата из редуктора низкого давления. В зимнее время также сливают воду из испарителя.

Первое техническое обслуживание газовой системы питания включает: контрольно–диагностические и крепежные работы, которые выполняют при ЕО, а также смазочно–очистительные: очистка фильтрующих элементов, газовых фильтров, электромагнитного клапана, редукторов высокого и низкого давления, смазка резьбовых штоков магистрального, наполнительного и расходных вентилей.

После этого проверяют герметичность газовой системы питания сжатым воздухом, пускают двигатель и проверяют его работу на холостом ходу на газе и бензине при различной частоте вращения коленчатого вала, определяют содержание СО в отработавших газах и в случае необходимости регулируют карбюратор–смеситель или корректируют газовую карту.

Перед постановкой на пост ТО–1 автомобилей, работающих на СНГ, необходимо проверить внутреннюю герметичность расходных вентилей и наружную герметичность арматуры газового баллона, затем закрыть расходный вентиль, выработать газ из системы; при необходимости удалить газ из баллона и перейти на работу двигателя на бензине.

Перед постановкой на пост ТО–1 автомобилей, работающих на СПГ, необходимо проверить герметичность газопроводов высокого давления и арматуры газовых баллонов, выработать газ из системы и перейти на работу двигателя на бензине.

Второе техническое обслуживание включает все работы ТО–1 и, кроме того, ряд дополнительных контрольно–диагностических, крепежных и регулировочных операций, производимых со снятием в необходимых случаях элементов газовой системы питания. При ТО–2 тщательно проверяют крепление узлов и приборов газовой системы, работу редукторов высокого и низкого давления, дозирующе–экономайзерного устройства, предохранительного клапана, подогревателя, испарителя, карбюратора–смесителя, манометров высокого и низкого давлений. В случае обнаружения неисправностей их устраняют и регулируют названные узлы и приборы.

Заканчивается ТО–2 проверкой герметичности соединений всех элементов газовой системы питания. Проверяются также легкость пуска и работа двигателя на газе и бензине.

Все работы выполняются обычно на специальном посту с помощью установки К277, обеспечивающей проверку всех элементов с помощью воздуха, подаваемого в газовую систему.

При проведении сезонного обслуживания дополнительно продувают трубопроводы сжатым воздухом, проверяют работу ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала, давление срабатывания предохранительного клапана газового баллона для сжиженного нефтяного газа.

При подготовке к зимней эксплуатации с помощью стендового оборудования и приспособлений проводят ревизию газовой аппаратуры: редукторов высокого и низкого давления, вентилей, электромагнитных клапанов, фильтрующих элементов, карбюраторов–смесителей, манометров.

Все эти узлы и приборы снимают с автомобиля, разбирают, очищают, промывают, при необходимости заменяют негодные детали, а затем регулируют и проверяют.

При техническом обслуживании системы питания, кроме работ по газовому

оборудованию, выполняют и работы по резервной бензиновой системе питания. Периодичность и перечень этих работ аналогичны выполняемым по системе питания бензиновых двигателей.

Наличие у автомобиля газовой и бензиновой систем питания увеличивает трудоемкость работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту на 10-15%.

Автомобильные баллоны для СНГ и СПГ являются сосудами высокого давления, на которые распространяются Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Надзор за правильной технической эксплуатацией и хранением возложен на автотранспортное предприятие.

Поэтому автомобильные баллоны должны подвергаться периодическому освидетельствованию: баллоны для СНГ через 2 года, баллоны для СПГ из углеродистой стали через 3 года, а из легированной стали через 5 лет. Перед освидетельствованием баллоны должны быть освобождены от газа, дегазированы инертным газом, демонтированы с автомобиля и вместе с запорной арматурой направлены на специальные испытательные пункты.

Текущий ремонт газовой аппаратуры, потребность в котором выявляется в процессе работы на линии или при проведении ТО-1 и ТО-2, связан с частичной или полной разборкой узлов и приборов газовой аппаратуры или с их заменой.

Необходимые работы проводятся на автомобиле на специализированных постах или после демонтажа аппаратуры с автомобиля на специализированном участке по ремонту газовой системы питания.

Постовые работы связаны в основном с заменой неисправных узлов и включают: замену подогревателя или испарителя, замену подводящей трубы от глушителя к подогревателю, замену редукторов, электромагнитных клапанов и др.

Цеховые работы включают мойку и сушку сжатым воздухом поступивших в ремонт узлов, их разборку, дефектацию, комплектовку, сборку и испытание.

Организация ТО и ТР газобаллонных автомобилей на АТП имеет ряд особенностей, связанных с наличием на автомобиле газообразного топлива (рис.2).

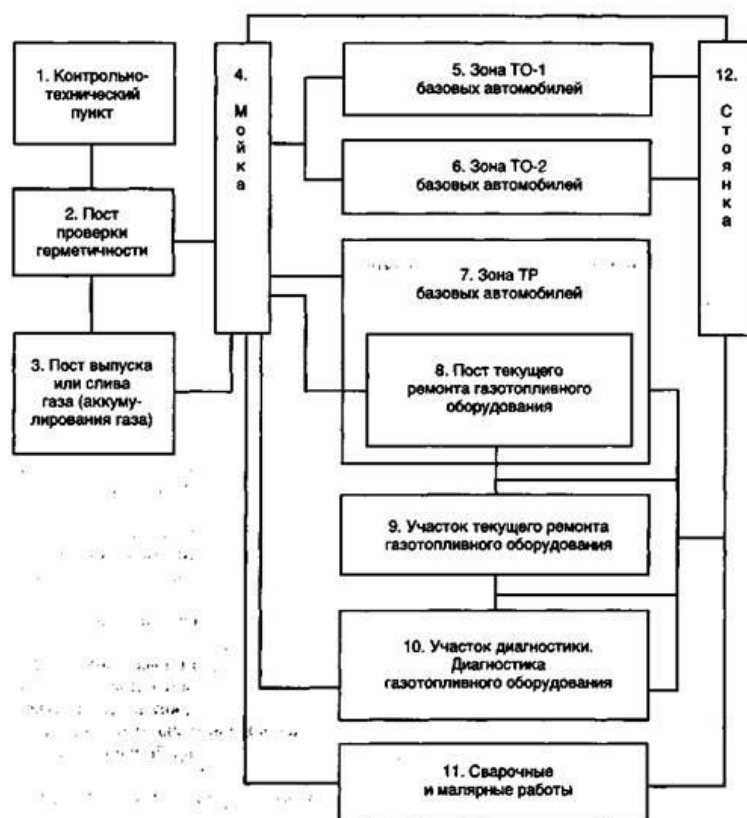


Рисунок 2. Схема организации технологического процесса ТО, ТР и хранения ГБО

Выбор того или иного маршрута обусловлен состоянием газовой аппаратуры и автомобиля. При этом возможны следующие варианты.

1. *Газовая аппаратура исправна, автомобиль исправен.* В этом случае автомобиль после прохождения контрольно-технического пункта (КТП) направляется на расположенный на открытой площадке пост проверки герметичности. Если неисправности отсутствуют, автомобиль направляется мойку, а затем на открытую стоянку.

2. *Газовая аппаратура неисправна, автомобиль исправен.* В случае обнаружения неисправности, в том числе на посту проверки герметичности, автомобиль направляется на специальный пост выпуска газа, представляющий собой открытую площадку на территории АТП, оснащенную необходимым оборудованием (резервуар для слива СНГ, устройство для выпуска СПГ в сеть или в атмосферу). После выпуска газа автомобиль, работая на бензине, идет на мойку, а затем в зону ТР, где устраняются обнаруженные неисправности или заменяются отдельные узлы, а затем на открытую стоянку. После проведения ремонта обязательна повторная проверка газовой магистрали на герметичность.

3. *Плановые ТО-1 и ТО-2.* Работающий на газе автомобиль поступает на пост проверки герметичности, затем на мойку, а после нее на пост выработки газа. После выработки газа и перевода двигателя на бензин автомобиль направляется в зону ТО-1 или ТО-2.

4. *Газовая аппаратура исправна, автомобиль неисправен.* После проверки герметичности газовой аппаратуры автомобиль направляется на мойку и на пост выработки газа. Затем, работая на бензине, он перемещается в зону ТР, а после устранения неисправности – на стоянку.

На АТП технологические процессы ТО и ТР газовой аппаратуры выполняют непосредственно на автомобилях в зоне ТО и ремонта газобаллонных автомобилей, а также на специализированном участке, предназначенном для ремонта газовой аппаратуры, снятой с автомобиля.

Посты ТО и ТР газовой аппаратуры располагают в изолированном помещении в случае выполнения контрольно-регулирующих операций при работе двигателя на газе. Количество указанных постов определяют расчетным путем, исходя из производственной программы по ТО и ТР газовой аппаратуры.

Участки для проведения работ по ТО и ремонту газовой аппаратуры, снятой с автомобиля, рекомендуется располагать в соседнем помещении с зоной обслуживания газовой аппаратуры.

В настоящее время разработан и выпускается практически весь комплект необходимого технологического оборудования для диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта газовой аппаратуры. В качестве примера на рисунке 3 приведены планировка и перечень оборудования участка текущего ремонта газовой системы питания.

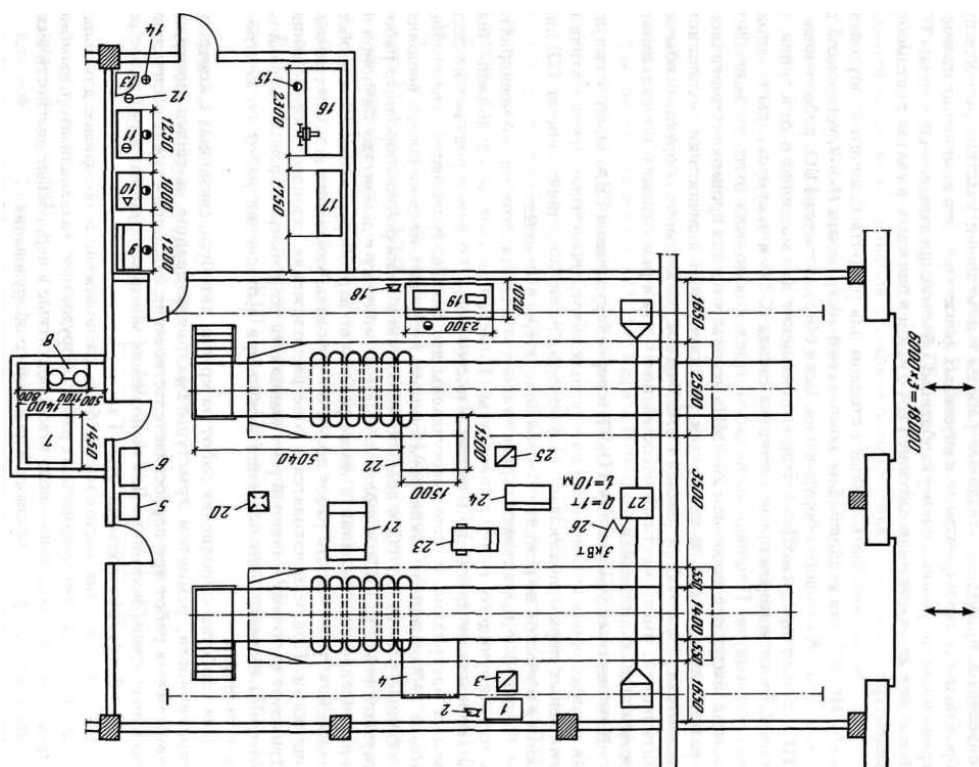


Рисунок 3. Планировка отделений и участков по ремонту узлов и деталей газобаллонного автомобиля

#### Список литературы

1. Автомобильный справочник / Б.С. Васильев, М.С. Высоцкий, К.Л. Гаврилов и др. Под общ. Ред. В.М. Приходько. М.: ОАО «Издательство «Машиностроение», 2004. 704 с, ил.
2. Напольский Г.М. «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания».– М:Транспорт. 1985– 295с.

Статья на XXVIII-ю Межвузовскую научно–практическую конференцию молодых ученых и студентов г. Волжского с 29 мая по 01 июня 2023 г.

### 91. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СТО ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

**Сербина А.Н., ВАЗ–596, Киселев И.О., ВАЭ–1, Великанова М.В., рук., доц.**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Электромобиль приобретает всё большую популярность, так как по сравнению с бензиновым автомобилем его эксплуатация дешевле. Необходимо также учитывать, такое транспортное средство не загрязняет атмосферу угарным газом и другими вредными веществами.

В сложившейся ситуации необходимо подготовиться официальным дилерским станциям и независимым сервисам при переходе на обслуживание электромобилей.

Первоочередной задачей является перерасчёт бизнес–планов автосервиса с учётом объема работ с транспортными средствами на основе электрических силовых установок. Расходов по применению масел станет меньше и, следовательно, доходов от работ, реализации масел и запчастей станет существенно меньше.

Нового оборудования и оснастки для обслуживания электромобилей потребуется меньше на постах, но потребуется создание цехов по проверке и обслуживанию аккумуляторных батарей и электрических агрегатов. Прежде всего нужно подходящее диагностическое оборудование, некоторый специальный инструмент и индивидуальные средства защиты от поражения механиков электрическим током.

Диагностическое оборудование Bosch уже поддерживает работу с электромобилями. Например, с такими как Nissan Leaf или Renault ZOE оно работает в полной мере. И хотя на текущий момент пока говорить о 100% покрытии парка электромобилей нельзя, стоит ожидать что компания Bosch обеспечит это в ближайшем будущем в соответствии с ростом потребности на рынке оборудования для послепродажного обслуживания машин с электрическими и гибридными приводами.

Резиновые диэлектрические перчатки и коврики не стоят дорого. Несколько ключей для работы с высоковольтной частью должны быть в исполнении с диэлектрической защитой рукояток. Такой инструмент может по цене сильно превышать привычный для автосервисов уровень цен их «простых» аналогов. Зато по мере оттока из сервиса машин с ДВС отпадет необходимость в большом количестве специального инструмента и запчастей для двигателей внутреннего сгорания, коробок перемены передач, топливной аппаратуры и систем зажигания.

Естественным образом сократятся занимаемые площади складов СТО из-за снижения оборота и, соответственно, запаса масел и фильтров.

Стоит отметить, что автопроизводители поддерживают политику максимального профессионального обслуживания электромобилей. Наглядный пример этому – запрет самостоятельно доливать жидкость в систему охлаждения аккумуляторов. Обоснованно категоричны они в отношении высоковольтной электрической части. Вот прямая цитата из Руководства по эксплуатации Tesla Model S: «В высоковольтной системе нет компонентов, подлежащих обслуживанию пользователем. Самостоятельная разборка, снятие и замена высоковольтных компонентов, кабелей или разъемов запрещена!». Зачастую просто снять батарею с электромобиля и заменить другой нельзя – новую требуется «прописать» с помощью подключаемого в сервисе специального оборудования с соответствующим программным обеспечением. Связано это с тем, что система аккумуляторных батарей имеет свой блок управления, который связан с бортовым компьютером (основным блоком управления) транспортного средства. Впрочем, возможны и исключения, особенно в самых простых по конструкции электрокарах.

Из-за сокращения продолжительности технического обслуживания электромобилей и объема их текущего и капитального ремонта существенно увеличится пропускная способность основных рабочих постов в ремонтных зонах СТО. При расчете на тот же парк автомобилей, доступных для обслуживания, новый автосервис необходим с меньшим количеством постов с подъемниками. В России развитие системы электромобилей вполне возможно, но, скорее всего, это произойдет только тогда, когда стоимость бензина и дизеля окажется слишком высокой, а сами машины на электрической тяге сравняются по цене с предложенными сегодня вариантами транспорта на бензине и других видах топлива. Впрочем, говорить об этом слишком рано, сегодня рынок нефтяного топлива в России переживает глубокий кризис не только в ценовом аспекте, но и в плане качества производимого продукта.

Проблемы, о которых говорят практически все эксперты автомобильного мира, затрудняющие эксплуатацию электромобиля в России, следующие:

- достаточно серьезные изменения потенциальных и реальных технических характеристик автомобилей с изменением погодных условий, особенно, с понижением температуры;

- отсутствие инвестиций в российские сети электрических заправок по причине объемного внутреннего рынка нефтяного топлива и демократичной стоимости последнего;



- сервисные центры по обслуживанию электромобилей пока не распространены, если вы находитесь не в Москве, обслужить электромобиль будет достаточно сложно;
- запчасти и запасные агрегаты достаточно сложно достать, иногда приходится заказывать детали из Европы или Америки, ждать длительное время и переплачивать за доставку;
- даже при незначительной поломке автомобиль придется ставить в гараж и ждать неопределенное количество времени доставки нужных деталей.

Одна из самых серьезных проблем эксплуатации электромобиля его невысокая степень автономности. Величина пробега электромобиля без подзарядки зависит от многих факторов: емкости аккумуляторной батареи, характера и условий движения, стиля вождения, степени использования вспомогательных систем. В настоящее время средняя дальность использования электромобиля составляет порядка 150 км при скорости движения 70 км/ч. При движении с большей скоростью, пробег резко уменьшается, например, при скорости 130 км/ч (нормальная шоссейная скорость) он составляет уже 70 км. Именно поэтому электромобиль в большинстве своем позиционируется как транспортное средство для городских поездок.

Современные технологии позволяют увеличить степень автономности электромобиля до 300 и более км, среди которых следует отметить систему рекуперативного торможения (возвращает до 30% затрачиваемой энергии), аккумуляторы повышенной емкости, электронная оптимизация процессов движения.

Неотъемлемым атрибутом эксплуатации электромобиля является необходимость периодической зарядки аккумуляторной батареи, которая занимает много времени. Решение данной проблемы реализуется по нескольким направлениям:

- нормальная зарядка аккумуляторной батареи (осуществляется от бытовой электрической сети мощностью 3– 3,5 кВт, предполагает установку на электромобиле специального зарядного устройства, продолжительность до полной зарядки батареи составляет 8 часов);
- ускоренная зарядка аккумуляторной батареи (производится на специальных станциях мощностью до 50 кВт, продолжительность зарядки до 80% емкости батареи составляет 30 минут);
- замена разряженной аккумуляторной батареи на заряженную батарею (выполняется автоматически на специальных обменных станциях).

Реализация указанных направлений требует развития инфраструктуры (зарядных и обменных станций, мест парковки), стандартизации технических решений, разработки правил для поставщиков услуг.

#### Список литературы

1. Строганов, В.И. Моделирование систем электромобилей и автомобилей с комбинированной силовой установкой в процессах проектирования и производства: монография / В.И. Строганов, В.Н. Козловский. – М.: МАДИ, 2014. – 264 с.
2. Обслуживание электромобилей: новая эпоха в автосервисе и экономия для владельцев. 24.06.2018 14:32:59. [Электронный ресурс]. [https:// bezoblog.ru/raznye-statii/tehnicheskoe-obsluzhivanie-elektromobilej.html](https://bezoblog.ru/raznye-statii/tehnicheskoe-obsluzhivanie-elektromobilej.html) //www.autostat.ru/infographics/27148/html (дата обращения: 08.05.2023).
3. Ютт, В.Е. Электромобили и автомобили с комбинированной энергоустановкой. Расчет скоростных характеристик: учеб. пособие / В.Е. Ютт, В.И. Строганов. – М.: МАДИ, 2016. – 108 с.

Статья на XXVIII-ю Межвузовскую научно-практическую конференцию молодых ученых и студентов г. Волжского с 29 мая по 01 июня 2023 г.

## 5. Секция «Современные аспекты экономического развития производственных систем»

### 92. СИСТЕМА НАСТАВНИЧЕСТВА В ОРГАНИЗАЦИИ

Баргаτιнова Е.В., магистрант ВЭМ–1, Водопьянова Н.А., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Организации, сознательно управляющие процессом адаптации, осуществляют деятельность, основанную на реализации адресной (организованной) программы адаптации.

Большинство людей знают, что традиционное наставничество – это отношения, в которых более «младший» сотрудник получает опыт и знания от коллеги, который находится дальше по карьерной лестнице. Но на самом деле есть несколько различных подкатегорий наставничества.

#### Индивидуальное наставничество

Сотрудники, которые будут делиться своими навыками и опытом (наставники), подбираются к коллегам, стремящимся получить опыт (наставляемые), либо в рамках программы, либо самостоятельно. Пары подопечный–наставник участвуют в отношениях наставничества, которые следуют структуре и временным рамкам, установленным их организацией.

#### Групповое наставничество

Один наставник подбирается к группе подопечных в рамках программы, структурированной таким образом, чтобы предоставить каждому подопечному индивидуальное руководство от одного и того же наставника.

#### Обратное наставничество

При обратном наставничестве «младший» сотрудник команды обменивается навыками, знаниями и пониманием с более «старшим» коллегой, но стремится развить способности в областях, в которых у «младшего» коллеги больше опыта.

#### Виды адаптации

##### Первичная адаптация – в случае:

отсутствия опыта работы при трудоустройстве на предприятие отсутствия выпускников школ, колледжей и ВУЗов;

отсутствия опыта работы на предприятии – первичное трудоустройство на предприятие;

отсутствия стажа и опыта работы в конкретном подразделении/должности при повторном трудоустройстве на предприятие.

##### Вторичная адаптация – в случае:

повторного трудоустройства на предприятие в той же должности;

перевода связанного с изменением функционального направления либо с занятием руководящей позиции (кроме случаев перевода в связи с переименованием должности, переименованием подразделения или изменением организационной структуры подразделения без существенного изменения функционала или основной трудовой функции);

после отпуска по уходу за ребенком или службы в вооруженных силах РФ.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Тебекин А.В. Стратегическое управление персоналом : учебник / Тебекин А.В. – Москва : КноРус, 2023. – 718 с. – ISBN 978-5-406-10920-5. – URL: <https://book.ru/book/947037> (дата обращения: 22.05.2023). – Текст : электронный. [с. 475]

Адаптационный период – период, в течение которого происходит процесс адаптации вновь принятого или переведенного работника и по окончании которого он считается готовым к эффективной самостоятельной работе в должности.

Продолжительность адаптационного периода устанавливается:

при первичной адаптации – от 3-х до 6-ти месяцев;

при вторичной адаптации – от 1-го до 3-х месяцев.

В случае если адаптанту требуется обучение по профессии, то устанавливается период адаптации сроком менее периода обучения. В соответствии с российским трудовым законодательством на данный период с работником может заключаться срочный трудовой договор, в этом случае он считается адаптационным периодом. При последующем трудоустройстве на бессрочной основе адаптационный период не устанавливается.

Испытательный срок – период испытания при приеме на работу, который может устанавливаться работнику в соответствии со статьей 70 ТК РФ с целью проверки его соответствия поручаемой работе (занимаемой должности).

Испытательный срок может быть больше, равен или меньше адаптационного периода.

В случае если испытательный срок равен или больше адаптационного периода, то результаты адаптационного периода равны результатам испытательного срока.

В случае если испытательный срок меньше адаптационного периода, то за 2 недели до окончания испытательного срока проводится предварительная оценка результативности адаптационных мероприятий, на основании которой делается вывод об успешном прохождении испытательного срока.

Если испытательный срок пройден неуспешно, это является процедурным основанием для расторжения договора по ч.1 ст.71 ТК РФ при условии соблюдения всех сроков заполнения документов, представленных в плане адаптации.

Существует много способов наставничества. Наставник может продемонстрировать новые навыки, понаблюдать за подопечным и предложить конструктивную обратную связь, разыграть телефонные звонки или другие важные взаимодействия.

Рассмотрим порядок действий наставника на различных этапах адаптации (на примере производственного предприятия в г. Волжском – АО «ВТЗ»).

Этап 1. (до приема на работу/до перевода)

Наставник:

получает информацию о факте назначения наставником адаптанта, знакомится с Планом адаптации.

Этап 2. Ориентация в организации и вхождение в должность

Наставник:

осуществляет все мероприятия данного этапа согласно Плану адаптации;

знакомит с технологией работы подразделения, системой взаимодействия с другими подразделениями Предприятия;

проводит экскурсию по подразделению (расположение оборудования в цехе, столовой, банкомата, мест для курения, туалетов и пр.);

знакомит со спецификой подразделения, с условиями работы в подразделении (график работы, правила поведения на рабочем месте, система контроля над нарушениями, перерывы в работе и т.д.);

оказывает новому сотруднику профессиональную и эмоциональную поддержку при выполнении производственных задач, а также помощь в установлении позитивных отношений с коллегами; мотивирует на достижение результата, профессиональный и карьерный рост;

ориентирует нового сотрудника в последовательности выполнения должностных обязанностей, поясняет специфику работы в занимаемой должности;

разъясняет и детально прорабатывает следующую нормативную документацию: должностные, технологические, рабочие и контрольные инструкции, правила внутреннего трудового распорядка, положение о пропускном и внутриобъектовом режиме, коллективный договор, Политики в области качества, охраны труда и техники безопасности;

планирует цели и задачи на период адаптации;

знакомит с рабочим местом, оборудованием, содержанием функциональных обязанностей, деятельностью подразделения.

Этап 3. Работа в должности

На данном этапе происходит переход к стабильной работе, достижение ее запланированной эффективности. В этот период адаптант анализирует свои ожидания от работы и принимает окончательное решение о дальнейшей работе в Компании;

осуществляет все мероприятия данного этапа согласно Плану адаптации;

оказывает новому сотруднику профессиональную и эмоциональную поддержку при выполнении производственных задач, а также помощь в установлении позитивных отношений с коллегами; мотивирует на достижение результата, профессиональный и карьерный рост;

личным примером развивает положительные качества нового сотрудника, привлекает к участию в общественной жизни коллектива, содействует развитию общекультурного и профессионального кругозора;

ежесменно осуществляет руководство и контроль деятельности нового сотрудника, предоставляет «обратную связь»; регулярно проводит текущую оценку нового сотрудника (ежедневную, еженедельную, ежемесячную);

контролирует самостоятельную работу сотрудника;

участвует в обсуждении вопросов, связанных с профессиональной и общественной деятельностью нового сотрудника;

доводит до сведения руководителя итоги текущей оценки нового сотрудника и предлагает план дальнейших мероприятий.

Этап 4. Заключительный этап

Задача данного этапа состоит в оценке компетенций адаптанта и получении от него обратной связи по процессу адаптации и работе наставника;

за две недели до окончания адаптационного периода совместно с адаптантом подводит итоги выполнения Плана адаптации,

передает План адаптации руководителю,

участвует в совместной встрече с адаптантом и руководителем для подведения итогов адаптации,

участвует в итоговой встрече с руководителем и специалистом Отдела по работе с персоналом.

#### Список литературы

1. Тебекин А.В. Стратегическое управление персоналом : учебник / Тебекин А.В. – Москва : КноРус, 2023. – 718 с. – ISBN 978– 5– 406– 10920– 5. – URL: <https://book.ru/book/947037> (дата обращения: 22.05.2023). – Текст : электронный. [с. 475]
2. Зайцева, И.А., Формирование организационно– экономического механизма управления трудовым потенциалом крупных предприятий сферы услуг : монография / И.А. Зайцева, Н.М. Филимонова, Н.В. Моргунова. – Москва : Русайнс, 2019. – 165 с. – ISBN 978– 5– 4365– 3546– 3. – URL:<https://book.ru/book/933649> (дата обращения: 25.05.2023). – Текст : электронный.[с. 61]
3. Теория и практика управления персоналом : традиционные и новые направления : учебное пособие / А.Н. Столярова, Д.С. Петросян, Ж.К. Леонова [и др.]. – Москва :

- КноРус, 2021. – 620 с. – ISBN 978– 5– 406– 09147– 0. – URL:<https://book.ru/book/942272> (дата обращения: 25.05.2023). – Текст : электронный.[с. 466]
4. Управление человеческими ресурсами (УЧР) : учебное пособие / М.Н. Кулапов, С.В. Манахов, В.В. Павлова [и др.] ; под ред. Ю.Г. Одегова, Л.С. Бабыниной. – Москва : Русайнс, 2021. – 248 с. – ISBN 978– 5– 4365– 6630– 6. – URL:<https://book.ru/book/939945> (дата обращения: 25.05.2023). – Текст : электронный. [с. 16]
5. Хасанова, Г. Б., Педагогика в управлении персоналом : учебное пособие / Г. Б. Хасанова. – Москва : КноРус, 2023. – 206 с. – ISBN 978– 5– 406– 10429– 3. – URL: <https://book.ru/book/945196> (дата обращения: 28.05.2023). – Текст : электронный. [с. 78– 86]
6. Семенова, В. В., Управление персоналом. Основные технологии управления : учебное пособие / В. В. Семенова, Ю. В. Лясникова, В. В. Мазур. – Москва : Русайнс, 2023. – 144 с. – ISBN 978– 5– 4365– 9918– 2. – URL: <https://book.ru/book/945232> (дата обращения: 28.05.2023). – Текст : электронный.[с. 52]

## 92. ОРГАНИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В ООО «ИЛ ФАРО»

**Грошева Е. А., студент, Медведева Л.Н., д.э.н., профессор**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Актуальность исследования. Общественное питание – быстро развивающаяся отрасль экономики, затрагивающая интересы многих людей, поэтому она должна стремительно реагировать на потребности рынка.

Рестораны являются частью социальной сферы, одним из ключевых секторов гостеприимной индустрии и крайне важны для экономики Российской Федерации. Рестораны и кафе создают рабочие места для многих людей, включая поваров, официантов, барменов, персонал уборки и менеджеров. Кроме того, они также поддерживают другие отрасли, такие как сельское хозяйство, логистика и туризм.

В зависимости от содержания выполняемых экономических и социальных функций предприятия сферы ресторанного бизнеса имеют принципиально различные технологии и формы обслуживания клиентов. Рестораны, поставляющие широкий спектр социально-культурных и досуговых услуг, предлагающих широкий ассортимент порционных блюд, в т.ч. эксклюзивных под заказ конкретного клиента [1– 4].

Ресторан ООО «Ил Фаро» расположен в городе Волжском Волгоградской области. В нем трудятся 50 человек [2].

Цель работы – изучить деятельность ООО «Ил Фаро» в области социального партнерства.

Материалы исследования. Основные финансовые показатели ООО «Ил Фаро» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные финансовые показатели ООО «Ил Фаро»

Наименование	I квартал 2019г.	I квартал 2020г.
Выручка от продаж	3500	28095
Себестоимость	12803	9616
Валовая прибыль(убыток)	22197	18479
Прибыль (убыток) от продаж	871	539

Прибыль до налогообложения	672	2393
Чистая прибыль (убыток)	3570	21290

Рассуждения. Идея открытия современного ресторана итальянской кухни пришла к господину Фердинандо Камоирано в 1998 году. На тот период времени в Волгоградской области не было ни одного итальянского ресторана.

Господин Камоирано решил познакомить волжан и гостей города с итальянской кухней и атмосферой настоящего итальянского гостеприимства.

ООО «Ил Фаро» старается предоставить достойные условия труда для своих работников, обеспечивая их стабильной и высокой заработной платой, сохраняя понимание и уважение ко всем своим сотрудникам [2].



Рисунок 1. Здание ресторана ООО «Ил Фаро» и трудовой коллектив

Ресторан «Ил Фаро» имеет множество наград, в том числе: «Лучший ресторан г. Волжский 2017г.». В 2023 году ресторан отметит свое 24-летие. ООО «Ил Фаро» обеспечивает работой даже самых юных молодых людей, обеспечивая их стабильным доходом и полным обучением в данной сфере.

Загруженность персонала в утреннее время меньше, чем в вечернее, соответственно персонал, который работает утром, получает меньше нагрузки. Средний чек ресторана «Ил Фаро» 1500–2500 р. Пример утреннего и вечернего чеков будет представлен ниже.

В данном заведении большое изобилие блюд, начиная с изысканных холодных закусок и заканчивая итальянским мороженым «Джелато» [2].

<i>Parcours de service</i> <b>Il Faro</b> деловой обед за 450 р	
<b>Салаты, закуски</b>	
1. Салат «Метрополь» (капусты, сельдь, шиньонный сол., огурец сол., лук салатный, заправка горчицей)	150 г.
2. Салат «Итальянский» (паста, запеченный помидор, перец болгар., оливки, лук, масло раст.)	150 г.
3. Брускетта с паштетом из куриной печени (багет, печенье куриная, лук, морковь, масло сливочное)	110 г.
4. Салат «Колд слэу» (салюста ассорти, яблоко, лук салатный, соус сави чамп, лук салатный, майонез, сметана)	150 г.
<b>Суп дня</b>	
1. Суп дня	300 г.
<b>Горячее блюдо</b>	
(Гарнир на выбор: картофель печеный, рис отварной)	
1. Пицца с тунцом (тесто дп, соус томатный, моцарелла, тунец консерв., лук, каперсы)	200г.
2. Люля из говядины (гарнир) (рубленое мясо говядины, багет, лук, яйцо, кетчуп)	100г./150г.
3. Ригатони «Ди Джорно» (паста фреска, ветчина, сливки, масло сливочное, сыр грана)	200г.
4. Шницель из курочки (гарнир) (филе куриное, яйцо, сырари, чеснок, кетчуп)	100г./150г.
<b>Десерт</b>	
1. Десерт	50г.
<b>Напитки</b>	
1. Чай в ассортименте черный, зеленый	200мл.
2. Морс ягодный	200мл.

Рисунок 2. Деловой обед 450 рублей

В «Ил Фаро» вы сможете насладиться настоящим вкусом Италии, ведь большинство продуктов импортируют именно из этой прекрасной, солнечной страны.

Стоит отметить и то, что большинство персонала, работающего в «Ил Фаро», уже много лет находятся на своих должностях, что говорит о том, что в данном заведении ценят и уважают свой коллектив.

Можно твердо сказать о стабильности заведения. Ресторан имеет пять залов: основной зал вместимостью до 120 человек, малый зал до 40 человек, бар на 50 посадочных мест, VIP-зал на 15 мест, а также летняя площадка на 120 мест.

Прекрасное место для любого случая, будь это деловой обед, дружеские посиделки, романтический ужин или семейное торжество. Здесь можно отведать блюда европейской и итальянской кухонь, послушать музыку и приятно провести время в компании коллег, друзей или родственников. Также заведение предлагает своим посетителям услуги бесплатного интернета, парковки и доставки еды на дом или в офис.

В будние дни в «Ил Фаро» проходят деловые обеды (Бизнес-ланчи) по очень приятной цене, где можно выбрать по душе: салат, горячее блюдо и напиток.

Пример обеда будет представлен ниже:



Рисунок 3. Утренний и вечерний чек ресторана «Ил Фаро»

В таблице 2 приводятся примеры социальных выплат для работающей молодёжи и иных работников.

Таблица 2. Примеры социальных выплат ООО «Ил Фаро»

Примеры социальных выплат и льгот для работающей молодёжи	Примеры социальных выплат и льгот для работников (общие)
1. Полное обучение персонала без опыта работы	1. Доплата за дополнительные смены в двойном размере. Оплачиваемые дополнительные отпуска
2. Работодатель предоставляет работникам, совмещающим работу с обучением, оплачиваемые в установленном порядке учебные отпуска	2. Перерывы, согласно расписанию
3. Выплату единовременной материальной помощи при рождении ребенка	3. Работодатель обеспечивает доставку работников ресторана с работы, согласно графикам работы
4. Ежемесячная выплата материальной помощи Работникам, имеющим трех и более детей, находящимся в отпуске по уходу за ребенком до 1,5 лет, сверх предусмотренных выплат	4. Премия для мужчин 23 февраля, для женщин 8 марта

Одним из факторов, определяющих эффективность деятельности ООО «Ил Фаро», является квалифицированный, мотивированный персонал. Политика в области управления персоналом основана на принципах:

- обеспечение мотивации и обучения. Важную роль играет развитие профессиональных навыков, повышение уровня обслуживания клиентов;
- создание благоприятной атмосферы в коллективе. Менеджеры должны установить доверительные отношения с каждым сотрудником, обеспечить обратную связь и справедливое распределение обязанностей;
- эффективная система коммуникаций. Руководители создают условия для общения сотрудников между собой;
- контроль за выполнением задач и планирование рабочего процесса. Менеджеры контролируют работу сотрудников и ставят задачи на день, неделю и месяц;
- внедрение системы стимулирования. Сотрудники должны получать достойную оплату, бонусы и премии за выполнение задач, повышение уровня обслуживания и увеличение продаж.

Соблюдение этих правил делает коллектив ООО «Ил Фаро» одним из лучших и достойных ресторанов г. Волжского.

Заключение. С активным участием предприятий сферы ресторанного бизнеса решаются глобальные социальные задачи на всех уровнях управления экономикой: мега-, макро-, мезо- и микроуровнях. Сфера ресторанного дела – это социальный институт, который выполняет не только функции удовлетворения потребителя в пище, но и другие, непосредственно связанные с процессами социализации в обществе. Важное место занимает социальное партнерство между работодателем и трудовым коллективом.

#### Список литературы

1. Медведева Л.Н. Молодежная социально– ответственная политика бизнеса монография. ВолгГТУ, 2019. – 174 с.
2. Сайт TANDEM– AGRO– – Режим доступа: [https:// tandem– agro.ru](https://tandem-agro.ru) (дата обращения 26.04.2023)
3. Сайт e– ecolog.ru. – Режим доступа: [https:// e– ecolog.ru](https://e-ecolog.ru)
4. Сайт ООО «Ил Фаро» – Режим доступа: [https:// ilfaro.ru](https://ilfaro.ru)

## 94. РОЛЬ УЧЕТА АМОРТИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

**Логвинова О.В., студент, Горбунова А.В., к.э.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Национальное богатство любой страны во многом определяется состоянием ее материально–технической базы. Если в советский период материально–техническая база экономики была объектом пристального внимания государства, то в России при переходе к рыночной системе хозяйствования отрицательные моменты перестройки вызвали усугубление инвестиционного кризиса. Произшедшие перемены обострили процессы морального и физического износа основных средств, особенно их активной части, что привело к накоплению большого количества изношенных и устаревших объектов.

Развитие учета амортизации основных средств предполагает решение ряда смежных практических вопросов: обоснование содержания инвентарного объекта основных средств с учетом отраслевых особенностей в качестве отправной точки начисления амортизации; определение стоимости основных средств – первоначальной и последующей; раскрытие сроков и методов их амортизации. Перечисленные вопросы в настоящее время регулируются нормативными актами в области бухгалтерского учета. Однако



действующие акты носят, как правило, общий характер, а практика диктует потребность в детальной методике начисления амортизации. В частности, требуется уточнение содержания инвентарного объекта с учетом отраслевой специфики его формирования. Кроме того, важной проблемой является обоснование целесообразности проведения последующих оценок основных средств, а также уточнение порядка начисления амортизации при новой, измененной первоначальной или восстановительной их стоимости [1].

Исчисление амортизации осуществляется на основе трех характеристик: полной стоимости используемых в процессе производства технических элементов; полного нормативного срока эксплуатации технических элементов; числа товарных единиц. Производимых с участием технических элементов.

Расчеты амортизационных отчислений осуществляется по каждому техническому элементу в отдельности. Их сумма в расчете на единицу товарной продукции включается в издержки производства. При реализации товара их денежный эквивалент зачисляется на специальный амортизационный счет, предназначение которого – накопление требуемой суммы для замены технических элементов производства в случае их физического устаревания [2].

Начисление амортизации может осуществляться только теми методами, которые разрешены к применению. В настоящее время амортизация объектов основных средств в России производится одним из следующих методов:

- линейным методом;
- нормативным методом;
- ускоренным методом;
- методом уменьшаемого остатка.

Применение одного из способов по группе однородных объектов основных средств производится в течение всего его срока полезного использования [3].

#### 1. Нормативная амортизация

При расчете амортизационных начислений нормативным методом используют расчеты на основе временного фактора или расчеты на основе нормативной производительности. Метод расчета на основе производительности также называют еще методом расчета амортизации по объему производства.

Нормативная амортизация на основе временного фактора рассчитывается по формуле:

$$\text{На. в.} = \frac{\text{Пс}}{\text{Нс.и.э.} \cdot \text{Па}}, \quad (1)$$

где Пс – первоначальная стоимость амортизируемого элемента капитала. Под первоначальной стоимостью понимается сумма трех компонентов: цены приобретения, стоимости транспортировки, стоимость установки и пробного пуска;

Нс.и.э. – нормативный срок использования амортизируемого элемента капитала (в годах);

Па – производительность амортизируемого элемента капитала, определяемая количеством товарных единиц, производимых или обрабатываемых при помощи такого элемента капитала в единицу времени.

#### 2. Линейная амортизация

Линейный способ относится к самым распространенным. Его используют примерно 70 % всех предприятий. Популярность линейного способа обусловлена простотой применения. Суть его в том, что каждый год амортизируется равная часть стоимости данного вида основных средств.

Линейный способ амортизации целесообразно применять для тех видов основных средств, где время, а не устаревание (моральный износ) является основным фактором, ограничивающим срок службы.

Срок службы – время, в течение которого планируется использовать этот элемент капитала, т.е. время с момента приобретения до момента реализации этого амортизируемого элемента. Расчет амортизации осуществляется по формуле:

$$Ал = \frac{Пс - Лс}{Сс * Пп.с.}, \quad (2)$$

где Пс – первоначальная стоимость амортизируемого элемента капитала;

Лс – вероятная ликвидационная стоимость амортизируемого элемента капитала;

Сс – срок службы амортизируемого элемента (в годах);

Пп.с. – нормативная производительность амортизируемого элемента в пределах срока его службы (в товарных единицах).

### 3. Амортизация по остаточной стоимости

Метод расчета амортизации по остаточной стоимости используется в тех случаях, когда возникает необходимость резкого снижения остаточной (балансовой) стоимости используемого элемента капитала (например, при желании выплачивать меньше средств в пользу государства в форме налога на имущество).

Использование этого метода предполагает фиксацию ежегодной нормы амортизации на весь период использования такого амортизируемого элемента капитала в процентах от остаточной (для каждого года) стоимости.

Процесс обесценивания используемого элемента капитала представляет неравномерное снижение остаточной стоимости.

При этом методе можно использовать следующую формулу:

$$Ао.с. = Ос.н.г. * Па, \quad (3)$$

где Ос.н.г. – остаточная стоимость амортизируемого элемента капитала на начало года;

Па – фиксированный норматив амортизации (в %).

### 4. Ускоренная амортизация

Технические элементы производства устаревают не только физически, но и морально (появляется новый, к примеру, более совершенный и более производительный станок).

Под физическим устареванием оборудования понимают его физический износ. Под моральным – появление новых, более совершенных и производительных типов подобного оборудования, на фоне которых имеющееся оборудование выглядит несовершенным, несовременным, устаревшим. Оборудование может физически не устареть, т.е. его можно использовать в процессе производства, но морально такое исправное оборудование уже устарело [4].

Если в данном случае не заменить морально устаревшие технические элементы (хотя физического старения еще не произошло) на новые технические элементы, то это приведет к снижению конкурентных позиций фирмы. В таком случае необходимо применить так называемую ускоренную амортизацию, т.е. на завышение амортизационных отчислений.

Начисление амортизации оказывает влияние на финансовый результат и на величину собственного капитала организации. Для постоянно действующих организаций, которые стремятся поддерживать свой уровень производственного потенциала в обозримом будущем, одним из эффективных инструментов контроля за сохранностью и преумножением собственного капитала должна стать амортизационная политика. В этой связи встает вопрос о разработке амортизационной политики, которая максимально обеспечит сохранность собственного капитала и наличие контроля за реинвестированием средств, источником которых являются накопленные амортизационные отчисления. Потребность в эффективной амортизационной и инвестиционной политике хозяйствующего субъекта определяет направления формирования и использования собственных финансовых источников, к которым относится и амортизация.

Научный подход к начислению амортизации основных средств и обоснованию выбора методов амортизации, определению сроков службы объектов и управлению их стоимостью в рамках разрешенных альтернатив должен обеспечить в конечном итоге благоприятные условия для обновления основного капитала [5].

#### Список литературы

1. Курдукова Ю.М. Особенности начисления амортизации основных средств при изменении первоначальной стоимости объектов // Бухгалтерский учет, 2006, № 20
2. Бусыгин А.В. Предпринимательство: Учеб. – М.: Дело, 2020
3. Зайцев Н.Л. Экономика организации. Учебник для ВУЗов. 2 ред. – М.: Экзамен, 2018
4. Сергеев И.В. Экономика предприятия: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 1999.
5. Курдукова Ю.М. Действующая система амортизации основных средств в условиях реформирования бухгалтерского учета // Сборник научных статей аспирантов и преподавателей ВЗФЭИ/ Под ред. проф. А. Н. Романова. – М.: ВЗФЭИ, 2003.
6. Е. В. Кузьмина Н. В. Морозова Бухгалтерский учет : учеб.. – СПб. : Изд- во Политехн. ун- та, 2018. – 296 с.
7. Селезнева, И.П. Актуальные проблемы учета амортизации основных средств / Бухгалтер и закон. 2018. № 1 – 173 с.

### **95. ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В РФ**

**Вялов А.Ю., магистрант ВЭМ–1, Гончарова Е. В., к.э.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Проблема международной трудовой миграции в настоящее время существует в двух аспектах: во–первых, миграция рабочей силы из развивающихся стран в развитые; во–вторых, миграция между развитыми странами. Поскольку именно человеческий капитал определяет ключевые характеристики предпринимательской деятельности, изучение вопросов его движения особо актуально. В настоящее время немалое число глобальных учреждений и организаций (прежде всего, в рамках ООН), а также региональных группировок продолжают заниматься проблемами, связанными с миграцией населения и трудовых ресурсов. Так, комиссия ООН по народонаселению располагает фондом, часть которого используется на субсидирование национальных программ в области миграции населения. Деятельность международной организации труда (МОТ) предусматривает в качестве одной из своих целей регулирование межстрановой миграции населения. Согласно определению международной организации труда, цели эмиграционной политики стран–экспортеров состоят в том, что эмиграция рабочей силы должна способствовать сокращению безработицы, поступлению валютных средств от трудящихся–эмигрантов, которые используются для сбалансированности экспортно–импортных операций; эмигрантам за рубежом должен быть обеспечен соответствующий жизненный уровень; требование возвращения на родину эмигрантов сочетается с приобретением ими в зарубежных странах профессии и образования.

Современная история межстрановой миграции рабочей силы позволяет выделить несколько важнейших ее направлений, значимых для предпринимательства:

- 1) миграция из развивающихся в промышленно развитые страны;
- 2) миграция в рамках промышленно развитых стран;

- 3) миграция рабочей силы между развивающимися странами;
- 4) миграция рабочей силы из бывших социалистических стран в промышленно развитые страны (сходна с миграцией из развивающихся в промышленно развитые);
- 5) миграция научных работников, квалифицированных специалистов из промышленно развитых в развивающиеся страны.

Для промышленно развитых стран иностранная рабочая сила из развивающихся стран означает обеспечение ряда отраслей, инфраструктурных служб необходимыми работниками, без которых невозможен нормальный производственный процесс, а иногда просто нормальная повседневная жизнь.

Страны, принимающие рабочую силу, получают при этом следующие преимущества:

- повышается конкурентоспособность производимых страной товаров вследствие уменьшения издержек производства, связанных с более низкой ценой иностранной рабочей силы;
- иностранные рабочие, предъявляя дополнительный спрос на товары и услуги, стимулируют рост производства и дополнительную занятость в стране пребывания;
- при импорте квалифицированной рабочей силы принимающая страна экономит на затратах на образование и профессиональную подготовку;
- иностранные рабочие часто рассматриваются как определенный амортизатор в случае кризисов и безработицы. Они первыми могут быть уволены;
- иностранные работники не обеспечиваются пенсиями и не учитываются при реализации разного рода социальных программ.

В России чрезвычайно мало привлекательных для миграционного притока населения регионов. Низкая мобильность населения внутри страны также постепенно превращается в чрезвычайно острую проблему регионального развития России. Для целого ряда регионов одним из главных барьеров для экономического роста становится дефицит трудовых ресурсов.

Ситуация могла бы разрешиться за счет мобильности населения – его перетока в регионы и сферы, в которых обеспечивается наивысшая капитализация (производительность) человеческих ресурсов. Но в большинстве российских регионов данная мобильность населения предельно низка. Пространственная мобильность сдерживается совокупностью факторов.

1. Институтом регистрации и неразвитостью рынка жилья, неспособного принять значительные массы населения при их перемещениях по стране. В результате человек не может жить там, где есть работа, а вынужден работать там, где у него есть жилье.

2. Частичным сохранением системы натуральных льгот, расширением бюджетного сектора в ряде регионов как способом удержания населения.

3. Большими транспортными издержками на перемещения (как для маятниковой, так и для долгосрочной миграции).

В стране степень подвижности населения – как фактор внутренней миграции – находится на уровне начала эпохи индустриализации.

Сложившаяся региональная организация страны пока не в полной мере обеспечивает воспроизводство и капитализацию ключевого актива – человеческих ресурсов. Это выражается в дестабилизации качества жизни населения части российских регионов, их сильной стратификации по данному показателю как между субъектами российской федерации, так и внутри них.

Низкая пространственная мобильность накладывается на низкую квалификационную мобильность населения: ведь если человек не может перемещаться в пространстве, следуя за рыночными предложениями в своей профессиональной нише, он вынужден менять профессии, подстраиваясь под предложения в месте проживания. Но в большинстве регионов система профессионального образования развернута под уже не существующие советские территориально–производственные комплексы и не справляется с задачей

обеспечения достаточной квалификации населения. Практически во всех регионах с высокими темпами экономического роста (Москва, Санкт–Петербург, Тюменская область и т.д.) Наблюдается одинаковая картина на рынке труда: не хватает квалифицированных рабочих, существует переизбыток специалистов с высшим образованием (зачастую гуманитарных специальностей) и в то же время недостаток квалифицированных специалистов как технических, так и гуманитарных направлений (но с опытом работы или наличием второго, управленческого, образования). При этом образовательная система в случае отсутствия связей с производственным сектором, скорее всего, не сможет восполнить существующие проблемы на рынке труда.

По уровню миграционного прироста Санкт–Петербург занимает первое место в северо–западном федеральном округе и четвертое место в Российской Федерации после Московской области, Москвы и Краснодарского края.

Госдумой был принят закон о миграционном учете, который позволяет иметь более точные официальные данные о количестве и качестве мигрантов, и, конечно же, нельзя не вспомнить о введении в уголовный кодекс статьи 322.1 – ответственность за организацию незаконной миграции и изменениях в кодексе об административных правонарушениях – значительном увеличении штрафов работодателям, привлекающим к труду нелегальных иммигрантов. Вместе с тем данные меры лишь частично решили накопившиеся в данной сфере проблемы. В Россию въезжают около 20 миллионов иностранных граждан и лиц без гражданства в год, при этом существует проблема низкого качества мигрантов, пресыщения мигрантами некоторых регионов, вытеснение коренных жителей из отдельных отраслей хозяйства. Кроме того, правоохранительные органы отмечают пик иностранной преступности в России – 25% от числа правонарушений совершают в России иностранные преступники.

Таким образом, чтобы привести в порядок ситуацию в миграционной сфере необходимо решительно провести модернизацию миграционного законодательства с учетом интересов коренного русского населения.

По данным международных экспертов, Россия является европейским лидером по числу иммигрантов – на ее долю приходится 48% трудовых мигрантов, прибывающих на заработки в страны Европы. Более 30% ВВП Таджикистана, Киргизии и Молдавии составляют заработки мигрантов из этих стран в России. Мигранты перечисляют в свои республики порядка 65% своих заработков, что составляет порядка 13 миллиардов долларов в год. Объем производимой мигрантами продукции в России составляет порядка 2 триллионов рублей.

Незаконные иммигранты из стран дальнего зарубежья прибывают в Россию и другие страны СНГ по сухопутным, авиа– и морским транспортным магистралям, используя как пассажирские, так и грузовые транспортные средства.

При этом среди них можно выделить две основные категории иммигрантов:

- а) лица, легально въезжающие с целью дальнейшего изменения статуса своего пребывания в России;
- б) лица, пытающиеся нелегально въехать в Российскую Федерацию для последующей легализации в ней.

При этом обе категории, как правило, рассматривают Россию в качестве трамплина для выезда в западную Европу, США и Канаду.

В России они пополняют армию незаконных иммигрантов, в большинстве своем вовлекаются в противоправную деятельность, объединяются на этой основе в этнические преступные группировки, действующие, как правило, в неконтролируемой сфере товаров и услуг, обостряя обстановку на национальном рынке труда. При этом отмечается мобильность и организованность иммигрантов, обусловленные наличием базовой основы, которая создана и продолжает расширяться за счет усилий множества существующих этнических диаспор и общин, действующих как на легальном, так и на полулегальном основании. Данные сообщества в целом организованы, материально независимы,

располагают достаточной информацией о существующем положении на российских границах, умело используют социально–экономическую ситуацию в отдельных регионах России, бреши в ее иммиграционном законодательстве. На территории России по–прежнему насчитывается от 700 тыс. до 1,5 млн. лиц с неопределенным правовым положением.

Нарастающие потоки нелегальной миграции в Россию, использование ее территории в качестве транзитного канала незаконной миграции, превращение России в буферную зону и своеобразный отстойник для незаконных мигрантов создают потенциальную угрозу для стран европейского союза, несмотря на укрепление его внешних границ, а также границ стран Балтии, Украины и Польши.

Наиболее крупными импортерами российских работников в странах Европы были Кипр (9,5 тыс. чел.), Германия (3,9 тыс. чел.), Великобритания (3,9 тыс. чел.), Греция (3,5 тыс. чел.), Мальта (3,0 тыс. чел.), Норвегия (1,3 тыс. чел.).

Трудовая миграция россиян в Европу развивается в сложных условиях современного этапа межгосударственной миграции, для которого характерны: кризис управления миграцией на национальном и межгосударственном уровне; отсутствие достаточно надежных и отлаженных механизмов, позволяющих обеспечивать миграционное взаимодействие; обострение противоречий между посылающими и принимающими странами, а также между национальными интересами отдельных государств и правами человека, распространением дискриминационных практик в отношении трудящихся–мигрантов. В этих условиях данный процесс отягощен рядом сложных, многоплановых проблем: экономических, криминальных, проблем соблюдения прав человека.

В условиях глобализации в современном мире все общества сталкиваются с проблемами переселения, перемещения масштабных людских потоков. Сам факт наличия в обществе разнородных групп и страт поднимает множество вопросов идентичности народа, адаптации и инкорпорирования новых членов общества, принятие ими норм и ценностей общества. От того, насколько успешно многочисленные иммигранты будут интегрированы в общество, насколько эффективно будут регулироваться потоки трудовых мигрантов, зависит будущее государств.

Современная миграционная ситуация в Российской Федерации, являясь следствием социально–экономической обстановки, свидетельствует о том, что для достижения социального процветания и экономического прогресса требуются твердая воля государства и внимание всего российского общества к достижению в стране правопорядка и законности в области регулирования миграционных процессов.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «О гражданстве РФ» от 31.05.2002 №62– ФЗ (ред. от 28.06.2009). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/civic/>
2. Федеральный закон «О занятости населения в РФ» от 19.04.1991 г. №1032–1 (в ред. от 18.10.2007) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc; base=LAW; n=71962>
3. Федеральный закон «О правовом положении иностранных граждан в РФ» от 25.07.2002 №115– ФЗ с изменениями и дополнениями. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/base/? req=doc; base=LAW; n=111914>
4. Гончарова Е.В., Старовойтов М.К. Характеристика инновационных факторов экономического развития России // 17–я научно–практическая конференция профессорско–преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ. Сборник материалов конференции. 2018. – С. 276– 277.
5. Гончарова Е.В. Инновационная составляющая экономической безопасности региона // в сборнике: 18–я научно–практическая конференция ППС ВПИ (филиал) ВолгГТУ. 2019. – С. 328– 333.

6. Гончарова Е.В., Ромашова И.Д. Возможности управления трудовым потенциалом среднего предприятия // Научно–методический электронный журнал «Концепт». 2018. № 2. – С. 149– 155.

## 96. СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ОРГАНИЗАЦИИ (на примере АО «МЦ НТТ»)

**Мордовкина А.Ю., студент, Медведева Л.Н., д.э.н., профессор**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Актуальность исследования объясняется тем, что каждой компании, которая работает с клиентами и стремится удовлетворять все их запросы, едва ли удастся обходиться без колл–центра. Наличие колл–центра, определенно, повышает статус и солидность компании в глазах как уже имеющихся клиентов, так и в глазах потенциальных заказчиков. К тому же это дает возможность обрабатывать большее количество запросов. АО «МЦ НТТ» работает на рынке с 2002 года и на сегодня является одним из крупнейших аутсорсинговых контактных центров в России. 26 колл–центров, помогают клиентам со всей России. Компания нанимает компетентных специалистов и обеспечивает им достойную заработную плату и полное социальное обеспечение. На сегодняшний день в компании работает свыше 7000 сотрудников.

Цель работы – рассмотреть деятельность АО «МЦ НТТ» в области социального партнерства.

Материалы исследования. В ходе анализа были рассмотрены финансовые и юридические документы АО «МЦ НТТ». За последний год годовая выручка равнялась 3 806 316 тыс. руб. За весь анализируемый период отмечено заметное повышение выручки на 329 698 тыс. руб., или на 9,5%. Прибыль от продаж составила 9 297 тыс. руб. Финансовый результат от продаж в течение анализируемого периода возрос на 320 698 тыс. руб. В таблице 1 обобщены основные финансовые результаты деятельности АО «МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ» за два последних года, которые позволяют компании проводить социальную ответственность.

Таблица 1. Основные финансовые показатели АО «МЦ НТТ» (в тыс. руб)

Показатель	Значение показателя, тыс. руб.		Изменение показателя	
	2021 г.	2022 г.	тыс. руб.	± %
			(гр.3 - гр.2)	((3-2) : 2)
1	2	3	4	5
1. Выручка	3 476 618	3 806 316	+329 698	9,5
2. Расходы по обычным видам деятельности	3 788 019	3 797 019	+9 000	0,2
3. Прибыль (убыток) от продаж (1-2)	-311 401	9 297	+320 698	↑
4. Прочие доходы и расходы, кроме процентов к уплате	101 798	98 958	-2 840	-2,8
5. EBIT (прибыль до уплаты процентов и налогов) (3+4)	-209 603	108 255	+317 858	↑
6. Проценты к уплате	9 496	26 864	+17 368	182,9
7. Налог на прибыль, изменение налоговых активов и	36 443	-20 730	-57 173	↓
8. Чистая прибыль (убыток) (5-6+7)	-182 656	60 661	+243 317	↑

Компания «МЦ НТТ» ориентирована на работу с корпоративными клиентами, предприятиями малого и среднего бизнеса, объектами коммерческой недвижимости и операторами связи с предоставлением услуг: от проектных работ до реализации новейших

телекоммуникационных решений. Компания использует самые современные технологии организации связи и обладает собственной волоконно–оптической сетью общей протяженностью более 2 500 км, охватывающей территорию Москвы и Московской области.

Является разработчиком программных продуктов для контактных центров и клиентских сервисных служб, в том числе «ОмниЧат»; «Система управления знаниями»; «Умный голосовой и текстовый бот – ЧатВокс». Выступает исполнителем работ по приему и обработке обращений от населения в рамках крупных государственных проектов – «Великие имена России», «Прямая линия с Владимиром Путиным», Единый государственный экзамен, выборы Президента РФ, «Дальневосточный гектар» и другие.

Рассуждения. АО «МЦ НТТ» представляет собой социально значимое предприятие. Услуги компании позволяют заказчику выстраивать взаимоотношения с потенциальными и существующими клиентами во всех сегментах рынка (B2C, B2B, B2G) посредством различных каналов коммуникации: телефонная связь, чат (WEB–сервер), видео–вызов, SMS, E–Mail. «Ростелеком Контакт–центр» обслуживает коммерческие компании, государственные структуры, а также проекты в рамках группы компаний ПАО «Ростелеком». 100% акций АО «МЦ НТТ» принадлежат ПАО «Ростелеком».

Действующие операторские площадки «Ростелеком Контакт–центр» расположены в 19 городах России и обеспечивают работой более 7 000 сотрудников, что приносит в регионы дополнительные налоговые поступления, а молодым специалистам дает возможность получать хороший заработок в стабильной компании, не покидая родной город.

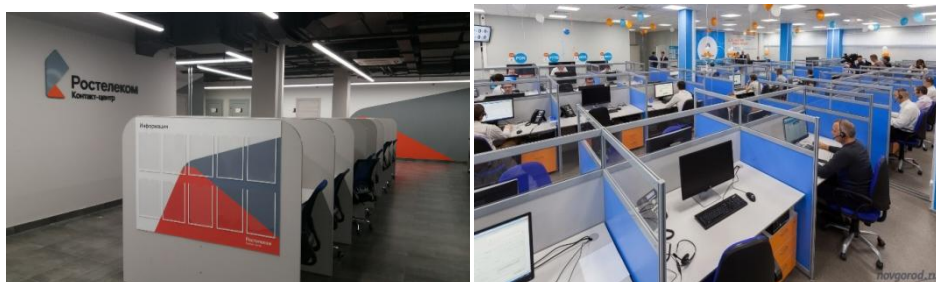


Рисунок 1 – АО «МЦ НТТ» и трудовой коллектив

Как и любой другой компании, целью АО «МЦ НТТ» («Ростелеком») является получение прибыли и предоставление потребителям качественных услуг, постольку базовым персоналом в организации является линейный персонал, который непосредственно связан с работой с клиентом. Организация привлекает к работе профессионалов, талантливых людей, ведь только лидеры могут вывести организацию на лидирующую позицию. Для подбора персонала компания использует разные источники и методы поиска: внутренний подбор (развита система кадрового резерва); специализированные сайты сети Интернет; СМИ; государственные центры занятости; ярмарки вакансий; кадровые агентства; учебные заведения; ExecutiveSearch. Для удобства работников АО «МЦ НТТ» создал проект дистанционного контакт–центра, который решает важные социальные задачи. Теперь граждане, которые в силу разных обстоятельств не могут работать в офисе, получают возможность официально трудоустроиться операторами контакт–центра на дому.

Для операторов разработано более 20 различных графиков работы и они могут выстраивать жизнь по–своему, выбирать удобное время, совмещать работу, учебу и хобби. Специалистам обеспечена официальная, стабильная, своевременная оплата труда. Важно, чтобы персонал, который приносит прибыль организации, качественно работал и был удовлетворен системой мотивации.



В таблице 2 приводятся примеры социальных выплат для работающей молодёжи и иных работников.

Таблица 2. Примеры социальных выплат и льгот АО «МЦ НТТ»

Примеры социальных выплат и льгот для работающей молодёжи	Примеры социальных выплат и льгот для работников (общие)
1. Работодатель выделяет денежные средства на обучение, подготовку и переподготовку работников	1. Работодатель предоставляет все возможности для профессионального роста – тренинги, курсы, корпоративная электронная библиотека
2. Для детей сотрудников предусмотрены новогодние подарки	2. Развитая система наставничества (адаптация новых сотрудников и предоставление временного наставника)
3. На постоянной основе проводятся разнообразные конкурсы детского творчества, фестивали детской художественной самодельности с вручением призов и подарков	3. В праздничные дни (Новый год; международный женский день; день защитника отечества, день рождения компании) сотрудникам вручаются фирменные подарки (ручки, термокружки с логотипом)
4. Специалистам компании, совмещающим работу с обучением, предоставляются оплачиваемые в установленном порядке учебные отпуска	4. Предоставление сертификатов в интернет магазины при выполнении определенных видов работ (или перевыполнении целевых показателей)
5. Материальная помощь родителям чьи дети идут в первый класс	5. Дополнительная материальная помощь в сложных жизненных ситуациях
6. Проводятся креативные конкурсы для молодежного коллектива: например конкурс фото «стильные родители и их дети»; конкурс стихов «Что я люблю в контакт центре»; конкурс хобби «креативный перерыв»; «Приведи друга и работай в компании друзей»	6. Предусмотрена доставка работников до дома на такси с 22:00 до 06:00
7. В компании традиционно действует правило ротации кадров, возможности заниматься разными проектами и в полной мере использовать новые возможности для развития и самореализации	7. Для сотрудников компании оборудованы комфортабельные комнаты отдыха (диваны, телевизор, стеллажи с книгами), приема пищи (холодильники, микроволновки, пурифайер с холодной и горячей водой)
8. Возможность удалённой или частично удаленной работы и выбора удобных графиков (молодые специалисты могут совмещать работу с учебой)	8. Для сотрудников компании разработано более 20 различных графиков работы. Специалист выбирает удобное время, совмещая работу и учебу
9. Развитая корпоративная жизнь; выезд на природу, посещение квест – комнат, игра в лазертаг, турниры по шахматам, тематические дни и многое другое	9. Выплачиваются премии по итогам работы за месяц, премиальные вознаграждения по результатам работы за год, доплаты за профессионализм
10. Для быстрых перекусов оборудованы кофе-зоны, где установлены автоматы с кофейными	10. Работникам предоставляются дополнительные оплачиваемые отпуска : при вступлении в брак (три календарных

напитками, горячим шоколадом, чаем и снеками	дня)
--	------

Важнейшим фактором, определяющим эффективность деятельности АО «МЦ НТТ», является профессиональный, талантливый, высококвалифицированный, мотивированный персонал.

Политика в области управления персоналом основана на принципах:

- привлечение и сохранение высококвалифицированного персонала;
- управление эффективностью деятельности персонала;
- мотивация персонала, вознаграждение и оплата труда;
- обучение и развитие персонала;
- эффективность и экономичность. Соотношение результатов работы и затрат;
- соблюдение требований российского законодательства;
- социальное партнерство.

Обучение и профессиональное развитие, применение мотивационных схем оплаты труда, предоставление сотрудникам социального пакета, создание условий для отдыха и досуга, поддержание внутренних коммуникаций ведет к росту квалификационного и профессионального уровня работников. Забота об условиях труда работников, сохранения здоровья оказывает влияние на рост прибыли, созданию дополнительных рабочих мест. Соблюдение АО «МЦ НТТ» корпоративных принципов позволяет должным образом организовать деятельность персонала. Люди в таком коллективе ответственно относятся к своим обязанностям, осознают свою значимость и роль. Высокие показатели производительности персонала позволяют предприятию идти в ногу со временем и совершенствовать свои возможности в рамках выбранного направления.

Заключение. Социальная ответственность компании перед обществом делает ее более жизнеспособной. В то же время благосостояние общества зависит от социально-экономической устойчивости компании, от того, насколько полно соблюдаются интересы бизнеса. С другой стороны – ответственность руководства компании перед работниками делает ее более стабильной и устойчивой как в экономическом, так и в социальном плане. Для современных организаций корпоративная социальная ответственность является одним из важнейших и приоритетных направлений развития, залогом их будущего успеха. Она подразумевает предоставление работодателем дополнительных социальных благ наемным сотрудникам, обеспечивающих привлекательность данного предприятия. Эти дополнительные блага, льготы и бонусы каждый работодатель предоставляет по собственной инициативе и на добровольном основании. Совершенствование кадровой политики обеспечивает предприятию конкурентное преимущества.

#### Список литературы

1. Иванов, С. Ю. Социальное управление в организациях: учебное пособие / С. Ю. Иванов, Д. В. Иванова. – Москва: МПГУ, 2019. – 120 с.
2. Григорян, Е. С. Корпоративная социальная ответственность: учебник / Е. С. Григорян, И. А. Юрасов. – Москва: Дашков и К, 2022. – 248с.
3. Макеев В. А. Психология управления: учебное пособие для вузов / Макеев В. А. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. —288 с.
4. Сайт АО «МЦ НТТ» – режим доступа: <https://rostelecom-cc.ru/>
5. Портал «Чекко» – режим доступа: <https://checko.ru/company/mc-ntt-1027739152418>

## 97. ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Дахно Д.А., студент, Гончарова Е.В., к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Цели являются изначальным элементом системы управления организацией, выполняя организационную, мотивирующую и контролирующую функции.

Современное общество – это организованное общество. Это означает, что все виды деятельности, начиная от нашего рождения, находятся под сильным воздействием среды организации.

Идея организации появились у людей из понимания факта, что человек в одиночку не способен удовлетворить все свои потребности и желания.

Само появление организации с наличием у людей общих целей превращает управление организацией в целенаправленную деятельность.

Следовательно, если нет целей в организации, то и нет управления ею.

Хорошо управляемые компании имеют общие цели. Цели в организации задают и определяют все другие ее составляющие. Миссия – это деловое понятие, отражающее предназначение бизнеса, его основную цель. Миссия характеризует «настоящее» организации: вид, масштабы деятельности, отличия от конкурентов – оставляя без внимания перспективы развития бизнеса. Миссия детализирует статус предприятия и обеспечивает ориентиры для выработки целей и стратегий на различных организационных уровнях. Основные компоненты миссии:

- продукты или услуги, которые производит предприятие, т.е. круг удовлетворяемых потребностей;
- категории целевых групп потребителей;
- применяемые управленческие технологии и функции, т.е. способ удовлетворения нужд потребителей;
- конкурентные преимущества;
- философия бизнеса.

Существует два подхода к пониманию миссии: широкий и узкий. *В широком понимании* миссия – это философия и предназначение организации. При таком подходе миссия определяется в общих терминах без жесткой привязки к номенклатуре производимой продукции, группе потребителей и т.п. Содержание миссии раскрывается через ценности, верования, принципы, которые положены в основу деятельности организации, а также те действия, которые она намерена осуществлять.

Широкий подход к формированию миссии ориентирует предприятия на достижение стратегических преимуществ за счет создания возможностей производства широкой номенклатуры продукции (услуг); одновременный охват многих сегментов рынка и групп потребителей; гибкость маневрирования в управлении организацией. *При узком подходе* миссия рассматривается как утверждение, раскрывающее смысл существования организации, в котором проявляется отличие данной организации от ей подобных.

Узкозаданная миссия концентрирует стратегию на производстве ограниченной номенклатуры продукции, конкретных рыночных сегментах, группах потребителей или используемых стратегических путях достижения целей бизнеса. Такой подход способствует повышению действенности управления за счет усиления определенности и организованности вследствие применения более скоординированных методов осуществления стратегий.

Существует три вида миссии.

Миссия – предназначение – узкое, но конкретное понимание и обозначение вида деятельности, характера продукции и услуг и круга их потребителей; первое представление о причине возникновения и смысле существования предприятия.

Миссия – ориентация – широкое, развернутое представление о системе ценностей, которых придерживается руководство и персонал фирмы, что хотя бы в общих чертах позволяет судить о поведении фирмы, об ее отношениях к потребителям и партнерам.

Миссия – политика – концентрация главных целей и более четкое представление о поведении фирмы на ближайший период и на перспективу, т.е. «видение» будущего состояния фирмы.

Формулирование миссии способствует решению следующих проблем управления.

Миссия является базисом, точкой опоры для всех плановых, решений организации, для дальнейшего определения ее целей и задач.

Миссия создает уверенность, что организация преследует непротиворечивые, ясные, сравнимые цели.

Миссия помогает сосредоточить усилия работников на выбранном направлении, объединяет их действия.

Миссия создает понимание и поддержку среди внешних участников организации (акционеров, финансовых фирм и т.д.), тех, кто заинтересован в ее успехе.

Разработка миссии организации, как и все в инженерном проектировании, начинается с системы координат.

Ось «надо» – отражает потребности рынка.

Ось «могу» – определяет возможности компании (уникальность ресурсов и навыков).

Ось «хочу» – представляет собой философию бизнеса (ожидания, ценности, принципы).

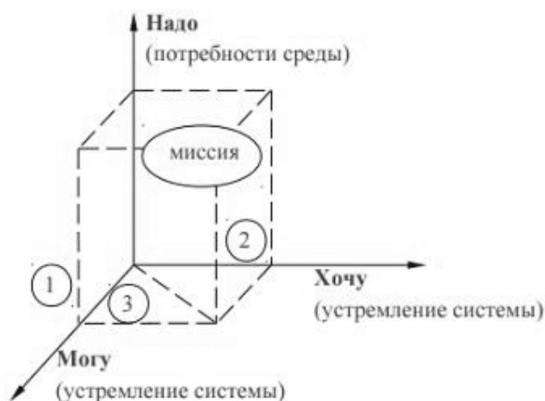


Рисунок 1. Система координат разработки миссии

В такой системе координат разработка миссии представляет собой задачу поиска компромисса между потребностями рынка, с одной стороны, возможностями и желаниями компании – с другой.

Цель организации – это выраженный в форме идеи ожидаемый результат определенной деятельности. Важность определения целей для современной организации связана с тем, что цели, в отличие от миссий, выражают отдельные конкретные направления деятельности организации. Они являются фундаментом для процесса менеджмента в целом:

- планирования, организации, мотивации, контроля;
- определяют способы повышения эффективности организации;
- лежат в основе принятия любого делового решения;
- служат руководством для формирования конкретных плановых показателей.

Цели могут устанавливаться на основе таких характеристик, как:

- достижимость и реальность. Цели должны соответствовать способностям работников;

- конкретность и измеримость;
- наличие сроков исполнения.

Эластичность целей, возможность их корректировки. Этот принцип особо актуален в наших постоянно меняющихся условиях. Цели предприятия подразделяются на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные.

Цели организации делят на экономические и неэкономические.

К неэкономическим можно отнести социальные цели, например, улучшение условий труда. Иногда неэкономические цели могут отличаться от ожиданий некоторых внутренних или внешних сил организации. Так как затраты на реализацию неэкономических целей не создают краткосрочной прибыли.

Экономические цели организации, выраженные в показателях хозяйственной деятельности, можно, в свою очередь, разделить на количественные и качественные.

Цели в организации подразделяются на виды по разным принципам. Всего можно выделить 7 наиболее актуальных классификаций, которые охватывают весь спектр корпоративных целевых установок.

#### 1. Цели по назначению

По значению цели подразделяются на:

Стратегические. Направляют развитие компании в целом, устанавливают приоритетные направления деятельности. Пример: стать самым популярным производителем керамической посуды;

Тактические. Показывают, как достичь основной стратегической цели. Пример: создать собственную торговую сеть сбыта для продукции;

Оперативные. Помогают реализовать тактические цели. Пример: закупить полторы тонны сырья для изготовления керамических сервизов.

#### 2. Цели по периоду реализации

По периоду реализации цели бывают:

Долгосрочными. Ставятся на пять и более лет. Пример: вырасти из стартапа в крупную федеральную сеть;

Среднесрочными. На их достижение требуется от года до пяти лет. Пример: увеличить продажи ключевых продуктов в 1,5 раза;

Краткосрочными. Устанавливаются на срок до одного года. Пример: найти отдельный офис, подготовить презентацию продукта/услуги, запустить блог.

Краткосрочные и среднесрочные цели помогают реализовать долгосрочную цель.

#### 3. Цели по уровню сложности и комплексности

По уровню сложности и комплексности цели бывают:

Простыми (односложными). Решаются в одно–два действия. Пример: оплатить счета за поставку оборудования; обновить новости на сайте; заказать площадку для корпоративного праздника;

Сложными. Требуют установки подцелей, реализуются в несколько этапов. Пример: запустить новый сервис продаж; открыть новый филиал в другом районе города; организовать конференцию.

#### 4. Цели по содержанию

По содержанию цели подразделяются на:

Технологические. Касаются развития технологий. Пример: внедрить новую технологию по заливке бетона;

Экономические. Касаются всего, что связано с доходами и расходами организации. Пример: увеличить прибыльность компании, сократить издержки;

Производственные. Определяют развитие производства, объем продукции, её качество. Пример: снизить уровень брака в продукции, переоснастить производство;

Административные. Связаны с управлением и настройкой рабочих процессов. Пример: оптимизировать организационную структуру компании, укрепить должным образом дисциплину, ввести систему планирования;

Маркетинговые. Касаются продвижения продукции, освоения рынков сбыта, позиционирования компании. Пример: запустить рекламную кампанию по продвижению нового продукта.

Список целей по содержанию можно продолжить, поскольку каждое направление деятельности компании имеет определённые целевые установки.

#### 5. Цели по направленности

По направленности выделяют следующие цели:

Внутренние. Отражают внутренние потребности организации. Касаются её структуры, управления, персонала, производства, маркетинга, рекламы и т.д. Пример: увеличить объёмы продаж, расширить ассортиментный ряд продукции;

Внешние. Определяют результаты, которые организации важно достичь во внешней среде. Внешние цели касаются взаимоотношений организации со структурами власти, партнёрами, потребителями, общественностью и т.д. Пример: создать имидж организации как социально ориентированной компании, установить партнёрские отношения с ведущими поставщиками продукции.

#### 6. Цели по приоритетности

С точки зрения приоритетности цели подразделяются на:

Необходимые. Их достижение всегда в приоритете, поскольку они определяют сам факт существования организации и напрямую влияют на благополучие её сотрудников. Пример: повысить качество продукта, увеличить продажи, снизить себестоимости единицы товара;

Желательные. Их реализация создаёт дополнительные возможности для организации. Пример: разработать инновационный продукт, запустить новую линейку услуг;

Возможные. Направлены на перспективу, поскольку к их реализации в настоящий момент организация ещё не готова. В будущем являются хорошим вариантом для необходимых целей. Пример: открыть филиал в другой стране, перейти на новый формат управления.

#### 7. Цели по направленности

По направленности выделяют три группы целей.

Направленные на конечный результат, выраженный в деньгах, количестве продукции, объёмах производства, долях, процентах и т.д. Пример, выпустить определённый объём продукции за месяц, увеличить долю рынка на 5%, уменьшить текучесть персонала до 8%.

Направленные на осуществление деятельности, результат которой состоит в получении нового статуса. Пример: повысить квалификацию ключевых сотрудников до уровня senior, выиграть конкурс «лучшее предприятие года».

Направленные на достижение конкретного состояния объекта управления, результат которого выразиться в новом качестве организации. Пример: выполнить реконструкцию предприятия, переоборудовать производственные линии.

#### Метод SMART

Методика SMART была предложена еще в XX веке. Само слово smart в переводе с английского языка обозначает «умный». И сама методика основывается на умении руководителя ставить «умные» цели перед подчиненными и самим собой.

SMART – это своего рода стандарт постановки целей. Согласно этому стандарту, каждая поставленная цель перед подчиненным должна отвечать определенным критериям. Всего начитывается 5 критериев, каждый из которых обозначает одну из букв аббревиатуры SMART.

#### Расшифровка SMART

Предлагается следующая расшифровка SMART:

S – specific – конкретная

M – measurable – измеримая

- A – achievable – достижимая
- R – realistic – реальная
- T – timed – определенная во времени
- S – specific – конкретная

Постановка цели начинается с конкретики. При постановке цели нужно решить какой результат в итоге будет. Для постановки цели рекомендуют ответить на вопросы, которые получили название 5W, связи с тем, что за ними скрыты 5 вопросов на букву W:

- What? (Что?);
- Why? (Почему, зачем?);
- Who? (Кто?);
- Where? (Где?);
- Which? (Какой, какие?).

То есть, необходимо ответить на вопросы: Какую цель преследуем? Зачем это нужно? Кто будет решать данную задачу? Где будем решать задачу? Какие требования и ограничения? Если цели будут конкретны, то все сотрудники, вовлеченные в процесс их достижения, будут понимать, в чем они состоят. Хотелось бы отметить, что опытному сотруднику потребуется меньше уточнений, чем новичку.

- M – measurable – измеримая

Постановка задачи требует четкого представления успешного завершения данной задачи. Должны быть некие количественные измерения. Если цель поставлена неизмеримой, то нельзя оценить достигнута она или нет.

Соответственно у сотрудников не будет конкретной оценки успеха. Очень полезно иногда выделить не только конечные критерии оценки, но и промежуточные, чтобы у руководителя была возможность проверить на сколько сотрудник продвинулся в достижении цели.

- A – achievable – достижимая

Цель, которую ставят сотруднику, должна быть достижимой. Сотрудник либо группа людей (команда) действительно может ее достигнуть. Это очень важный критерий данной системы, и он оказывает большое влияние на мотивации персонала. Если цель слишком завышенная, недостижимая, то практически всегда она не завершается до конца и с хорошим результатом. Если же цель слишком легкая, то она теряет свою ценность, сотрудники будут пренебрегать ими.

«Достижимость» должна применяться индивидуально к каждому работнику/должности.

- R – realistic – реальная

Задача должна быть адекватной, реальной, реализовывать именно те цели, которые будут нужны компании. Цели должны соотноситься с более общими и стратегическими целями и работать на их достижение. Если цель не несет выгоды, то и работа над ней будет идти впустую. Это чувствуют сотрудники и сложно эффективно работать, когда понимаешь ненужность выполняемой задачи.

- T – timed – определенная во времени

Любая задача по SMART должна иметь ограничения по времени. Срок выполнения задачи – это одна из ключевых составляющих целеполагания.

Это отлично влияет на мотивацию персонала и облегчает контроль над выполнением задачи. Руководителю необходимо при постановке цели установить срок, до которого нужно решить задачу. Временные ограничения целей помогает сосредоточиться на выполнении в срок, ведь цели без сроков чаще всего будут провалены из-за дополнительных важных и горящих задач.

- Ориентиры цели по SMART

Довольно эффективно, когда количественная цель, составленная по SMART, имеет три ориентира.

- Минимум (тот результат, который можно достичь сильно не напрягаясь).

Плановое значение (средний показатель. Тот результат, которого конкретный сотрудник либо по опыту других коллег уже добивались).

Максимум (агрессивное значение. Результат, который воспринимается реально, но достигался редко либо не достигался совсем).

Цели с тремя ориентирами создает зону комфортной мотивации. Достигая каждый уровень, сотрудник радуется своему результату, хоть он еще и минимальный, и стремится к достижению следующего уровня. При достижении планового показателя пропадает страх неудачи и появляется большое желание достичь агрессивного значения. Мотивация сотрудника увеличивается, и он стремится к максимуму.

#### Дерево целей организации

Дерево целей (the objective tree) – это управленческая методика, которая помогает создавать и упорядочивать цели в жизни и бизнесе. Разработана в 1950–х годах Ч. Черчменом и Р. Акоффом как инструмент для повышения эффективности американских корпораций.

Методика «Дерево целей» решает две актуальные бизнес–задачи:

показывает кратчайший путь к достижению сложных, стратегически важных результатов;

объединяет все возможные цели предприятия в стройную систему.

Суть методики в том, чтобы структурировать и выстроить иерархию целевых установок, от сложных к простым, и отобразить её в формате графа – наглядной графической схемы.

#### Ключевые характеристики дерева целей

Иерархичность: цели высокого порядка определяют цели низкого порядка.

Системность: элементы дерева взаимосвязаны

Лаконичность: все компоненты выверены, лишних среди них нет.

Индивидуальность: дерево каждой организации индивидуально и неповторимо.

Наглядность: дерево всегда представлено в формате графической схемы.

#### Значение дерева целей

Организации нужно дерево целей для того, чтобы в полной мере реализовать Миссию организации; систематизировать все направления деятельности; создать или доработать организационную структуру компании; избежать дублирования задач; сбалансировать все доступные ресурсы; видеть в перспективе все слабые места; оперативно вносить изменения в текущий план действий.

#### Структура дерева целей

Дерево целей – это графическая схема, где все цели – стратегические, тактические и оперативные выстроены по уровням. Как и в обычном дереве, здесь есть ствол, ветви, листья. Только вот дерево целей организации в отличие от деревянистых растений растёт сверху вниз: его ствол вверху, а ветви и листья внизу.

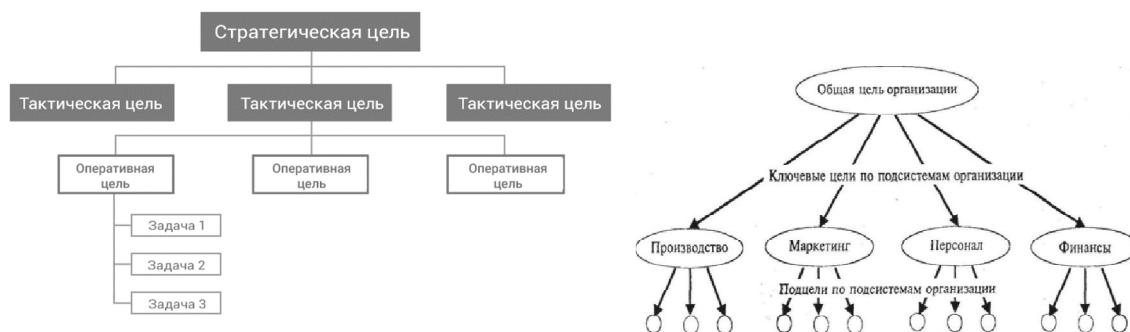


Рисунок 2. Классическая модель дерева

1. Вершина – стратегическая (генеральная). Цель организации



Сформулирована на основе Миссии. Стратегическая цель объёмна, велика, грандиозна. Её не достичь в несколько шагов. Она требует больших усилий и ресурсов – материальных и временных.

Стратегическая цель мотивирует и вдохновляет. Стратегическая цель одна, в редких случаях их две. Является долгосрочной: ставится на 5–15 лет.

Пример стратегических установок

Стать безусловным лидером на российском рынке мясных полуфабрикатов.

Создать самую разветвлённую сеть химчисток в регионе/стране.

Стратегическая цель всегда честолюбива и амбициозна. Её реализация связана с лидерством и большими победами.

2. Ветви – тактические цели

Помогают реализовать стратегическую цель. Различают тактические цели первого, второго, третьего уровня.

Тактические цели первого уровня масштабны. Это самые толстые ветви, отходящие сразу от ствола. Их обычно бывает 3–4. Большее число тактических установок первого порядка вносит хаос в систему. Пример.

Увеличить популярность бренда в 2 раза.

Тактические цели второго уровня. Позволяют достичь целевых установок первого порядка. К примеру, чтобы ежегодно увеличивать производство алюминия на 15%, нам придётся увеличить добычу металла, создать разветвлённую сеть приёма металлолома и т.д.

Тактические цели третьего уровня. Позволяют достичь целей второго порядка. Например, для развития кадрового персонала нам необходимо создать систему обучения, наставничества внутри организации, разработать мотивацию сотрудников.

Тактические цели ставятся на 1–3 года.

3. Побег от ветвей – оперативные цели

Показывают, как реализовать тактические цели предприятия. Их также может быть несколько порядков. Число уровней зависит от сложности тактических целей.

Примеры оперативных установок

Создать редполитику для корпоративного блога.

Найти новых поставщиков для снижения издержек при закупке сырья.

Это краткосрочные цели: ставятся на 1–6 месяцев.

4. Листья – подцели и задачи

Это конкретные действия, которые нужно выполнить, чтобы реализовать оперативные цели.

Примеры задач

Нанять авторов для корпоративного блога.

Запустить рекламу в Яндекс и Гугле.

Закупить новые плавильные установки и т.д.

Задачи могут ставиться от нескольких часов до 1 месяца.

Общие черты цели и миссии. К ним можно отнести следующие:

они ориентируются на достижение желаемого результата;

служат для реализации возможностей компании, идей высшего руководства;

для осуществления миссии и целей нужны определенные ресурсы;

миссия, как и цель, реализуется с помощью ее конкретизации. То есть сама миссия конкретизируется в целях, а цели – в задачах.

Различие цели и миссии

Данные понятия близки по значению, так как они относятся к одному и тому же разделу менеджмента, но, с другой стороны, они имеют существенные различия.

К ним можно отнести следующие пункты.

Миссия – наиболее общее описание причины существования организации, цель – четкое описание тех действий, которые необходимо выполнить, чтобы реализовать миссию.

Организация может иметь большое количество целей, но миссия – это единое понятие.

Исходя из своих характеристик, цель обычно имеет временные рамки ее осуществления. Миссия же – это глобальная философия компании, которая не может иметь срока достижения.

Миссия создается в большей степени для внешней аудитории организации – для потребителей, инвесторов, конкурентов. Цели же наоборот – направлены на персонал организации для того, чтобы сотрудники четко и ясно понимали, что им требуется выполнить в краткосрочном и долгосрочном периоде.

Организация может изменять свои цели в зависимости от условий внешней и внутренней среды, то есть они обладают адаптивностью и гибкостью. Миссия же является понятием постоянным, так как в ней отражаются концептуальные подходы к работе.

Грамотно разработанная миссия оказывает психологическое воздействие на персонал – мотивирует коллектив, создавая смысл в работе. В то время как цели лишены какого-либо духовного подтекста и являются конкретными и измеримыми.

Наличие целей является очень важным в организационном успехе. Они обеспечивают направленность действий, сплачивают людей, создают возможность для эффективной работы организации. Цели выполняют ряд полезных и практических функций, помогая управлению организацией и пониманию того, почему существует организация, почему люди в ней поступают так, а не иначе.

Цели оправдывают существование, законность организации как для работающих в ней людей, так и для общества. Через цели люди определяют, подходит ли им организация или нет. Уход работников с обанкротившегося предприятия ликвидирует это предприятие. Цели нередко помогают предприятию избежать закрытия или ликвидации в условиях быстро меняющейся конъюнктуры общественного мнения (например, экологически вредные предприятия).

#### Список литературы

1. Гончарова Е. В. Процесс принятия управленческих решений / Волгоград, 2013. – 213 с.
2. Управленческие решения в современных организациях: теория и практика / Гончарова Е.В., Старовойтов М.К., Медведева Л.Н., Лукьянов Г.И., Старовойтова Я.М.// Волгоград, 2014. – 315 с.
3. Инновационные инструменты совершенствования управления человеческими ресурсами организации / Гончарова Е.В., Сизоненко А.С., Веремеева Ю.С.// Научно– методический электронный журнал «Концепт». 2017. № Т43. – С. 64– 68.
4. Применение автоматизированных систем управления персоналом на инновационном этапе развития экономики / Гончарова Е.В., Зленко О.А. // Современные научные исследования в сфере экономики. Сборник результатов научных исследований. Киров, 2018. – С. 375– 381.
5. Роль системного подхода и ситуационного анализа в процессе принятия управленческих решений / Гончарова Е.В., Божескова А.А. // Научно– методический электронный журнал «Концепт». 2017. № Т39. – С. 4252– 4256

## 98. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ АО «ВОЛТАЙР– ПРОМ»

Новикова К.О., студент, Горбунова А.В., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В условиях рыночных отношений перед предприятием встает проблема грамотного отбора и дальнейшего использования персонала. Именно персонал и определяет конкурентоспособность предприятия, обеспечивает ему экономическое и социальное преимущество. Наглядно прослеживается зависимость конечного результата деятельности от задействованности в трудовом процессе интеллектуального и квалификационного потенциала.

В настоящее время очень актуально совершенствование системы управления потенциалом сотрудника на предприятии и внедрение современных навыков для обучения персонала. Однако тенденции на рынке труда таковы, что все чаще работодателей интересуют не только профессиональные навыки – *hard skills*, но и личные качества соискателей – так называемые *soft skills*. Ведь именно они во многом определяют перспективы работника и его эффективность для компании в ближайшее время.

*Soft skills* (софт–скиллз) компетенции коммуникация, критическое мышление, наставничество, решение проблем, принятие решений, эмоциональный интеллект, ненасильственное общение, управление знаниями, экологическое мышление, самоанализ. Они способствуют развитию взаимоотношений, умения вести беседу, адекватно действовать в предложенных ситуациях. Коммуникация включает в себя умение слышать, убеждать и аргументировать, работать в команде. Развитие мягких навыков – решаемая задача. Этому может научиться и неконтактный, некоммуникабельный человек.

Для простоты восприятия и понимания необходимости развития гибких (или социально–психологических) навыков личности можно сгруппировать их по четырем основным направлениям сферы применения. Первое направление – коммуникативные навыки, которые помогают развивать отношения с людьми, поддерживать и вести разговор, уметь вести себя в критических ситуациях при общении с окружающими. Это навыки, которые сегодня необходимы в работе всем:

- умение слушать;
- убеждение и аргументация;
- нетворкинг: построение и поддержание бизнес–отношений;
- ведение переговоров;
- проведение презентаций;
- самопрезентация;
- публичные выступления;
- командная работа;
- базовые навыки продаж;
- нацеленность на результат;
- деловое письмо;
- клиентоориентированность и др.

Второе направление – навыки *self–менеджмента* (навыки самоорганизации и управления собой) помогают контролировать человеку свое состояние, время, процессы, эффективно организовать свою работу:

- управление эмоциями;
- управление стрессом;
- управление собственным развитием;
- планирование и целеполагание;

- тайм–менеджмент;
- рефлексия;
- использование обратной связи и др.

Далее следуют навыки эффективного мышления: управление мыслительными процессами, которые помогают организовать жизнь и работу системно и упорядоченно, нестандартно мыслить:

- системное мышление;
- креативное мышление;
- структурное мышление;
- логическое мышление;
- поиск и анализ информации;
- выработка и принятие решений;
- проектное мышление;
- тактическое и стратегическое мышление (для руководителей) и др.

Кроме того человеку для профессионального и карьерного роста, организации собственного дела и бизнеса необходимы управленческие навыки:

- управление исполнением;
- планирование;
- постановка задач сотрудникам;
- мотивирование;
- контроль реализации задач;
- наставничество (развитие сотрудников) – менторинг, коучинг;
- ситуационное руководство и лидерство;
- ведение совещаний;
- подача обратной связи;
- управление проектами;
- управление изменениями;
- делегирование и др.

Soft skills формируются у человека, по большому счету, всего лишь за счет 2–х составляющих: желание и целеустремленность самого индивидуума. А способов их развития множество. На сегодняшний день классификация способов развития гибких навыков сводится к следующему перечню. Способы развития гибких навыков.

1. Самообучение – самостоятельное изучение информации о моделях успешного поведения. Сюда можно отнести и чтение литературы, и самостоятельное изучение разных материалов (статьи, блоги, мануалы тренингов), и прослушивание вебинаров.

2. Поиск обратной связи – получение обратной связи от коллег, руководителей, наставников и экспертов с открытого рынка об успешности своего поведения в аспекте конкретного навыка.

3. Обучение на опыте других и ментворкинг – выделение моделей успешного поведения в работе человека, обладающего высоким уровнем развития данной компетенции и работа с наставником.

4. Специальные задания (фоновые тренинги) – самостоятельные упражнения, развивающие определенные компетенции, воспитывающие выбранные личностные качества или, наоборот, утилизирующие вредные привычки.

5. Развитие в процессе работы – поиск и освоение более эффективных моделей поведения при решении задач, входящих в профессиональный круг обязанностей (профессиональный функционал).

1 сентября 2022 года АО «Волтайр–Пром» стало первым предприятием в городе Волжский, запустившим новую обучающую онлайн–платформу. Всего за восемь месяцев команда разработчиков совместно с технологами и специалистами отдела обучения и адаптации персонала создали качественный программный продукт для оптимизации учебного процесса: профессиональной переподготовки и повышения квалификации

рабочих, повышения уровня специальных знаний о продукте менеджеров по продажам и дилеров, а также широкий спектр самых свежих знаний по менеджменту, продажам, коммуникациям и Soft Skills.

На платформе также проводятся каждую неделю конкурсы с целью мотивации персонала, победители которых получают призы либо поощрения. Выиграть может любой сотрудник предприятия, прошедший более двух обучающих курсов платформы с успехом не менее 80%. Обучение проходит на сайте [personal.voltire-prom.ru](http://personal.voltire-prom.ru).

Платформа дает доступ к множеству учебной литературы, подкастам, обще заводским курсам, обзорам на книги, связанных с их профессиональной деятельностью, а также к обучающим видеокурсам (например, курс «Принятие решение: что это такое и почему это так важно?», «Что такое талант?» и «Как организовать наставничество?»).

Все обучающие программы построены примерно по одному принципу. Рассмотрим подробнее план обучения на примере курса по принятию решений.

#### План обучения

##### 1. Введение (лекция).

– вопросы к части «Введение» в формате теста;

– задание №1.

##### 2. Часть 1. Принятие решений: определение. Почему это так важно? (лекция).

– вопросы к первой части в формате теста;

– задание №2;

– задание №3.

##### 3. Часть 2. Этапы принятия решений (лекция).

– вопросы ко второй части в формате теста;

– задание №4;

– задание №5.

##### 4. Часть 3. Модели принятия решений (лекция).

– вопросы к третьей части в формате теста;

– задание №6;

– задание №7.

##### 5. Часть 4. Эффективные методы принятия решений (лекция).

– вопросы к четвертой части в формате теста;

– задание №8;

– задание №9.

##### 6. Часть 5. Психология принятия решений (лекция).

– вопросы к пятой части в формате теста;

– задание №10;

– задание №11.

7. Часть 6. Сложности, которые мешают вам принимать решения и как с ними бороться (лекция).

– вопросы к шестой части в формате теста (лекция);

– задание №12;

– задание №13.

##### 8. Часть 7. Практические советы, которые помогут принимать решения (лекция).

– вопросы к седьмой части в формате теста;

– задание №14;

– задание №15.

##### 9. Заключение (лекция).

– вопросы к части «Заключение» в формате теста;

– задание №16.

Сотруднику необходимо сначала изучить лекцию, после чего он может приступить к прохождению тестирования и выполнению заданий по пройденному материалу. Формат

обучающего материала сотрудник может выбрать сам. Проходить обучение можно как по лекциям, так и по обучающим видео. В видео–уроках специалист объясняет материал с примерами. Обучение по книгам подкрепляется презентациями по теме.

Также на платформе существуют подкасты с кратким содержанием важных тем. Сотрудники предприятия могут добавлять собственные подкасты, благодаря чему появляется возможность изучения трудовых функций в более подробных деталях.

Новые сотрудники получают доступ к образовательному ресурсу, где смогут последовательно проходить учебную программу и тестирование в любом месте, с любого мобильного устройства и в любое удобное для себя время.

Стартовой станицей для каждого новичка станет курс «Welcome», где описаны ответы на множество вопросов, с которыми сталкивается новый работник в первые дни трудоустройства.

Курс освоения на данный момент состоит из вводного курса, лекций по охране труда и промышленной безопасности, общей технологии производства и специального курса освоения профессии в конкретном цехе на конкретном станке. Также новичкам предоставляется возможность ознакомления с ценностями компании, правилами, регламентам, системой оплаты труда и мотивации, этапами обучения и аттестации, перспективами карьерного роста.

По завершении каждой лекции новички будут проходить онлайн–тестирование, результаты которого сразу передаются в Учебный центр в виде итоговой таблицы. При результате тестирования в 90 баллов и выше новички автоматически допускаются к итоговой аттестации. Если результаты тестирования будут низкими, преподаватель с наставником в очном формате должны будут встретиться с учеником и объяснить сложную тему.

Вместе с лекциями на онлайн–платформе размещено обучающее видео по ключевым профессиям с подробной инструкцией, как правильно выполнять каждую технологическую операцию. Новички также смогут открыть словарик терминов или подтвердить знание элементов станка на симуляторе (реальная картинка рабочего места, на которой нужно выбрать место расположения запрашиваемого элемента).

Симуляторы для обучения – это интерактивные модели, имитаторы управления процессом, оборудованием, механизмом, а также имитаторы ситуации. Главная цель – обучение через действие. Чаще всего симуляторы, которые используются в наши дни, представлены механическими и компьютерными (виртуальными) версиями.

Периодически, раз в год, все рабочие будут проходить повторное обучение и проверку знаний технологического процесса и охраны труда на онлайн–платформе, что в дальнейшем позволит избежать большого количества ошибок и нарушений технологического процесса, улучшит показатели качества, сократит количество случаев производственного травматизма, а также освободит время технологов для реализации новых задач.

Для менеджеров, руководителей и мастеров производственных участков на обучающей онлайн–платформе созданы голосовые и текстовые тренажеры, на которых они смогут оттачивать техники общения и переговорные навыки друг с другом, клиентами и подчиненными.

Специально для дилеров были разработаны и записаны вебинары, которые помогают ответить на распространенные вопросы о выпускаемой продукции, ее эксплуатации и о многом другом.

Интересна платформа еще и тем, что на ней представлен курс по Soft Skills (гибким навыкам), под которыми понимается широкий спектр умений, например: командное лидерство, ведение переговоров, убедительная коммуникации, креативность, способность учиться, развиваться и адаптироваться к изменениям. Освоение этих навыков будет сопровождаться элементами геймификации.

Также на платформе есть газета «Волжский шинник», в которой сотрудники могут узнать о последних новостях, связанных с предприятием, мероприятиях, праздниках и выходных днях.

На сайте представлена страничка с «лайфхаками» – например, памятками по оформлению будущей пенсии или страховки.

Существуют курсы обучения по обслуживанию оборудования, в которых рассказывается об устройстве его составных частей и техническом обслуживании сборочных станков. Также представлен план обучения по охране труда, который представляет собой курс лекций. Курс по развитию руководителей, на котором происходит обучение практике переговоров на предприятии, например, ведение переговоров на предприятии, ответы на часто задаваемые вопросы для новичков, обратная связь со специалистами, методы настройки на спокойствие и уверенное поведение.

Обучающая платформа постоянно развивается: она регулярно пополняется новыми учебными материалами для дальнейшего обучения и развития сотрудников предприятия.

Таким образом, новая обучающая онлайн–платформа будет интересна каждому сотруднику, как источник саморазвития Soft Skills, расширения кругозора, старта новых интересных проектов.

#### Список литературы

1. Пушкарева, Н. В. Различия категорий, миссий и целей организации / Н. В. Пушкарева, К. А. Ковалева // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты: Сборник материалов I всероссийской студенческой научно– практической конференции, Краснодар, 21–25 января 2019 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 459– 462. – EDN VWSFPS.
2. Гоцуляк, О. С. Метод «дерево целей» как инструмент управления профориентационным проектом образовательной организации / О. С. Гоцуляк // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2019. – № 11(98). – С. 1. – EDN VJCKHN.
3. И.А.ПОДЕЛИНСКАЯ, М.В. БЯНКИН СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ Учебное пособие. – Улан– Удэ: Изд– во ВСГТУ, 2005. – 55 с.
4. Акбарова, С. А. Постановка целей по методике SMART и как она влияет на мотивацию сотрудников / С. А. Акбарова // Colloquium– Journal. – 2019. – № 3– 4(27). – С. 6– 7. – EDN YXOYIP.
5. С. Л. Ким Формирование целей и их значение в менеджменте организации // ЭВД. 2018. №3 (53). URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie\\_tseley\\_i\\_ih\\_znachenie\\_v\\_menedzhmente\\_organizatsii](https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie_tseley_i_ih_znachenie_v_menedzhmente_organizatsii) (дата обращения: 28.05.2023).
6. Жемчугов А.М., Жемчугов М.К. Цели организации, конечные результаты и показатели деятельности // Проблемы экономики и менеджмента. 2012. №11 (15). URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/tseli\\_organizatsii\\_konechnye\\_rezultaty\\_i\\_pokazateli\\_deyatelnosti](https://cyberleninka.ru/article/n/tseli_organizatsii_konechnye_rezultaty_i_pokazateli_deyatelnosti) (дата обращения: 28.05.2023).
7. Цели организации (предприятия, компании) // rik– company.ru URL: [https://rik-company.ru/objectives\\_company.html](https://rik-company.ru/objectives_company.html)
8. Дерево целей компании: методика для развития // WorkTek URL: <https://worktek.ru/blog/30403-Derevo-celey-kompanii-metodika-dlya-razvitiya>
9. Какими бывают цели в организации: основные виды с примерами // WorkTek URL: <https://worktek.ru/blog/30400-Kakimi-byvayut-celi-v-organizacii-osnovnye-vidy-s-primerami>

## 99. КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА ОРГАНИЗАЦИИ

Малова В.И., студент, Гаврилова О.А., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В условиях бурного развития новых технологий все большее значение приобретает обеспечение организации квалифицированными кадрами. Своевременное комплектование нужными кадрами всех подразделений организации становится невозможным без разработки и реализации кадровой политики, поскольку в современном производстве наибольшую ценность представляют не стены и машины предприятия, а «нематериальные» элементы – творческий потенциал персонала и методы управления.

Кадровую политику можно определить как систему целей, принципов и вытекающих из них форм, методов и критериев работы с кадрами, распространяемых на все категории работников.

Кадровая политика организации – это целостная стратегия работы с персоналом, объединяющая различные элементы и формы кадровой работы, имеющая целью создание высокопроизводительного и высокопрофессионального, сплоченного и ответственного коллектива, способного гибко реагировать на изменения внешней и внутренней среды.

Главной целью кадровой политики является формирование кадрового потенциала, который в профессиональном отношении позволял бы обеспечивать реализацию целей предприятия.

Кадровая политика – генеральное направление работы с персоналом, совокупность принципов, методов, форм организационных механизмов по выработке целей и задач, направленных на сохранение, укрепление и развитие потенциала человеческих ресурсов, на создание коллектива.

Принципы кадровой политики:

- 1) демократизм управления, от которого зависит готовность к сотрудничеству;
- 2) знание отдельных людей и их потребностей, а также учет интересов индивида и социальной группы;
- 3) справедливость, соблюдение равенства и последовательность.

Элементы кадровой политики:

- 1) политика занятости – обеспечение рациональной включенности трудоспособного населения в сферу занятости;
- 2) определение оптимальной численности и качественного состава персонала, создание привлекательных условий труда и обеспечение его безопасности;
- 3) политика развития персонала – создание условий для профессионального, квалификационного и карьерного роста работников;
- 4) политика вознаграждения – обеспечение конкурентоспособного уровня заработной платы в соответствии со способностями, опытом, ответственностью работника, а также формирование современных компенсационных пакетов;
- 5) политика социально–трудовых отношений – формирование организационной культуры, установление взаимоотношений между работниками и работодателями, основанных на принципах социального партнерства.

Направление кадровой политики

1. Прогнозирование создания новых рабочих мест с учетом внедрения новых технологий.
2. Разработка программ развития персонала не только сегодняшних, но и будущих задач организации. Совершенствование системы обучения.
3. Разработка мотивационных механизмов, повышение заинтересованности и удовлетворенности трудом.



4. Создание систем подбора и отбора персонала.
5. Разработка программ занятости.
6. Усиление стимулирующей роли оплаты труда.
7. Проведение маркетинговой деятельности в области персонала.
8. Разработка социальных программ:

а) ограниченный рост (цели развития устанавливаются «от достигнутого» и корректируются на изменяющиеся условия; со стабильной технологией);

б) рост (установление ежегодного значительного превышения уровня развития над уровнем предыдущего года; быстро меняющаяся технология);

в) сокращение (редко; установление целей ниже уровня, достигнутого в прошлом. К стратегии сокращения прибегают тогда, когда показатели деятельности организации приобретают устойчивую тенденцию к ухудшению и никакие меры не изменяют этой тенденции);

- 4) Комбинированная стратегия.

Виды кадровой политики

Пассивная – ситуация, в которой руководство организации не имеет выраженной программы действий в отношении персонала, а кадровая работа сводится к ликвидации негативных последствий. Для такой организации характерно отсутствие прогноза кадровых потребностей, средств оценки труда и персонала, диагностики кадровой ситуации в целом. Руководство в ситуации подобной кадровой политики работает в режиме экстренного реагирования на возникающие конфликтные ситуации, которые стремится погасить любыми средствами, зачастую без попыток понять причины и возможные последствия.

Реактивная – руководство предприятия осуществляет контроль за симптомами негативного состояния в работе с персоналом, причинами и ситуацией развития кризиса: возникновение конфликтных ситуаций, отсутствие достаточно квалифицированной рабочей силы для решения стоящих задач, отсутствие мотивации к высокопродуктивному труду. Руководство предприятия предпринимает меры по локализации кризиса, ориентировано на понимание причин, которые привели к возникновению кадровых проблем. Кадровые службы таких предприятий, как правило, располагают средствами диагностики существующей ситуации и адекватной экстренной помощи.

Превентивная – возникает лишь тогда, когда руководство фирмы имеет обоснованные прогнозы развития ситуации. Однако организация, характеризующаяся наличием превентивной кадровой политики, не имеет средств для влияния на нее. Кадровая служба подобных предприятий располагает не только средствами диагностики персонала, но и прогнозирования кадровой ситуации на среднесрочный период. В программах развития организации содержатся краткосрочный и среднесрочный прогнозы потребности в кадрах, как качественный, так и количественный, сформулированы задачи по развитию персонала. Основная проблема таких организаций – разработка целевых кадровых программ.

Активная – если руководство имеет не только прогноз, но и средства воздействия на ситуацию, а кадровая служба способна разработать антикризисные кадровые программы, проводить постоянный мониторинг ситуации и корректировать исполнение программ в соответствии с параметрами внешней и внутренней ситуацией.

Но механизмы, которыми может пользоваться руководство в анализе ситуации, приводят к тому, что основания для прогноза и программ могут быть как рациональными (осознаваемыми), так и нерациональными (мало поддающимися алгоритмизации и описанию).

По степени открытости:

открытая – организация прозрачна для потенциальных сотрудников на любом уровне, можно прийти и начать работать как с самой низовой должности, так и с должности на уровне высшего руководства. Организация готова принять на работу

любого специалиста, если он обладает соответствующей квалификацией, без учета опыта работы в этой организации. Такая кадровая политика характерна для современных телекоммуникационных компаний или автомобильных концернов, которые готовы «покупать» людей на любые должностные уровни независимо от того, работали ли они ранее в подобных организациях;

закрытая – организация ориентируется на включение нового персонала только с низшего должностного уровня, а замещение происходит только из числа сотрудников организации. Такого типа кадровая политика характерна для компаний, ориентированных на создание определенной корпоративной атмосферы, формирование особого духа причастности, а также, возможно, работающих в условиях дефицита кадровых ресурсов.

## **100. ОПТИМИЗАЦИЯ ТОВАРНЫХ ПОТОКОВ НА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ**

**Ильченко П. В., менеджер компании ООО РУСТУРКАРГО, г. Ростов–на–Дону  
Старовойтов М.К., д.э.н., профессор**

*Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Актуальность. Оптимизация товарных потоков на распределительно–оптовых центрах ретейлеров, применение информационных программ позволяет моделировать складскую логистику. Компания «Лента» была основана в 1993 году в Санкт–Петербурге и сегодня занимает четвертое место среди крупнейших розничных сетей страны. «Лента» имеет 149 филиалов по всей стране, 122 гипермаркета в 63 городах России, 27 супермаркетов в Московском регионе в общей сложности около 787807 м<sup>2</sup>. Средняя торговая площадь магазина составляет 6200 м<sup>2</sup>. В составе компании пять распределительных Центров для гипермаркетов. В компании работает более 35 тыс. человек [2, 5]. В 2024 году планируется завершить масштабный проект по импортозамещению: заменить программные продукты компании Microsoft на российские аналоги в управлении транспортом и складами. Центральной системой для большей части данных в «Ленте» служит немецкая SAP ERP, которая весьма сложна в использовании [5]. В зоне компетенции логистической службы «Ленты» находится: управление заказами, запасами и внутренними перемещениями товаров; управление собственными и привлеченными складами; управление привлеченным транспортом; управление смешанной системой поставок товаров (прямые поставки в гипер – , супермаркеты и поставки через распределительные центры).

Цель работы – изучить деятельность компании «ЛЕНТА» по оптимизации товарных потоков на распределительных центрах.

Материалы исследования. В ходе исследования были изучены экономические и юридические документы компании «Лента».



Рисунок 1. Распределительный центр компании Лента в Ростовской области, Аксайском районе

Рассуждение. Логистическая служба компании постоянно отслеживает соотношение цены и качества на продукты, а также обеспечивает продвижение продуктов под торговыми марками: «Лента», «365 дней». Служба логистики, с помощью карт лояльности покупателей, постоянно отслеживает возникающие проблемы и готовит предложения по инструментарию продаж: анализ покупательской корзины для повышения среднего чека; изучение степени интереса различных категорий покупателей к выгодным предложениям; принятие решений по ассортименту товаров и др.



Рисунок 2. Распределительный центр: организация работы склада

В компании «Лента» установлен стандарт транспортировки грузов – максимальный вес короба не должен превышать 20 кг; максимальный размер короба (по длине, ширине и высоте) не должен превышать 600 x 400 x 400 мм. Каждая грузовая единица должна надежно закрепляться в кузове и обвязываться фирменным скотчем. Площадь короба, занимаемая маркировкой, должна быть не менее 25% от площади боковой стороны и содержать следующую информацию: ШК товара, в соответствии со стандартами EAN или ITF; наименование товара; количество вложенных единиц товара; дату изготовления товара; срок годности; вес брутто [5].

Затраты на обработку товаров (по факту прибытия или отправки) являются весьма существенными и могут достигать 45% логистических затрат [1, 4]. Для оптимизации товарных потоков на РЦ можно использовать матрицу анализа ABC, с помощью которой можно классифицировать продукты по степени оперативности использования. ABC–анализ совместим с принципом Парето, показывает, что 20 % продукции обеспечивают 80 % товарооборота. Матрицу ABC–анализа можно применять для оптимизации остатков, снижения затрат на хранение продукции, минимизация рисков, сокращению расходов и увеличению прибыли. Анализ включает: определение наиболее перспективных групп товаров, которые приносят максимальный размер выручки (прибыль); определение ассортиментных позиций и объемов продаж. Для анализа были выбраны группы товаров, которые находятся на 6 складах приемки. В первую группу товаров вошли пивные и газированные напитки, во вторую – товары для животных, сигареты и товары бытовой химии, третья группа – бакалея, четвертая – алкогольные напитки, пятая – охлажденные и замороженные продукты, шестая – овощи и фрукты. Были получены следующие результаты:

– Группа А. В. – вошли товары, которые покупатель приобретает чаще всего: охлажденные и замороженные продукты, пивные и слабоалкогольные напитки, консервы, кондитерские изделия и товары бытовой химии. Они приносят наибольшую прибыль предприятию (80 %), но таких товаров сравнительно мало (20%).

– Группа В. Спрос на товары этой группы ниже, чем на товары группы А, они характеризуются средним уровнем продаж. Сюда вошли: сигареты, товары для животных и газированные напитки.

Группа С. В. – товары, присутствующие на складе, но выручка с них минимальна. Группа включает новые, еще не раскрученные товары, которым надо время, чтобы они

нашли своего покупателя и перешли в другую группу. В эту группу вошли хозяйственные товары, фрукты и кофе.

Таблица 1. Распределение товаров по группам на основе ABC–анализа

№	Товар	Объем продаж	Доля объема продаж в %	Доля накопительным итогом в %	Группа
1	охлаждённая продукция	90	10,84%	10,84%	А
2	пиво	70	8,43%	19,28%	
3	заморозка	68	8,19%	27,47%	
4	вино, шампанское	65	7,83%	35,30%	
5	крепкий алкоголь	60	7,23%	42,53%	
6	овощи	59	7,11%	49,64%	
7	кондитерские изделия	58	6,99%	56,63%	
8	крупы	56	6,75%	63,37%	
9	консервы	55	6,63%	70,00%	
10	химия	52	6,27%	76,27%	
11	вода, напитки	40	4,82%	81,08%	В
12	сигареты	36	4,34%	85,42%	
13	товары для животных	35	4,22%	89,64%	
14	кофе	31	3,73%	93,37%	С
15	фрукты	30	3,61%	96,99%	
16	хоз. товары	25	3,01%	100,00%	
Итого		830			

ABC–анализ позволил выделить наиболее перспективные группы товаров по объему продаж. Для составления итогового результата оптимизации потоков можно провести XYZ–анализ. XYZ–анализ предназначен для разделения ассортимента на группы или категории в зависимости от стабильности продаж за определенное количество периодов. Это позволяет определить продукцию, которая имеет постоянный спрос или, наоборот, подвержена сильным колебаниям и неравномерности отгрузок и, в следствие чего, прогнозируется очень плохо. С помощью полученных данных можно управлять ассортиментом или страховыми запасами, а также оценивать потенциал той или иной номенклатуры. Можно рассмотреть план проведения XYZ–анализа.

1. Выявление наиболее перспективных групп товаров, которые приносят максимальную прибыль.

2. Определение ассортимента.

3. Спрос на группы товаров.

Для анализа были выбраны те же группы товаров, которые использовались в ABC–анализе. Группы были разбиты на 4 сезона: зима, весна, лето и осень.

Рассчитан коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}}; \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}; \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

где V – коэффициент вариации,  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение,  $\bar{x}$  – средний показатель спроса за весь период,  $x_i$  – объем спроса определенного продукта за i период, n – количество месяцев.

После проведения XYZ–анализа были получены следующие результаты:

– в период зимы группами товаров, имеющих наибольший спрос (группа X) оказались охлаждённые и замороженные продукты, кофе, чай и алкоголь. Группа товаров: консервы, пиво, газированные напитки вошли в категория Y, товары не всегда потреблялись регулярно. Данные колебания предсказуемы и причины их известны: небольшие промо-акции, сезонность или цикличность продаж, праздники. В категорию Z вошли товары: фрукты и овощи, которые потребляется не регулярно, что не удивительного для зимнего периода.

Весной товарами, имеющими наибольший спрос (группа X), оказались овощи, газированные напитки, алкоголь. В категорию Z попала такая группа товаров как пиво и соки.

В летний период наиболее высокий спрос у группы товаров: пиво, фрукты и овощи. В осенний период сохраняет высокий уровень спроса на консервы, крепкий алкоголь и заморозку. Менее популярными являются вина, шампанское, овощи и консервы, пиво, соки и фрукты. Если ABC-анализ позволяет оценить вклад каждого продукта в структуру сбыта, то XYZ-анализ позволяет оценить скачки сбыта и его нестабильность. Все рассмотренные на складах товары можно разделить на 9 категорий по сезонам.

Таблица 2. Результат объединения ABC и XYZ – анализов за период зима и весна

Зима		Весна	
AX	«охлажденка», заморозка, крепкий алкоголь	AX	крепкий алкоголь
AУ	пиво, вино, шампанское, кондитерские изделия	AУ	крупы, вино, шампанское
AZ	фрукты, овощи	AZ	пиво, кондитерские изделия
BX	–	BX	вода, «газ.напитки»
BУ	вода, «газ.напитки», сигареты, товары для животных	BУ	сигареты, товары для животных
BZ	–	BZ	–
CX	кофе	CX	кофе
CУ	«хоз.товары»	CУ	фрукты, «хоз.товары»
CZ	фрукты	CZ	

Таблица 3. Результат объединения ABC и XYZ – анализов за период лето и осень

Лето		Осень	
AX	пиво, консервы, овощи	AX	консервы, заморозка, крепкий алкоголь
AУ	охлажденка, вино, шампанское, крупы, кондитерские изделия, крепкий алкоголь, химия	AУ	охлажденка, вино, шампанское, крупы, химия, овощи
AZ		AZ	пиво, кондитерские изделия
BX	вода, газ.напитки	BX	–
BУ	сигареты, товары для животных	BУ	вода, газ.напитки, сигареты, товары для животных
BZ	–	BZ	–
CX	фрукты	CX	кофе
CУ	кофе	CУ	хоз.товары
CZ	хоз.товары	CZ	фрукты

После проведенного анализа на основе матриц: ABC и XYZ можно провести оптимизацию товарных потоков в организации (рисунок 5). Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы: в категорию AX вошли товары, где высокие

объемы продаж, надежность в прогнозировании, низкий страховой запас; в категорию АУ товары с высоким объемом продаж, средним потенциал к прогнозированию; в категорию АZ товары с высоким объемом продаж, ненадежностью в прогнозировании, высоким страховым запасом; в категорию ВХ товары со средним объемом продаж, высокой надежностью в прогнозировании, низким страховым запасом; в категорию ВУ, товары со средними объемами продаж, средним потенциалом к прогнозированию, повышенным страховым запасом; в категорию ВZ товары со средним объемом продаж, ненадежностью в прогнозировании, высоким страховым запасом, стабилизацией отгрузок; в категорию СХ вошли товары с минимальными объемами продаж, регулярностью в отгрузке, низким страховым запасом; в категорию СУ товары с минимальным объемом продаж, средним потенциалом к прогнозированию, низким страховым запасом; в категорию СZ вошли товары с минимальными объемами продаж, ненадежностью в прогнозировании, низким страховым запасом, нестабильностью отгрузок.

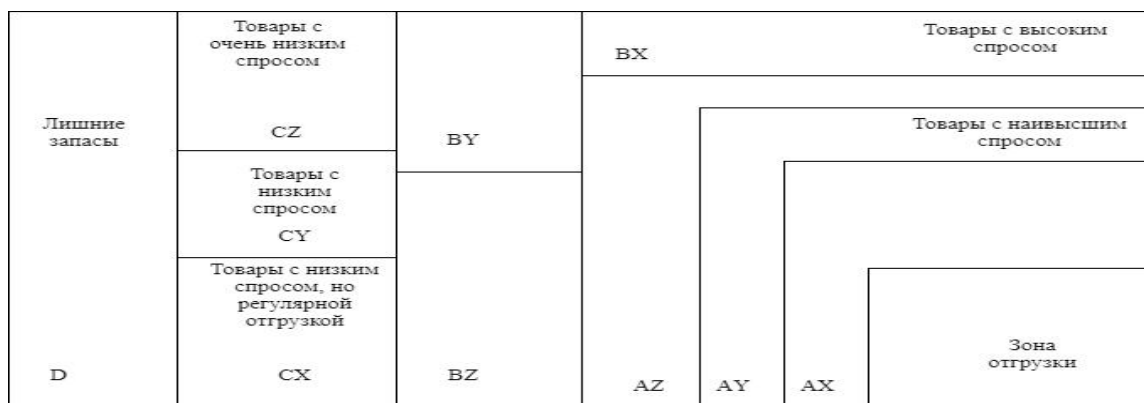


Рисунок 3. Пример распределения мест хранения на складе для отгрузки товаров, на основе проведенного анализа

Заключение. Исследование позволило учесть деятельность распределительного центра компании «Лента» и предложить распределение товарных потоков. Предлагается при приемке товаров на РЦ учитывать сезонный спрос, готовить заранее места выгрузки товаров, грузчиков и приемщиков; выделять «горячую» зону для перемещения товара.

#### Список литературы

1. Гимельштейн, Е.А. Логистика склада. Процессы внедрения автоматизации в современные склады / Е.А. Гимельштейн, Д.Ф. Годван, Н.Е. Иконников // Бизнес-образование в экономике знаний, 2021.– № 1 – С. 14– 17.
2. Ильченко, П.В. Совершенствование логистической деятельности компании "лента": внедрение цифровых технологий и обеспечение безопасности доставки грузов / П.В. Ильченко, А.Д. Ефимов / Сборник докладов XV межрегиональной научно– практической конференции. ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2019. – С. 229– 233.
3. Официальный сайт компании ЛЕНТА – Режим доступа: <https://lenta.com>
4. Сысоева, С.В. Курс управления ассортиментом в рознице / А.Л. Бузукова, Е.А. Мерчендайзинг – СПб.: Питер, 2011. – 256 с.
5. Шехтер, Д. Логистика. Искусство управления цепочками поставок / Д. Шехтер // М.: Альпина, 2013. – 452 с.

## 101. НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФОРМ ОПЛАТЫ ТРУДА В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ

Ли С. А., студент, Гончарова Е.В., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Производство практически любого вида товаров невозможно без использования человеческого труда, более того – на предприятиях, работающих в сфере чистой (совершенной) конкуренции, повышение эффективности использования трудовых ресурсов зачастую является едва ли не единственной возможностью завоевания конкурентных преимуществ. Огромное количество исследователей деятельности предприятий считают, что именно люди представляют собой главную ценность, которой может обладать предприятие. Тем не менее, «ценность человека как производственного ресурса во многом зависит от уровня организации производственно–технологического процесса, и каковы отношения внутри коллектива на данном предприятии».

Понятие «трудовые ресурсы» включает в себя всю ту часть населения, которая обладает достаточными умственными и физическими способностями, необходимыми для эффективной и качественной работы на том предприятии, на котором эти трудовые ресурсы задействованы. Согласно российскому законодательству, нижняя граница трудоспособного возраста на момент 2023 года определяется достижением 16 лет, а верхняя для женщин – 60 лет, для мужчин – 65 лет включительно. Таким образом, можно сделать вывод, что к трудовым ресурсам относятся следующие категории граждан:

все трудоспособное население (мужчины от 16 до 65 лет и женщины от 16 до 60 лет включительно), кроме неработающих инвалидов первой и второй групп и неработающих лиц, которые получают пенсии на льготных условиях;

работающие подростки от 16 лет и работающие люди пенсионного возраста (мужчины старше 65 лет и женщины старше 60 лет).

На момент написания дипломной работы (2023 год) численность трудовых ресурсов РФ составляет более 70 миллионов человек (60 % от общей численности всего населения России).

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что трудовые ресурсы предприятия – это совокупность всех сотрудников данного предприятия, которые обладают достаточными навыками и умениями для того, чтобы эффективно трудиться на благо компании. К этим сотрудникам относятся исключительно живые люди, техника к трудовым ресурсам не относится. На предприятиях трудятся живые люди, труд которых имеет несколько особенностей:

- конечным результатом труда является не продукт, а услуга;
- двойственный характер труда, связанный с продолжением процессов производства в сфере обращения и с осуществлением смены формы стоимости;
- выполнение большого числа разнообразных операций, которые требуют логического мышления и умения принимать решения;
- несмотря на однообразность действия, их выполнение требует большого физического и нервного напряжения;
- в ходе всех выполняемых операций происходит общение с людьми;
- на трудовые процессы в немалой степени влияют вероятности в виде сезонности спроса и уровня, на котором находится развитие экономики страны в данный момент.

«Потребность предприятия в трудовых ресурсах зависит от объема и структуры оборота, применяемых методов продажи товаров, объема или состава оказываемых услуг, уровня технической оснащенности и других факторов».

На предприятиях принят термин «трудовой потенциал». По сути, трудовой потенциал это не просто работники с их личными качествами, убеждениями и личными характеристиками, но и те навыки, которые они могут применять для более успешного функционирования предприятия, на котором они работают.

Трудовые ресурсы со временем трансформировались в новую экономическую категорию – «кадры». По сути, этот термин означает постоянный, штатный коллектив и те отношения, которые сложились между сотрудниками того или иного предприятия (членов данного коллектива). Кадры – главный ресурс любой компании, именно от них зависят результаты деятельности, конкурентоспособность и имидж предприятия. Эти два понятия имеют много общего, но в тоже время они различны по своей сущности.

Существует на предприятиях не менее важный термин «персонал», который практически равнозначен термину «трудовые ресурсы предприятия». Для того чтобы руководитель смог рассчитать необходимое для успешной деятельности предприятия количество персонала, ему необходимо вначале обеспечить наиболее рациональное использование трудовых ресурсов, выстроить хорошие отношения между сотрудниками компании и рассмотреть новые виды деятельности, которые помогут предприятию вырваться на вершину той сферы бизнеса, в которой оно осуществляет свою деятельность.

Существует некоторое количество функций, которые выполняет персонал:

- общественно–продуктивная (выпуск того или иного вида продукции или оказание различных услуг);
- социально–интегративная (отвечает за обеспечение соответствия общественных, групповых и индивидуальных интересов каждого работника);
- управленческо–политическая (выражается в расширении участия человека в управлении делами компании, обсуждение различных вопросов, голосование, внедрение новых предложений).

Отношение к труду очень сложное социальное явление, складывающееся в результате взаимодействия мотивов и ориентаций трудового поведения, реального трудового поведения и оценки работником трудовой ситуации, а также от трудовой активности сотрудников компании. Давайте разберемся, что же такое «трудовая активность». Специалисты сходятся во мнении, что трудовая активность – это основной вид социальной активности, выражающийся в вовлечении сотрудника компании в общественное производство и в постоянном росте производительности труда, а также степени реализации тем или иным сотрудником своих физических и умственных возможностей при выполнении поставленных перед ним задач. По сути, это зеркало, которое отражает отношение сотрудника компании к своим обязанностям и своей работе.

На данный момент существует четыре группы показателей трудовой активности.

Производственно–экономические – выявляют степень отклонения выполнения заданий работником от средних показателей по стране.

Творческая активность – это та деятельность персонала, которая направлена на решение нестандартных задач, повышение квалификации сотрудника в результате процесса самообразования, формирование личности с активной жизненной позицией.

Показатель развития личности в процессе труда – это те возможности, которые предоставляет компания для личного и профессионального роста своего сотрудника.

«Общественная активность – этот вид активности подразумевает ту деятельность сотрудника предприятия, которая направлена на развитие отношений внутри коллектива и сплочения этого самого коллектива в большую дружную команду».

В целях повышения эффективности управления процессами формирования и использования персонала зачастую применяется классификация по следующим признакам.

По категориям. В составе трудовых ресурсов можно выделить две группы сотрудников: основные и вспомогательные сотрудники (нижнее звено) и менеджеры (специалисты и руководители подразделений). Такое распределение позволяет с



легкостью разграничить обязанности между сотрудниками, составить план того, кто и за что отвечает, и знать, с кого требовать объяснения в случае провала запланированных задач.

По должностям и профессиям. Это своеобразное деление на людей, каждый из которых умеет делать что-то свое. Так, в этой группе можно выделить директоров (они же руководители), заместителей и генеральных директоров, управляющих (администраторов), специалистов высшего звена, инженеров, сотрудников отдела безопасности и отдела кадров, лаборантов, уборщиков и т.д. По сути, это все люди, работающие на предприятии и обладающие своими навыками и умениями, которые приносят предприятию пользу.

По уровню образования. Этот показатель складывается из количества сотрудников со специальным и высшим образованием, количества лет обучения, численностью студентов очного и заочного отделения, количества сотрудников, закончивших специальные курсы и получивших тот или иной профессиональный разряд.

По полу и возрасту. Эта категория может быть условно поделена на следующие группы:

- мужчины в возрасте до 30 лет, от 30 до 65 лет, свыше 65 лет;
- женщины до 30 лет, от 30 до 60 лет, свыше 60 лет.

В некоторых случаях можно провести более детальную группировку сотрудников компании по возрасту.

По стажу работы на предприятии. Это тот срок, который сотрудник провел на данном предприятии. Как правило, чем дольше сотрудник работает в компании, тем более лоялен по отношению к ней и старается работать максимально эффективно. В некоторых случаях старожилы могут существенно повлиять на молодых сотрудников и привить им лояльность по отношению к компании. Согласно действующей практике учета предусматривается группировка работников предприятий со стажем работы по специальности до 1 года; от 1 года до 3 лет; от 3 до 10 лет; свыше 10 лет. В конкретных целях управления персоналом эта группировка также может быть детализирована.

#### Показатели использования трудовых ресурсов

Успешное функционирование предприятия в рыночной среде существенно зависит от его количественного и качественного обеспечения трудовыми ресурсами, эффективного их использования, правильной расстановки по рабочим местам согласно квалификации и специальности, а также от организации труда и использования рабочего времени.

В этой связи детальный анализ трудовых ресурсов, их использования играет ведущую роль в деятельности каждой организации.

Как правило, оценка влияния трудовых ресурсов обычно начинается с исследования обеспеченности компании трудовыми ресурсами, укомплектованности штата работников и эффективности использования рабочего времени. Необходимо отметить, что результаты анализа во многом зависят от сопоставимости исходных данных.

В настоящее время насчитывается множество разных методик анализа обеспеченности организации трудовыми ресурсами.

Так, по мнению Одегова Ю.Г. и Акулича В.В., анализ изменения структуры персонала осуществляется с использованием ряда показателей. Рассмотрим основные из них.

Исследование структуры рабочей силы, согласно категорий занятых (различают производственных, непроизводственных и административных работников). В этом случае изучают:

количество производственных работников, приходящееся на одного непроизводственного, которое определяется отношением численности производственных работников к численности непроизводственных;

количество производственных работников, приходящееся на одного административного, которое определяется отношением численности производственных работников к численности административных;

долю административных работников в общей численности, которая определяется отношением административных работников к общей численности.

Исследование возрастной структуры, характеризующейся долей лиц соответствующих возрастов в общей численности. Рекомендовано контролировать динамику возрастной структуры по категориям сотрудников, отдельным подразделениям, специальностям. В ходе изучения возрастного состава используются различные виды группировок.

Изучение образовательной структуры осуществляется по типу возрастной структуры компании, при этом исследуется состав рабочей силы по уровню образования. Определяются лица, обладающие высшим, средним специальным и средним образованием.

Стаж работы. Как правило, оптимальным является расчет среднего показателя. Определяется общий стаж работников, напрямую связанный с уровнем производительности труда, его группируют по периодам.

По мнению Долининой Т.Н., изучение кадрового обеспечения предприятия и движения работников необходимо осуществлять в рамках категорий персонала и профессионально–квалификационных групп работников. Его необходимо выполнять как в целом по предприятию, так и по отдельным его структурным элементам. Значительное внимание необходимо уделять анализу обеспеченности предприятия работниками ведущих профессий.

Чернышева Ю.Г. рекомендует «в процессе исследования обеспеченности предприятия кадрами и оценки их структуры формировать таблицу, позволяющую оценить»:

динамику и структуру персонала в целом по предприятию и в отдельности по категориям;

изменения в соотношениях разных категорий.

Изменение численности работающих, которое связано с их приемом и увольнением, вне зависимости от причин выбытия и источников пополнения, представляет оборот рабочей силы. С целью оценки качества работы с персоналом применяют систему показателей, которая характеризует движение рабочей силы и детализирует особенности такого оборота. Для характеристики движения рабочей силы исчисляют и изучают динамику следующих показателей.

Коэффициент оборота по приему

$$K_{\text{прием}} = \frac{N_{\text{пр}}}{N_{\text{ппп}}} \quad (1.1)$$

где  $K_{\text{прием}}$  – коэффициент оборота по приему;

$N_{\text{пр}}$  – число принятых работников за период;

$N_{\text{ппп}}$  – среднее списочное число работников за период.

Коэффициент оборота по выбытию (увольнению)

$$K_{\text{ув}} = \frac{N_{\text{ув}}}{N_{\text{ппп}}} \quad (1.2)$$

где  $K_{\text{ув}}$  – коэффициент оборота по выбытию (увольнению);

$N_{\text{ув}}$  – количество выбывших работников за период.

Коэффициент текучести

$$K_{\text{тек}} = \frac{N_{\text{ув.и.о.}}}{N_{\text{ппп}}} \quad (1.3)$$

где  $K_{\text{тек}}$  – коэффициент текучести;

$N_{\text{ув.и.о.}}$  – количество выбывших работников за период по собственному желанию и нарушению трудовой дисциплины

Коэффициент постоянства кадров

$$K_{\text{тек}} = \frac{N_{\text{пвп.}}}{N_{\text{ппп}}} \quad (1.4)$$

где  $K_{\text{п.к.}}$  – коэффициент постоянства кадров;

$N_{\text{пвп.}}$  – количество работников, проработавших весь период.

Вышеуказанные показатели исследуются в динамике. Устанавливаются причины увольнения работников (по собственному желанию, сокращение кадров, нарушение трудовой дисциплины, поступление в учебные заведения, переезд к месту жительства мужа или жены, и т.п.).

К важнейшему оценочному показателю эффективности кадровой политики относится коэффициент постоянства кадров. Оборот рабочей силы, который возникает из-за субъективных факторов, понижает эффективность использования рабочей силы в производстве.

Вновь принятых рабочих необходимо адаптировать к конкретным условиям работы на данном производстве.

В такой ситуации появляется необходимость «доучивания» работников. Тем не менее в связи с увольнением работников организация терпит потери, которые связаны с затратами на обучение кадров и удовлетворение некоторых социальных потребностей уволившихся работников.

За счет формирования дополнительных рабочих мест устанавливается резерв роста производства продукции ( $P \uparrow V$ ), определяющийся умножением дополнительных рабочих мест ( $\pm Q_{\text{рм}}$ ) на фактическую среднегодовую выработку рабочего ( $B_{\text{г}}$ )

$$P \uparrow V = \pm Q_{\text{рм}} \cdot B_{\text{г}} \quad (1.5)$$

Согласно данным о наличии и движении персонала в целом по предприятию, по категориям и группам трудовых ресурсов необходимо формировать баланс рабочей силы.

В ходе анализа необходимо выявлять резервы снижения потребности в трудовых ресурсах посредством эффективного использования рабочей силы, повышения производительности труда, интенсификации производства и т.д.

При этом, если предполагается расширение деятельности, то есть предприятие пытается увеличить производственную деятельность, создать рабочие места, следует установить дополнительную потребность в трудовых ресурсах и источники их привлечения.

Анализ трудовых ресурсов имеет важное значение в организации. С повышением производительности труда определяются объективные предпосылки для роста уровня его оплаты. В этом случае средства на оплату труда необходимо использовать таким образом, чтобы темпы роста производительности труда опережали темпы роста его оплаты. Только при таких условиях формируется возможность для наращивания темпов расширенного воспроизводства.

В связи с этим анализ использования средств на оплату труда на каждом предприятии имеет огромное значение. В процессе его осуществления необходимо реализовывать систематический контроль за рациональным использованием фонда заработной платы, определять возможность экономии средств посредством роста производительности труда и снижения трудоемкости продукции.

Эффективность использования персонала предприятия во многом определяется полнотой использования фонда рабочего времени. Анализ использования фонда рабочего времени осуществляется по каждой категории работников, по производственному подразделению и в целом по организации.

Для анализа использования рабочего времени используются следующие показатели, а именно:

среднесписочную численность персонала;

количество человеко-дней, отработанных всеми рабочими за год;

количество человеко–часов, отработанных всеми рабочими за год (фонд рабочего времени, ФРВ);

количество дней, отработанных одним рабочим за год;

сверхурочно отработанное время;

средняя продолжительность рабочего дня.

При расчете данных показателей используются следующие формулы

$$D = ЧЧ + \frac{C}{ЧДф} \quad (1.6)$$

где  $D$  – средняя продолжительность рабочего дня;

$ЧЧ$  – отработанные человеко–часы;

$C$  – сверхурочные работы;

$ЧДф$  – фактически отработанные человеко–дни.

Рабочее время представляет собой часть календарного времени, затрачиваемого на производство продукции, а также выполнение работ, связанных с ее производством.

В этой связи календарный фонд рабочего времени выступает ключевым показателем, позволяющим определить фонд рабочего времени. В свою очередь, календарный фонд рабочего времени включает все рабочее и нерабочее время.

Как известно из учебной литературы, для определения фонда рабочего времени используют формулу

$$ФРВ = Ч \cdot Г \cdot Д, \quad (1.7)$$

где  $ФРВ$  – фонд рабочего времени;

$Ч$  – численность рабочих;

$Г$  – количество отработанных дней одним рабочим в среднем за год;

$Д$  – средняя продолжительность рабочего дня.

С целью анализа уровня интенсивности использования кадров используют систему обобщающих, частных и вспомогательных показателей производительности труда.

Наиболее обобщающим показателем производительности труда выступает среднегодовая выработка продукции одним работником.

Таким образом, видно, что анализ трудовых ресурсов предусматривает комплекс мероприятий и расчет множества важных показателей.

Методика оценки эффективности использования трудовых ресурсов по производительности труда

Зачастую один и тот же результат производства может быть получен при разной степени эффективности труда. Мера эффективности труда в процессе производства получила название производительности труда, по сути это результативность труда, или способность человека реализовывать определенный объем продукции за определенный промежуток времени. Соответственно, производительность труда можно определить тем объемом продукции, который сотрудник компании реализует за единицу времени (выработка), или тем количеством времени, которое он затратил на реализацию одной единицы продукции (трудоемкость).

Рост производительности труда происходит в результате увеличения продаж (осуществляемых за единицу времени с сохранением качества оказания услуг), сокращения затрат труда на единицу реализуемой продукции и увеличение массы и нормы прибыли от реализации продукции.

Показателями производительности труда служат выработка и трудоемкость, которые связаны между собой обратно пропорциональной зависимостью и выражаются формулами

$$B = \frac{Q}{T} \quad (1.8)$$

$$T_n = \frac{T}{Q} \quad (1.9)$$

где  $B$  – выработка;

$T$  – трудовые затраты на реализацию продукции в соответствующих единицах;

$T_n$  – трудоемкость;

$Q$  – объем реализованной продукции в соответствующих единицах;

Можно высчитывать как часовую выработку, так и дневную, месячную и даже годовую. Уровень выработки зависит не только от часовой выработки и продолжительности рабочей смены, но и от того, сколько рабочих дней приходится в среднем на одного работника в месяц.

Повышение производительности труда имеет огромное значение как для торговли, так и для любой другой отрасли экономики, по сути это показатель успешности ведения хозяйственно–финансовой деятельности той или иной компании. «Рост производительности зачастую способствует росту других внутрифирменных показателей: увеличение заработной платы сотрудникам, премии и дополнительные надбавки лучшим сотрудникам, увеличение объемов реализации, возможность оставить цены на этом уровне, получая при этом повышенную прибыль».

Рост производительности труда можно произвести за счет внедрения новой техники, совершенствования организации труда и материального стимулирования сотрудников, которое приведет к тому, что они будут стараться работать лучше и связывать свое материальное благополучие с благополучием предприятия.

«Показателем производительности труда считается величина товарооборота на одного среднесписочного работника в целом, а также по отдельным их группам в единицу времени».

Производительность труда находится в тесной зависимости от структуры товарооборота и (если нет существенных сдвигов в структуре товарооборота) вполне приемлема для глобального измерения производительности труда. Анализ применим только для одного конкретного предприятия и совершенно не подходит для сравнительного анализа двух или нескольких разнопрофильных торговых организаций и их подразделений.

Таким образом, производительность труда определяется по формуле

$$П_T = \frac{N_p}{Ч} \quad (1.10)$$

где  $П_T$  – производительность труда;

$N_p$  – объем товарооборота;

$Ч$  – численность работников.

В случае изучения динамики производительности труда за какой–либо срок очень важно обратить внимание на то, чтобы рост производительности труда опережал рост средней заработной платы и также опережал рост численности сотрудников. Получается, что «увеличение товарооборота зачастую бывает вызвано ростом производительности труда».

В процессе анализа необходимо исчислить не только годовую, квартальную, месячную производительность труда, но и дневную, часовую, которые рассчитываются по формулам

$$П_T = \frac{N_p}{Ч \cdot Д} \quad (1.11)$$

$$П_T = \frac{N_p}{Ч \cdot Д \cdot В} \quad (1.12)$$

где  $Д$  – дни периода;

В – время работы, часов.

Существуют показатели, оказавшие влияние на изменение производительности труда, и изучить их можно при помощи факторного анализа.

Классификация данных факторов позволит выявить те причины, которые вызвали изменения в уровне производительности труда и очень важно изучить влияние каждого из этих факторов (одни помогают росту производительности труда, другие его снижают).

Таким образом, трудовые ресурсы объединяют как занятых, так и потенциальных сотрудников компании. Для того чтобы компания оставалась на плаву и успешно функционировала, очень важно анализировать производительность труда, среднюю численность сотрудников и формируемый руководством фонд оплаты труда (который оказывает влияние на повышение работоспособности персонала предприятия, и – как следствие, на повышение прибыли предприятия). Для этого необходимо проводить анализ трудовых ресурсов как минимум раз в полгода, а еще лучше один раз в квартал. Необходимо также контролировать процесс приема на работу и увольнения сотрудников, и не допускать, чтобы уровень увольнений (по различным причинам) превысил уровень найма. Если такое происходит, то следует серьезнее отнестись к подбору персонала и прививать лояльность по отношению к компании с первых же дней работы.

В анализе движения сотрудников можно использовать как абсолютные, так и относительные показатели, и учитывать множество других, не менее важных факторов. Повышение эффективности использования трудовых ресурсов предприятия в значительной мере способствует увеличению производительности труда, также огромное значение имеет показатель рентабельности персонала компании. Получается, что довольные условиями работы и заработной платой сотрудники с радостью будут ходить на работу, качественно выполнять свои должностные обязанности, способствуя тем самым росту прибыли компании и формированию ее положительного имиджа.

#### Список литературы

1. Старовойтов М.К. Управленческие решения в современных организациях: теория и практика / Старовойтов М.К., Медведева Л.Н., Гончарова Е.В., Старовойтова Я.М., Лукьянов Г.И.// Волгоград, 2014. – 315 с.
2. Совершенствование системы оплаты труда для повышения инновационного потенциала предприятия / Гончарова Е.В., Николенко Е.В. // 18– Я научно– практическая конференция ППС состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ. Сборник материалов конференции. 2019. – С. 371– 375.
3. Характеристика системы мотивации персонала как элемента инновационного потенциала предприятия / Гончарова Е.В., Глазкова Ю.Г.// Современные научные исследования в сфере экономики. Сборник результатов научных исследований. Киров, 2018. – С. 354– 358
4. Моральное стимулирование как способ повышения эффективности управления персоналом предприятия / Гончарова Е.В., Тупикина А.Р. // Современные научные исследования в сфере экономики. Сборник результатов научных исследований. Киров, 2018. – С. 349– 354

## 102. СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ОРГАНИЗАЦИИ (на примере АО «КВАДРА»)

Ташева В.С., студент, Медведева Л.Н., д.э.н., профессор

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Актуальность исследования объясняется тем, что предприятия, эксплуатирующие и обслуживающие генерирующее оборудование для выработки электроэнергии, являются одними из важнейших в мире. АО «Квадра» – генерирующая компания, созданная в процессе реформирования «ЕЭС России». В состав АО «Квадра» входят 9 филиалов, 19 электростанций, 310 котельных, ведется обслуживание 5,84 тыс. км тепловых сетей в 10 регионах: Белгородской, Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Орловской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской и Тульской областях.

Компания привлекает для работы высококвалифицированных специалистов, обеспечивая достойную оплату труда и полный перечень социальных гарантий: численность персонала АО «Квадра» превышает 12 тысяч человек.

Цель работы – изучить деятельность АО «Квадра» в области социального партнерства.

Материалы исследования. В ходе исследования были изучены финансовые и юридические документы АО «Квадра». Как следует из бухгалтерского отчёта компании, чистая прибыль АО «Квадра» на 30 сентября 2022 года составила 670 млн 932 тыс. рублей против 2 млрд 523 тыс. руб. в 2021 году. За тот же период выручка компании от продажи электроэнергии и прочих работ и услуг выросла на 53 млн руб. Однако себестоимость проданной электроэнергии и услуг за 2022 год выросла на 629 млн руб. по сравнению с 2021 годом. Основные финансовые показатели АО «Квадра» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные финансовые показатели АО «Квадра» (в тыс. рублей)

Наименование	I квартал 2022г.	I квартал 2021г.	Динамика
Выручка от продаж	22 220 364	22 572 095	– 1,6%
Себестоимость	17 674 488	17 960 676	– 1,6%
Валовая прибыль	4 545 876	4 611 419	– 1,4%
Прибыль от продаж	4 166 919	4 323 089	– 3,6%
Прибыль до налогообложения	3 304 052	3 899 525	– 15,3%
Чистая прибыль	2 632 691	3 115 659	– 15,5%

АО «Квадра» осуществляет производство, транспортировку и реализацию тепловой энергии на розничном рынке. Компания обеспечивает 25% потребностей Центрального федерального округа в тепловой энергии. Общая установленная электрическая мощность компании – 3,10 ГВт, тепловая – 14 784,9 Гкал/ч.

Рассуждения. АО «Квадра» является социально значимым энергетическим предприятием. Главной задачей Компании является обеспечение надежного энергоснабжения потребителей и содействие успешному социальному партнерству в 10 регионах. АО «Квадра» является крупным и добросовестным налогоплательщиком в бюджеты всех уровней. Большое внимание компания «Квадра» уделяет экологической безопасности, охране окружающей среды.

Компания старается уделять больше внимания обеспечению достойных условий труда для своих работников, стремится обеспечить достойный уровень заработной платы, сохраняя социальную стабильность в трудовом коллективе, обеспечение профессионального развития своих сотрудников. Люди – главная ценность Компании.



Рисунок 1. АО «Квадра» и трудовой коллектив

Приоритетным направлением в подготовке персонала является работа с молодыми специалистами. Компания ведет работу по привлечению на производство молодых перспективных специалистов: для этого в филиалах выделяются места для прохождения производственной, в том числе преддипломной практики студентами вузов и колледжей. Активная работа ведется с учащимися колледжей, учениками школ, студентами: ежегодно около тысячи человек принимают участие в экскурсиях в производственные подразделения.

Молодежь активно участвует в научной и общественной жизни Компании (в том числе, в конкурсах на лучшую инновационную идею); участвует и организует культурно–оздоровительные мероприятия (например, такие как: Спартакиада и соревнования между компаниями ТЭК), ежегодно команда молодых специалистов принимает участие в международных молодежных энергетических форумах. Участие в молодежных форумах, фестивалях и конкурсах позволяет молодым работникам компании развить профессиональные навыки, формировать управленческие качества, быть в курсе новых трендов и изменений в энергетической отрасли в России и мире. В компании создан «Молодежный совет», основными задачами которого являются: создание и развитие условий для активного решения молодыми специалистами задач, стоящих перед Компанией; совершенствование профессионального мастерства молодых работников; создание атмосферы творчества и поддержания корпоративного духа и традиций АО «Квадра».

В целях повышения эффективности труда, обеспечения прозрачности организации труда и заработной платы в Компании «Квадра» действует Коллективный договор на период до 2025 года, который регулирует социально–трудовые отношения, а также устанавливает льготы и гарантии для работников. В таблице 2 приводятся примеры социальных выплат для работающей молодежи и иных работников.

Таблица 2. Примеры социальных выплат АО «Квадра»

Примеры социальных выплат и льгот для работающей молодежи	Примеры социальных выплат и льгот для работников (общие)
1. Организация профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации Работников, обучение вторым профессиям в соответствии с локальными нормативными актами Общества в области профессионального обучения персонала АО «Квадра»	1. Работодатель предоставляет Работникам следующие дополнительные оплачиваемые отпуска : одному из родителей в День знаний – один календарный день; отцу в случае рождения ребенка – один календарный день; при вступлении в брак Работника или его детей – три календарных дня; в случае смерти членов семьи (супруга



	(супруги), родителей, (опекуна, попечителя), детей, родных братьев и сестер) – три календарных дня
2. Предоставление работы по специальности выпускникам учебных заведений, поступившим в Общество по предварительным заявкам Общества	2. Доплаты к тарифным ставкам за работу в многосменном режиме устанавливаются в размере 20 % часовой тарифной ставки за каждый час работы в вечернюю смену и 40 % часовой тарифной ставки за каждый час работы в ночную смену
3. Сохранение за Работником среднего месячного заработка на весь период обучения при направлении его на профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации с отрывом от производства	3. Доплаты за работу с вредными и (или) опасными условиями труда устанавливаются на основании результатов специальной оценки условий труда (аттестации рабочих мест по условиям труда)
4. Работодатель предоставляет работникам, совмещающим работу с обучением, оплачиваемые в установленном порядке учебные отпуска	4. Время для приемки смены Работниками Общества, работающими на оборудовании, эксплуатируемом в безостановочном режиме, оплачивается. Оплата указанного времени производится из расчета действующего оклада (тарифной ставки) за фактически затраченное время, но не более 20 мин
5. Выплату единовременной материальной помощи: а) при рождении ребенка – в размере 11 000 (одиннадцать тысяч) руб., б) при регистрации брака – в размере 4 320 (четыре тысячи триста двадцать) руб., если брак регистрируется впервые	5. Работодатель обеспечивает доставку работников завода на работу и обратно согласно графикам работы. В праздничные дни – по заявкам цехов
6. Ежемесячная выплата материальной помощи Работникам, имеющим трех и более детей, находящимся в отпуске по уходу за ребенком до 1,5 лет, сверх предусмотренных выплат	6. Работникам филиалов Общества могут быть предоставлены иные дополнительные льготы, гарантии, компенсации, в том числе: приобретение путевок в детские оздоровительные лагеря на территории РФ и стран СНГ детям до 15 лет; приобретение путевок на лечение и оздоровление
7. Стаж работы не прерывается, но время перерывов в этот стаж не включается в следующих случаях: при поступлении на работу в АО «Квадра» по окончании высшего или среднего специального учебного заведения; при поступлении на работу в АО «Квадра» после окончания действительной срочной военной службы в течение трех месяцев после увольнения в запас; при возвращении женщины по достижению ребенком возраста трех лет на работу	7. В профессиональный праздник 22 декабря – День энергетика, каждому работнику полагается премия

8. В целях укрепления корпоративных традиций и семейных ценностей, повышения интереса детей к компании, в которой работают их родители, на предприятиях АО «Квадра» проводятся разнообразные конкурсы детского творчества, фестивали детской художественной самодеятельности	8. К переменной части заработной платы относятся: премии по итогам работы за месяц, премиальные вознаграждения по результатам работы за год, доплаты за профессиональное мастерство
9. Работодатель совместно с профсоюзным комитетом: – способствует созданию молодежных советов; – проводит конкурсы профессионального мастерства среди молодых работников; – содействует проведению для молодых работников профильных научно–прикладных конференций	9. Бесплатную выдачу по установленным нормам молока или других равноценных пищевых продуктов Работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, или выплату денежных компенсаций, сумма КОТОРЫХ должна быть эквивалентна стоимости молока или других равноценных продуктов, в соответствии со статьей 222 ТК РФ
10. На обучение, подготовку и переподготовку работников денежные средства выделяет работодатель.	10. Работодатель в установленном порядке проводит за счет средств Общества обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования)

Одним из факторов, определяющих эффективность деятельности АО «Квадра», является высококвалифицированный, мотивированный персонал. Политика в области управления персоналом основана на следующих принципах.

Соответствие целям Компании. Привлечение и удержание в Компании лучших на существующем рынке труда профессионалов.

Использование кадрового резерва Компании как приоритетного кадрового ресурса.

Качество. Обеспечение соответствия процессов управления внутренним стандартам Компании и лучшим практикам.

Эффективность и экономичность. Соотношение результатов работы и затрат, минимизация финансовых затрат и рабочего времени вовлеченных сотрудников.

Соблюдение требований российского законодательства.

Социальное партнерство как основа социальной стабильности и эффективной деятельности АО «Квадра».

Неукоснительно соблюдая эти принципы, АО «Квадра» планомерно реализует программы, направленные на мотивацию персонала к высокопроизводительному труду и росту уровня заработной платы, создание условий для повышения квалификации, предоставление приоритетов в карьерном росте лучшим работникам, привлечение в Общество талантливых молодых работников и опытных квалифицированных специалистов. Компания стремится обеспечить всех работников равными возможностями для реализации их потенциала в процессе трудовой деятельности, справедливую оценку их труда, подбор и должностное продвижение на основе профессиональных способностей, знаний и навыков. Деятельность Общества ориентирована на социальное партнерство работодателя и работников. Благодаря конструктивному диалогу с профсоюзной организацией защита прав и интересов работников балансирует с целями работодателя. Представители профсоюза участвовали в рассмотрении всех значимых социально–трудовых вопросов – от проведения структурных преобразований до изменений в области

рабочего времени и оплаты труда. Анализ выполнения обязательств сторонами Коллективного договора свидетельствует о том, что все декларируемые цели социального партнерства в 2022 году выполнялись в полном объеме. Также в 2022 году АО «Квадра» продолжило тесное сотрудничество с Общероссийским отраслевым объединением работодателей поставщиков энергии (РаПЭ), цель которого – представлять интересы работодателей отрасли, в том числе в отношениях с профессиональными союзами, органами государственной власти и местного самоуправления, оказывать помощь работодателям в поддержании социальной стабильности в трудовых коллективах и информационную поддержку в социальной трудовой сфере.

Заключение. Корпоративная социальная ответственность предполагает добровольное принятие мер для повышения качества жизни работников и их семей, а также общества в целом. Социальная ответственность – это ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества; учитывает ожидания заинтересованных сторон; соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения; введено во всей организации.

#### Список литературы

1. Благов, Ю. Корпоративная социальная ответственность. Эволюция концепции, 2017. – 145 с.
2. Давыдова, Л.А. Экономика и управление предприятием. / Л.А. Давыдова // Финансы и статистика. М., 2010. – 167с.
3. Дмитренко, Г. А. Стратегический менеджмент. Целевое управление персоналом организаций/ Учебное пособие, К.: МАУП – 2006.
4. Спивак, В. А. Личность и предприятие: факторы успешного взаимодействия (поведенческие основы управления персоналом), СПб, 2008. – 121с.
5. АО «Квадра» – режим доступа: quadra.ru

### **103. ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛАНОВ ПРОДАЖ ДЛЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА**

**Ходжаева М.С., студент, Гончарова Е.В., к.э.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Проблемы, препятствующие становлению и развитию субъектов малого бизнеса, – отсутствие реальных финансово–кредитных механизмов для инвестирования малых организаций; несовершенство системы налогообложения; сложности в применении существующих методов анализа финансовой деятельности; отсутствие методики адекватного упрощенного финансового анализа внутренних и внешних воздействий; ненадлежащая организация эффективного управления финансовыми ресурсами; трудности в определении условий финансовой стабильности функционирования малых организаций; несовершенство государственной инфраструктуры поддержки малого бизнеса.

Одним из основных собственных источников финансирования предприятий малого бизнеса должна стать прибыль от реализации продукции, поскольку реализация продукции зачастую является единственным доходобразующим видом деятельности малого предприятия в отличии от предприятий крупного бизнеса.

Одним из главных факторов, которые замедляют процесс создания и введения в действие малых предприятий, является получение заемных средств. Малые предприятия банковскими и финансовыми учреждениями рассматриваются как группа повышенного риска для финансирования, а высокий риск предусматривает высокие проценты за пользование кредитами и обязательность залога при получении займов.

В России финансирование малых предприятий с помощью выпуска акций является одиночным явлением. Это связано с тем, что акционерное общество как организационно–правовая форма не является типичным для малых предприятий, а процесс корпоратизации находится в начальном состоянии.

Среди других внешних источников финансирования можно выделить средства родственников и друзей, но это источник по своим размерам и сроку далеко не основной. Такие средства используются для формирования стартового капитала или в экстраординарных случаях функционирования бизнеса.

Ввиду того, что рынок традиционных финансовых посредников для малого бизнеса недоступен, возникает проблема нетрадиционных подходов регулирования процесса инвестирования, то есть использование таких форм финансового регулирования экономических процессов, которые ранее не применялись. Исходя из того, что привлеченные средства удовлетворяют лишь 17–20% потребности малого бизнеса в финансировании, должен решиться вопрос необходимого объема финансирования, который бы полностью удовлетворил потребности малого бизнеса.

Основной особенностью организации продаж предприятиями малого бизнеса является то, что не каждое предприятие в своей структуре имеет отдельное подразделение, которое бы занималось продажами (отдел продаж, отдел сбыта, отдел маркетинга), ввиду чего непосредственно данной деятельностью может заниматься специалист любого профиля, а не только имеющий должный опыт и квалификацию. Таким специалистом может быть бухгалтер, экономист, директор.

Канал сбыта (распределения) – это совокупность фирм или отдельных лиц, которые принимают на себя или помогают кому–либо другому принять право собственности на товар на пути от производителя к потребителю.

Отдельный канал сбыта продукции выполняет ряд функций, к которым можно отнести следующие основные:

- исследовательская (сбор информации, необходимой для осуществления успешной реализации продукта, прежде всего, о потребителях);
- стимулирующая (создание и распространение сведений о продукции, активизирующих покупки);
- контактная (налаживание и поддерживание связей с реальными и потенциальными покупателями);
- переговорная (проведение переговоров между производителями и продавцами по согласовании цен и прочих условий продажи);
- организационная (организация товародвижения, т.е. транспортировки, складирования и хранения продуктов);
- финансовая (изыскание и использование средств для покрытия издержек по функционированию канала);
- рискованная (принятие ответственности за функционирование канала).

Графически каналы сбыта промышленного предприятия можно представить на рисунке 1.

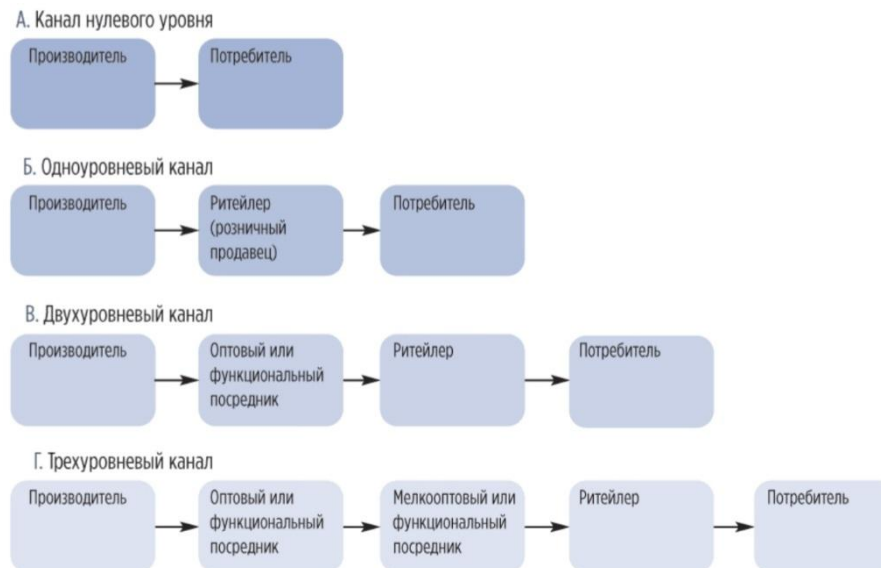


Рисунок 1. Каналы сбыта предприятия

Выбор каналов сбыта продукции – сложное управленческое решение, влияющие на все другие решения в сфере маркетинга. Решение о выборе канала сбыта одно из самых важных решений, которые необходимо принять руководству организации, поскольку характеристики выбранного канала существенным образом влияют на все остальные решения в сфере маркетинга.

Необходимо отметить, что в практике малого предприятия в большей степени используются нулевой или одноуровневый канал сбыта.

Система сбыта предполагает наличие в структуре фирмы таких подразделений, которые заняты непосредственно реализацией продукции на рынке как на внешнем, так и на внутреннем. Функции и объем полномочий таких подразделений различны. При выборе каналов и методов сбыта выявляется, прежде всего, роль каждого канала в общей программе производственного отделения, его эффективность, размеры расходов на реализацию, система размещения складских и других обслуживающих помещений, а также особенности ценообразования.

Социальная эффективность фирменной торговли характеризуется высокой способностью решать задачи по организации потребления продукции, снижению совокупных затрат на потребление за счет изучения конъюнктуры рынка, ее способности оказывать влияние на товарное предложение через свои хозяйственные связи с производителями потребительских товаров, ее влияния на формирование спроса населения. Каналы распределения продукции предприятия могут находиться как на внешнем рынке, так и на внутреннем рынке сбыта.

Внутренний рынок сбыта – это совокупность покупателей и потребителей продукции предприятия, которые находятся в стране функционирования производителя.

Внешний рынок сбыта – это совокупность покупателей и потребителей продукции предприятия за рубежом.

Объем продаж продукции на внешнем рынке называют экспортом продукции, который многие предприятия стараются максимизировать для повышения эффективности своей сбытовой и внешнеэкономической деятельности.

Сбытовая система фирмы, действующей на внешнем рынке, может быть представлена в следующем виде.

1) Собственные органы сбыта. К ним относятся: экспортный отдел, отвечающий за все этапы товародвижения до заграничного покупателя; руководство предприятия, принимающее решения о важных условиях сделок (иногда прямо на заграничном рынке);

полномочный представитель фирмы, осуществляющий исследование заграничного рынка и подготавливающий заключение сделки, контроль за ее реализацией непосредственно за рубежом; экспортное общество внутри страны, часто создается на паевой основе несколькими экспортерами для сокращения сбытовых затрат и устранения конкуренции между ними на мировом рынке; заграничное представительство, как правило, создается на важном для предприятия рынке и с правовой точки зрения является частью предприятия; заграничные отделения фирмы являются ее организационной частью, не имеют самостоятельного правового статуса, содержат большой штат и официально регистрируются в стране пребывания; дочернее общество за рубежом имеет правовую и хозяйственную самостоятельность и часто создается в виде совместного предприятия (предприятия с иностранными инвестициями) с партнером в стране пребывания; вынесенные непосредственно на рынки сбыта заводы по производству товаров и фирменные магазины розничной торговли, торгующие исключительно продукцией данного предприятия.

2) Сторонние организации сбыта (сбытовые посредники). Посредник – лицо, фирма или организация – стоящий между производителями и потребителями продукции и содействующий их обращению; действует в области перевозки, хранения, страхования, сбыта продукции, который работает за вознаграждение, которое должно соответствовать сложившимся в той или иной стране традициям.

Большинство фирм, работающих на зарубежном рынке, предлагают свои товары через посредников. Каждая из них стремится сформировать собственный канал распределения.

Таким образом, ключевые характеристики малого предпринимательства на современном этапе экономического развития определяют особенности функционирования малых предприятий, стратегические направления их деятельности и сбытовой политики на внутреннем и внешнем рынках.

#### Список литературы

1. Гончарова Е.В. Формы и методы рыночного позиционирования и продвижения научно–технической продукции //Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 9 (33). – С. 66.
2. Гончарова Е.В. Маркетинг на мировых рынках товаров и услуг // Волгоград, 2016. – 320 с.
3. Анализ системы контроля качества продукции / Петухова Я.А., Гончарова Е.В.// Научно– методический электронный журнал "Концепт". 2017. № Т2.– С. 655– 661.
4. Совершенствование методов и моделей управления сбытовой деятельностью предприятия химической отрасли / Гончарова Е.В., Корж А.М.// Научно– методический электронный журнал "Концепт". 2017. № Т2. – С. 646– 650.

### **104. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ ВИДАХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ**

**Бакаев Д.С., студент, Горбунова А.В., к.э.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Предприятия для осуществления своей деятельности используют различные экономические ресурсы, включающие основные производственные фонды и оборотные средства. Для производства своей продукции предприятие должно своевременно

приобрести у своих поставщиков необходимые ресурсы в таком количестве, которое оно считает необходимым.

Планирование потребности входных ресурсов на многих предприятиях является наиболее разработанной стадией внутрипроизводственного управления. Оно должно воздействовать на все остальные процессы производства, распределения и потребления материальных благ и находиться, в свою очередь, под воздействием каждого из них. Вместе с тем на большинстве наших предприятий, как и на зарубежных фирмах, определение потребности ресурсов сводится в основном лишь к финансовому планированию.

В условиях рыночной экономики себестоимость продукции является важнейшим показателем производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Исчисление этого показателя необходимо для оценки выполнения плана по данному показателю и его динамики; определения рентабельности производства и отдельных видов продукции; выявления резервов снижения себестоимости продукции; определения цен на продукцию; обоснования решений о производстве новых видов продукции и снятия с производства устаревших.

Цель учета затрат на производство и калькуляции себестоимости продукции заключается в своевременном, полном и достоверном определении фактических затрат, связанных с производством и сбытом продукции, исчислении фактической себестоимости отдельных видов и всей продукции, контроле за использованием ресурсов и денежных средств.

Формирование издержек производства и обращения, их учет имеют большое значение для предпринимательской деятельности организаций. Это важно не только во взаимосвязи с действующим в настоящее время налоговым законодательством, но и в соответствии с местом бухгалтерского учета в системе управления организацией.

В современных условиях усиливаются роль и значение системы бухгалтерского учета. Одним из наиболее емких участков бухгалтерского учета являются учет затрат на производство и калькулирование себестоимости выпускаемой продукции, выполняемых работ или оказанных услуг.

Правильное исчисление себестоимости продукции имеет важное значение: чем лучше организован учет, чем совершеннее методы калькулирования, тем легче выявить посредством анализа резервы снижения себестоимости продукции. На промышленных предприятиях применяются четыре основных метода калькулирования себестоимости и учета затрат на производство: простой, позаказный, попередельный и нормативный.

Простой метод калькулирования применяется на предприятиях, вырабатывающих однородную продукцию, не имеющих полуфабрикатов и незавершенного производства. На этих предприятиях все производственные расходы за отчетный период составляют себестоимость всей выработанной продукции (работ, услуг). Себестоимость единицы продукции исчисляется путем деления суммы производственных расходов на количество единиц продукции.

Позаказный метод предполагает учет производственных затрат и калькулирование по индивидуальному продукту или группе однородных продуктов, т.е. в качестве объекта калькулирования выступает отдельный заказ. Данный метод калькулирования используется в тех отраслях, где единица продукции обладает определенными свойствами и легко идентифицируется. Это индивидуальные и мелкосерийные типы производства, к которым в первую очередь относятся предприятия машиностроения. Аналогично организуется учет в строительстве, типографиях, издательствах, рекламных и консалтинговых компаниях, ремонтных организациях, работающих на заказ и предоставляющих услуги в соответствии с требованиями покупателей.

Применение позаказного метода калькулирования требует соблюдения следующего условия: продукт производится отдельной партией в строго определенных количествах, т.е. должны быть соблюдены отличия в количестве, виде, размере или качестве продукта,

что влечет различия затрат каждой партии производимой продукции. При этом любая попытка усреднить затраты по двум или более партиям приведет к ошибочному определению себестоимости каждой партии.

Организация позаказной системы калькулирования себестоимости продукции на предприятии включает следующие этапы:

- планирование затрат производства в целом по предприятию и в разрезе отдельных заказов;
- учет затрат по заказам;
- анализ фактической себестоимости заказа.

Попередельное калькулирование используется в отраслях промышленности с серийным и поточным производством, когда одинаковые изделия проходят в определенной последовательности через все этапы производства. Как правило, это производства, где применяются физико–химические и химические методы переработки сырья, и процесс получения продуктов состоит из нескольких последовательных технологических стадий. В этих случаях объектом калькулирования становится продукт каждого законченного передела, включая и такие переделы, в которых одновременно получают несколько продуктов.

Сущность попередельного метода состоит в том, что прямые затраты отражают в текущем учете не по видам продукции, а по переделам (стадиям) производства. Передел – часть технологического процесса (совокупность технологических операций), заканчивающаяся получением готового полуфабриката, который может быть отправлен в следующий передел или реализован на сторону. В результате на выходе из последнего передела имеем не полуфабрикат, а готовый продукт.

Нормативный метод учета предполагает предварительное определение нормативных затрат по операциям, процессам, объектам с выявлением в ходе производства отклонений от нормативных затрат. Фактические затраты определяются алгебраическим сложением затрат по нормам и отклонениям от них. Этот метод характеризуется тем, что на предприятии по каждому виду изделия составляется предварительная нормативная калькуляция, т.е. калькуляция себестоимости, исчисленная по действующим на начало месяца нормам расхода материалов и трудовых затрат, которая используется для определения фактической себестоимости продукции, оценка брака в производстве и размеров незавершенного производства. Все изменения действующих норм отражаются в течение месяца в нормативных калькуляциях.

Основные принципы нормативного метода учета

1. Предварительное составление нормативной калькуляции себестоимости по каждому изделию на основе действующих на предприятии норм и смет.
2. Ведение в течение месяца учета изменений действующих норм (для корректировки нормативной себестоимости).
3. Учет фактических затрат в течение месяца с подразделением их на расходы по нормам и отклонения от норм.
4. Установление и анализ причин, а также условий появления отклонений от норм по местам их возникновения.
5. Определение фактической себестоимости выпущенной продукции как суммы нормативной себестоимости, отклонений от норм и изменений норм.

Соблюдение такого алгоритма учета и расчетов, хотя и является весьма трудоемким процессом, но при этом позволяет получить достоверную информацию о затратах, пригодную для последующего анализа и контроля.



## Список литературы

1. Бабаев, Ю. А. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) : учеб.– практ. Пособие / Ю. А. Бабаев. – 3– е изд., испр. и доп. – Москва : Вузовский Учебник : ИНФРА– М, 2015. – 342 с.
2. Бухалков, М. И. Анализ и диагностика финансово – хозяйственной деятельности: Учебник / М.И. Бухалков. – 4– е изд., испр. и доп. – М.: НИЦ ИНФРА– М, 2019. – 411 с.

### **105. ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА В СОВРЕМЕННОМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ**

**Баргагинова Е.В., магистрант ВЭМ–1, Гончарова Е.В., к.э.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Актуальность исследования заключается в том, что в современных условиях конкурентоспособность компаний играет важную роль в странах с рыночной экономикой. Чтобы достичь этого уровня, компания должна уделять особое внимание своему персоналу и социально–трудовым отношениям, которые в нем доминируют. Именно поэтому стратегический менеджмент в формировании персонала является основой конкурентных преимуществ и средством конкурентного развития.

Гибкая система формирования персонала организации – система управления персоналом, ориентированная на создание коллектива с высоким потенциалом развития, включающая: увольнение той части работников, для которых в ближайшее время не найдется работы; поощрение работников, способных развиваться, и увольнение работников, не способных работать по–новому; активное привлечение новых работников, отбор суперкадров; объяснение работникам всех действий, в увязке с будущим предприятия.

Стратегия организации в области человеческих ресурсов материализуется в следующих функциональных стратегиях: для найма и увольнения работников для оптимизации производства, оптимизации численности работников, а также использования различных методов и инструментов для отбора и найма новых работников.

Основной целью стратегии развития людских ресурсов является развитие в области образования, повышения квалификации и переподготовки сотрудников, а также их мотивации.

Что касается заработной платы и дополнительных льгот – их соотношение, системы оплаты, участие работников в распределении прибыли, а также дополнительные оклады и структура брутто–зарплаты.

Стратегия взаимодействия с организациями, рабочими и служащими определяет индивидуальные и коллективные трудовые конфликты, совершенствование регулятивных процессов в организации, привлечение рабочих и служащих к управлению.

Стратегия эффективного использования рабочей силы направлена на совершенствование организации труда, проектирование эффективных должностей, мотивацию работников.

Управление человеческими ресурсами – это комплексный подход к реализации взаимодополняющих принципов и методов формирования кадровой политики, т.е. к выработке комплексной системы политики и практики в области управления человеческими ресурсами.

Для определения и изучения системы развития персонала в организации необходимо рассмотреть развитие с трех аспектов: 1) развитие персонала и профессиональный рост –

это преимущества для компании; 2) развитие персонала – это преимущества для руководства; 3) развитие и рост персонала – преимущества для персонала.

Развитие персонала и профессиональный рост – преимущества для компании

Преимущества развития персонала очевидны и способствуют повышению эффективности по следующим направлениям.

Грамотный подбор и распределение персонала – перспектива профессионального развития и дополнительного образования привлекает лучших специалистов отрасли. Поскольку обученный персонал доволен результатом своей работы и имеет возможности для самосовершенствования, ротация персонала значительно сокращается.

Внедрение инновационных производственных систем и технологий – деятельность многих компаний включает в себя широкий спектр производственных и технологических возможностей. В то же время отсутствие квалифицированных кадров ограничивает такие возможности. Кратчайший путь к внедрению новых технологий на производстве – обучение на рабочем месте.

Качество услуг и товаров – правильное и своевременное обучение безусловно влияет на качество продукции или услуг. Более того, квалифицированный сотрудник имеет больше шансов преодолеть возражения клиентов и построить долгосрочные и выгодные отношения с клиентами.

Выявление управленческих способностей среди сотрудников – в ходе обучения и развития персонала вы сможете выявить наиболее талантливых сотрудников и в дальнейшем использовать имеющиеся у них навыки.

Способность компании более эффективно и оперативно реагировать на изменения – персонал, прошедший обучение и повышение квалификации, быстрее и эффективнее реагирует на возможные изменения (например, изменение потребностей потребителей и т.д.).

Развитие персонала – преимущества для руководства. Непосредственное участие руководства в профессиональном развитии персонала дает следующие преимущества.

Эффективность текущей работы – если руководство компании сосредоточено на обучении персонала, это значит, что ваши сотрудники будут учиться на своих ошибках и сведут их к минимуму. Если руководство или эксперты научат персонал, как работать или действовать в той или иной ситуации, это даст персоналу новые навыки и знания. В результате круг функциональных обязанностей сотрудников может быть значительно расширен без дополнительных затрат времени.

Работоспособность персонала – ценность квалифицированных сотрудников не видна сразу. Он увеличивается со временем, по мере накопления профессиональных ноу–хау и навыков. Упорная и планомерная работа над профессиональными навыками защитит вашу компанию от стагнации, Вы всегда будете соответствовать требованиям современного рынка. В свою очередь, развитие и рост способностей ваших сотрудников гарантирует независимость от внешних консультантов и других подразделений компании.

Карьерные перспективы – обучая кадры и расширяя их функционал, вы сэкономите много времени и сил для расширения круга своих обязанностей.

Развитие и рост персонала – преимущества для персонала

Что касается деятельности персонала, то профессиональное развитие дает следующие преимущества.

Гарантия трудоустройства для работника – сотрудник, проходящий непрерывное обучение и обладающий разнообразными навыками, всегда востребован из–за его способности быстро адаптироваться к текущим изменениям в отрасли. Ценность, которую имеет сотрудник для компании, прямо пропорциональна развитию его трудовых навыков.

Неограниченный рабочий потенциал – если ваши сотрудники готовы развивать свои рабочие навыки, они могут взять на себя дополнительные функции и обязанности. Эти сотрудники имеют больше шансов на быстрое продвижение по службе и карьерный рост.

Снижение стресса – правильное обучение, отвечающее всем требованиям, может свести к минимуму порог стресса персонала. Соответственно, это повышает их способность адекватно реагировать на изменения в своей рабочей ситуации и работать в сложных условиях.

Удовлетворенность работой и дополнительная мотивация – сотрудник, систематически проходящий профессиональное развитие, чувствует, что руководство заботится о нем, и это неизбежно отражается на его удовлетворенности работой и способствует его мотивации.

Для того чтобы получить наибольшую пользу от процесса обучения, специалисты рекомендуют воспользоваться услугами специализированных тренинговых и образовательных компаний. Такие компании вооружены самыми передовыми методиками обучения и учебными материалами. Привлекая квалифицированных специалистов по бизнес-образованию, вы обеспечите персонал не только отличной теоретической подготовкой, но и возможностью применить эти знания на практике.

В российской практике управления в настоящее время преобладают заимствованные теории, не соответствующие отечественным хозяйственным реалиям, а также актуальным задачам развития страны. В ведущих странах «большой семерки», а также в Китае, Индии ведутся целенаправленные работы по выводу науки управления из состояния кризиса.

Факторы формирования персонала можно разделить на три группы.

Группа 1. Внешние факторы

Фактор 1. Государственная политика

Финансово–кредитная: установление цены кредита, размера инвестиций, формирование средств на социальные программы и т.д.

Инновационная: определение приоритетных направлений развития науки и техники и т.д.

Налоговая: установление ставок налогов на фонд оплаты труда, подоходного налога и т.д.

Политика занятости: квотирование рабочих мест, инициация создания рабочих мест, определение условий и размера выплат пособий по безработице и т.д.

Политика доходов и заработной платы: установление минимального размера оплаты труда, доплат за работу в определенных регионах и т.д.

Демографическая: разработка программ по предотвращению преждевременной смертности, повышению рождаемости и пр.

Миграционная: регулирование миграционных потоков, повышение эффективности использования потенциала мигрантов и др.

Образовательная: формирование системы профессионального образования.

Политика в сфере трудовых отношений: регулирование трудовых отношений.

Социальная: определение категорий, видов и размеров социальной помощи.

Фактор 2. Глобализация

Глобализация экономики: формирование мировых, государственных, региональных рынков, в том числе рынков труда.

Социокультурная глобализация: формирование системы непрерывного образования, ориентированного на креативную педагогику.

Фактор 3. Развитие научно–технического прогресса: развитие интернет–технологий – формирование виртуальных рынков труда, создание виртуальных офисов и т.д.

Фактор 4. Изменение экономических факторов и тенденций развития страны, отрасли, региона: появление адаптационных мер – отправка в административные отпуска, работа по сокращенному графику, появление вторичной занятости, систематические задержки заработной платы, «скрытая» оплата труда и т.д.

Фактор 5. Изменение уровня доходов населения: формирование первичного и вторичного рынков труда.

Фактор 6. Кадровая и социальная политика конкурентов: анализ направлений кадровой и социальной политики конкурентов.

Группа 2. Внутренние факторы

Фактор 1. Кадровая и социальная политика управления персоналом

Кадровая политика: выбор принципов, методов, технологий управления персоналом.

Социальная политика: выбор, разработка и реализация социальных программ и мероприятий

Фактор 2. Организационная культура и имидж: разработка проектов и программ развития организационной культуры и создания ее позитивного имиджа.

Фактор 3. Политика вознаграждения за труд: выбор форм и систем оплаты труда: формирование компенсационного пакета работников; разработка положения о премировании и выплате надбавок; формирование систем социальных выплат.

Фактор 4. Содержание, интенсивность и условия труда

Создание современных рабочих мест.

Улучшение эргономических, санитарно-гигиенических и иных условий труда.

Повышение качества трудовой жизни.

Группа 3. Факторы, характеризующие персонал организации

Фактор 1. Половозрастные, социально-демографические, профессионально-квалификационные характеристики персонала

Разработка проектов и программ повышения соответствия половозрастных, социально-демографических, профессионально-квалификационных характеристик персонала специфике организации

Учет антидискриминационных мер при найме работников в организацию.

Фактор 2. Состояние здоровья: разработка проектов и программ, поддерживающих здоровье работников.

Фактор 3. Мотивационно-психологические и морально- нравственные качества

Учет усложнения трудовой мотивации, переориентации системы ценностей работников на самовыражение, развитие, творчество.

Учет повышения роли интеллектуального и этического ресурса в деятельности организации.

Факторы, способствующие развитию персонала:

изменения внешней и внутренней среды организации, требующие определенной квалификации персонала;

необходимость адаптации новичков;

несовершенство рынка поставки рабочей силы;

гарантия повышения конкурентоспособности организации;

имидж организации, облегчающий набор работников со стороны;

возможность нанять претендентов, не имеющих нужной квалификации, но потенциал которых достаточен для получения необходимого уровня подготовки путем обучения;

реализация мер кадровой политики по сохранению персонала и стимулированию производительности труда возможностью развития, соответствующего ожиданиям сотрудников и их личным профессиональным планам;

понимание развития персонала как нематериальных инвестиций со значительным активом, позволяющим повысить доходы или понизить затраты в будущем;

решение общественной и общеэкономической задачи практического профессионального обучения и ответственности за него;

предоставление возможности человеку утвердиться в обществе путем получения соответствующей определенному статусу специальности, что способствует развитию персонала;

потребность в увеличении мобильности персонала.

В процессе развития особенно важно совпадение целей развития персонала и организационного развития предприятия. Если руководство вкладывает средства в развитие персонала, видя экономические выгоды, и действия его совпадают с целями рядовых сотрудников, то они как бы дополняют друг друга, и получается системный эффект. Побудительная ценность развития персонала приобретает значимость, если представители коллектива будут идентифицировать себя с целями и задачами организации. Развитие персонала в какой-то специфической области способствует повышению внутрипроизводственной мобильности и многофункциональности, что может отвечать интересам как сотрудника, так и предприятия.

#### Список литературы

1. Возможности управления трудовым потенциалом среднего предприятия / Гончарова Е.В., Ромашова И.Д.// Научно– методический электронный журнал "Концепт". 2018. № 2. С. 149– 155.
2. Совершенствование системы оплаты труда для повышения инновационного потенциала предприятия / Гончарова Е.В., Николенко Е.В. // 18– Я научно– практическая конференция ППС состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ. Сборник материалов конференции. 2019. – С. 371– 375.
3. Характеристика системы мотивации персонала как элемента инновационного потенциала предприятия / Гончарова Е.В., Глазкова Ю.Г.// Современные научные исследования в сфере экономики. Сборник результатов научных исследований. Киров, 2018. – С. 354– 358
4. Моральное стимулирование как способ повышения эффективности управления персоналом предприятия / Гончарова Е.В., Тупкина А.Р. // Современные научные исследования в сфере экономики. Сборник результатов научных исследований. Киров, 2018. – С. 349– 354

### **106. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И УПРАВЛЕНИЕ ИХ ДВИЖЕНИЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

**Бойко Е.Д., студент, Горбунова А.В., к.э.н. доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

На современном этапе экономического развития все организации нуждаются в большем привлечении основных средств и прочих внеоборотных активов. Основные средства – важная часть имущества, его структура зависит от особенностей производственной деятельности, места расположения предприятия, стратегии развития. Формирование основных средств и их учетно–аналитическое обеспечение находятся в центре внимания экономистов предприятия, поскольку от решения этих вопросов будут зависеть степень обеспеченности производственных процессов необходимым оборудованием, расчетов с поставщиками и подрядчиками, покупателями – денежными средствами.

Основные средства – это средства труда, которые неоднократно участвуют в производственном процессе, сохраняя при этом свою натуральную форму. В системе бухгалтерского учета к основным средствам относятся средства труда со сроком службы более 12 месяцев и со стоимостью (на дату приобретения или переоценки), превышающей 2000 рублей за единицу имущества [4].

Производство продукта в рамках всей экономики, равно как производство продукции и услуг в рамках отдельных предприятий их объединений, невозможно осуществить без соединения трех основных видов ресурсов – финансовых, трудовых и материальных, причем последние включают в себя как сырье, материалы, топливо, энергию, так и технологическое оборудование, здания, сооружения, транспортные средства и др. [5].

С одной стороны, материально–вещественной базой любого производства являются предметы и средства труда (в совокупности составляющие средства производства), а с другой – непосредственно живой труд как целесообразная деятельность людей.

На сегодняшний день существует обширная база нормативно–правового регулирования основных средств.

Основным законодательным актом (первого уровня), регламентирующим бухгалтерский учет сектора, является Федеральный закон от 06.12.2011 N 402–ФЗ «О бухгалтерском учете» (далее – Закон N 402–ФЗ). 12 Гражданский кодекс определяет порядок осуществления расчетов между субъектами экономической деятельности в процессе покупки и продажи основных средств [6].

На уровне федеральных стандартов нормативно–правовое регулирование учета основных средств осуществляется в соответствии со следующими федеральными стандартами: положение по ведению бухгалтерского учета и отчетности в РФ, которое регулирует общие положения отражения в отчетности основных средств; ФСБУ 6/2020 «Основные средства» – стандарт, утвержденный в 2020 году, а применяется в организациях с 2022 года [6].

16 октября 2018 г. Минфином РФ был утвержден ФСБУ 25/2018 «Бухгалтерский учет аренды» (Приказ № 208н), в целях установления порядка учета договоров аренды основных средств. Это положение является обязательным только с 2022 года. Учет тех нюансов, которые возникают в условиях экономической неопределенности, предусматривает данный стандарт

Для формирования структуры основных средств и управления их движением на предприятии используется система нормирования большинства их элементов.

Нормирование оборотных средств – процесс определения минимальной их величины, достаточной для нормального протекания производственного процесса. Нормы могут устанавливаться в натуральном или денежном выражении, в % или днях запаса.

Норма расхода – минимально допустимая плановая величина расхода сырья, материалов, топлива для производства единицы продукции.

Норма расхода материальных ресурсов рассчитывается по формуле

$$Н_{рас} = Ч_{в.и} + О, \quad (1)$$

где  $Ч_{в.и}$  – чистый вес или полезный расход;

$О$  – технические отходы.

Основу норматива по производственным запасам составляет расчет потребности предприятия в материалах ( $П_m$ ) по их видам, которая рассчитывается по формуле

$$П_m = \sum Н_{расi} * ВП_i, \quad (2)$$

где  $ВП_i$  – объем выпуска продукции в плановом периоде с использованием  $i$ -го вида материала, в натуральных единицах.

Коэффициент использования материала определяется по формуле

$$К_{и.м.} = Ч_{в.и} / Н_{рас}. \quad (3)$$

Определение потребности предприятия в ОС осуществляется в процессе нормирования, т.е. заключается в определении норматива ОС.

Цель нормирования – определение рациональной величины ОС, отвлекаемых на определенный срок в сферу производства и в сферу обращения [2].

В процессе нормирования сначала разрабатываются нормы запаса по каждому элементу нормируемых ОС. Норма запаса – это относительная величина,

соответствующая его объему по каждому элементу ОС. Нормы устанавливаются в днях запаса и означают длительность периода, обеспечиваемого материальными ценностями данного вида. Например, норма запаса составляет 30 дней. Значит, запасов должно быть столько, сколько необходимо для обеспечения производства в течение 30 дней.

Далее, исходя из нормы запаса и расхода материальных ресурсов данного вида, определяют сумму ОС, необходимых для создания нормируемых запасов по каждому их виду. Т.о. определяются частные нормативы ОС в производственных запасах (сырье, основные и вспомогательные материалы, покупные полуфабрикаты, топливо и т.д.), в незавершенном производстве, в расходах будущих периодов, в готовых изделиях [2].

Производственный запас складывается из текущего ( $Z_t$ ), страхового ( $Z_c$ ), подготовительного ( $Z_p$ ), технологического ( $Z_t$ ) и транспортного ( $Z_{тр}$ ) запасов в днях и рассчитывается по формуле

$$ПЗ = Z_t + Z_c + Z_p + Z_{тр}. \quad (4)$$

Текущий запас – это запас, необходимый для бесперебойной работы предприятия между двумя очередными поставками.

$$Z_t = R_{сс} * И, \quad (5)$$

где  $И$  – интервал между двумя очередными поставками, дн.

$R_{сс}$  – среднесуточная потребность в материалах, она рассчитывается по формуле

$$R_{сс} = (N_{рас} * ВП) / Дп, \quad (6)$$

где  $Дп$  – длительность периода (год – 360 дн., квартал – 90дн., месяц – 30дн.),

$ВП$  – выпуск продукции за определенный период (год, квартал, месяц).

Страховой запас создается на случай срыва поставок и равен 50% величины текущего запаса

$$Z_c = 0,5 * N_t. \quad (7)$$

Подготовительный запас связан с приемом, сортировкой и складированием производственных запасов.

Технологический запас – создается в случае необходимости предварительной обработки (разогрев, сушка) перед запуском в производство.

Транспортный запас – создается в случае задержки груза в пути и учитывает время, необходимое на оформление документов [3]

$$Z_{тр} = R_{сс} * И_{тр}. \quad (8)$$

Таким образом, использование средств производства и их хорошее состояние является главным аспектом эффективной деятельности практически любого предприятия, все потому, что непосредственно основные фонды представляют собой материальное воплощение прогресса техники и науки, как основного фактора для роста эффективности производства предприятия. От хорошего состояния, а также эффективного использования основных фондов зависят как объемы выпуска произведенной продукции, так и рентабельность, себестоимость и другие показатели финансовой деятельности предприятия. Поэтому в условиях, когда существует ограниченность ресурсов, любое предприятие, чаще производственное, сталкивается с тем, что появляется необходимость по повышению эффективного использования всех существующих ресурсов, в частности, основных производственных фондов, которые требуют серьезных капиталовложений на содержание и дальнейшее обновление.

#### Список литературы

1. Алексеева, Н.И., Алёхина, Ю.В. Управление товарными запасами предприятия на основе анализа системы показателей / Н.И. Алексеева, Ю.В. Алёхина // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. 2019. Т. 1. № 5 (5). С. 56–59.
2. Антонов, Г. Д. Стратегическое управление организацией: Учебное пособие / Г.Д. Антонов, В.М. Тумин, О.П. Иванова. – М.: НИЦ ИНФРА– М, 2018. – 239 с.

3. Сапронова, Л.М. Управление товарными запасами в логистике / Л.М. Сапронова // Сибирский торгово–экономический журнал. 2018. № 1 (22). С. 205– 208.
4. Воробьева, И. П. Экономика и организация производства : учеб. пособие для СПО / И. П. Воробьева, О. С. Селевич. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 191 с.
5. Милкова, О. И. Экономика и организация предприятия : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Милкова. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 473 с.
6. Производственный менеджмент : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л. С. Леонтьева [и др.] ; под ред. Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. – М. : Издательство Юрайт, 2019. – 305 с.
7. Фролов, Ю. В. Теория организации и организационное поведение. Методология организации : учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю. В. Фролов. – 2– е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 116 с.

## **107. НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Черенков И.Г., магистрант ВЭМ–1, Гончарова Е.В., к.э.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Оценка и количественное измерение производительности труда работников предприятия позволяет определить эффективность использования предприятием трудовых ресурсов и рабочего времени штата сотрудников, выявить возможные проблемы, препятствующие достижению требуемого уровня производительности, обосновать факторы и причины, воздействующие на нее как в краткосрочном, так и в долгосрочном плане. Именно объективная оценка производительности труда позволяет сформировать необходимую информационную базу, используемую для определения путей и направлений ее оптимизации, т.е. обосновать тот уровень производительности труда, который в наибольшей степени обеспечивает взаимосогласование интересов организации и ее сотрудников.

Современные исследования в области определения экономической сущности производительности труда ориентируются на понятие «эффективность труда». В большинстве отечественных учебников по экономике труда и экономике предприятия и в научных статьях утверждается, что показателем, который характеризует эффективность использования трудовых ресурсов (использования живого труда), является показатель производительности труда, т.е. понятия «производительность труда» и «эффективность труда» являются, по сути, однозначными.

Таким образом, производительность труда – результативный показатель количества и качества труда, определяемый объемом продукции, произведенной в единицу рабочего времени, который зависит от развития производства, уровня производственных процессов и качества занятой на производстве рабочей силы. Экономическая сущность производительности труда проявляется в характеристике итогов работы предприятия, обобщая все достижения и недостатки в процессе производства. В связи с этим, производительность труда используется в качестве одного из показателей эффективности хозяйственной деятельности предприятия и осуществления им производственного процесса.

К факторам, влияющим на производительность труда работников предприятия, относятся различные внешние и внутренние обстоятельства, которые положительно или отрицательно воздействуют на производственные и социально–экономические процессы хозяйствующего субъекта. Традиционно выделяют следующие группы факторов:



материально–технические; организационно–экономические; социально–психологические. Кроме того, существуют и иные классификации: разделение факторов на внешние (макро– и мезоуровня) и внутренние (корпоративные и личностные); по функциональному назначению: организационные, экономические, технологические, социальные; «факторы структурных сдвигов»: исторически сложившиеся и обусловленные тенденциями современного периода.

В настоящее время как в теории, так и на практике используется целая совокупность различных методов, применяемых для измерения и оценки производительности труда. К сегодняшнему дню также накоплен обширный и разнообразный опыт в области ее практического измерения. Разработаны некоторые общие требования к используемым показателям и методам оценки, выбор которых определяется функциональным назначением и сферой их применения (например, отраслью национальной экономики, видом экономической деятельности предприятия и пр.).

В отечественной практике наиболее распространенным является метод оценки производительности труда на основе показателей выработки и трудоемкости.

Показатель выработки рассчитывается на основе объема выпуска продукции, который был изготовлен за определенную единицу рабочего времени или произведен одним работником. Она может рассчитываться как в стоимостном (денежном) выражении, так и в норма–часах или натуральных единицах товара. Формулами расчета выработки (В) являются следующие:

$$B = \frac{ОП}{T} \quad \text{или} \quad B = \frac{ОП}{Ч} \quad (1.1)$$

где ОП – объем произведенной продукции (реализуемых товаров, работ, услуг);

T – количество труда (затраты труда);

Ч – среднесписочная численность работников.

Трудоемкость – это показатель, обратный выработке, измеряется количеством рабочего времени, затраченным на выпуск одной единицы продукции. Данный показатель позволяет отразить издержки и сопутствующие усилия, сопровождающие производство продукции, которые могут быть различных видов: технологические (трудозатраты на сам производственный процесс); обслуживающие (затраты на ремонт оборудования и производственный сервис); управленческие (трудозатраты на руководство процессом производства и его охрану).

В зависимости от того, какие именно трудозатраты используются при расчете указанного показателя, выделяют производственную и полную трудоемкость (трудозатраты всех работников предприятия). В общем, показатель трудоемкости (Тр) рассчитывается по следующей формуле:

$$B = \frac{T}{ОП} \quad (1.2)$$

где T – время, затраченное на производство всей продукции (количество отработанного времени, чел./час.);

ОП – количество продукции в натуральном выражении.

По результатам последних исследований по вопросам оценки производительности труда предлагается рассчитывать такой показатель, как «финансовая производительность» или «рентабельность труда», который определяется отношением результатов производства к затратам «живого труда». Отметим, что при такой интерпретации к результатам производства относятся произведенный за определенный период времени объем продукции в стоимостном выражении, а к затратам «живого» труда – непосредственные расходы на работников, т.е. их заработная плата с начислениями.

При этом «продуктовый» подход предусматривает включение в него следующих групп методов измерения производительности труда:

– натуральные (условно–натуральные) методы: измеряют производительность труда в натуральном или условно–натуральном выражении, применяются, как правило, при выпуске однородной продукции. При этом формула расчета производительности труда (ПР<sub>нат.</sub> и ПР<sub>усл.</sub>) имеет следующий вид:

$$ПР_{нат.} = \frac{ОП_{нат.}}{Ч} \quad \text{или} \quad ПР_{усл.} = \frac{ОП}{Ч} \quad (1.3)$$

где ОП<sub>нат.</sub> – количество единиц произведенной продукции в удобной форме исчисления (штуки, килограммы, метры, литры, тонны);

– стоимостные методы: имеют денежную оценку, дают возможность выводить обобщенный показатель, используются при производстве предприятием разнообразной продукции и при наличии широкого ассортимента. В общем виде они позволяют определить, на какую сумму производит товаров один рабочий (один работник) предприятия. При использовании стоимостного метода формула расчета производительности труда (ПР<sub>стоим.</sub>) приобретает следующий вид:

$$ПР_{стоим.} = \frac{ОП_{стоим.}}{Ч} \quad (1.4)$$

где ОП<sub>стоим.</sub> – объем произведенной продукции в финансовом (стоимостном) выражении.

– трудовые методы: рассчитывают объем выпуска в нормо–часах, измеряют динамику производительности труда при производстве сравнимой с базисным периодом продукции. Эти методы применяются, если необходимо рассчитать временные трудозатраты на таких производствах, где временная напряженность примерно одинакова. При использовании трудового метода формула расчета производительности труда (ПР<sub>тр.</sub>) приобретает вид:

$$ПР_{тр.} = \frac{ОП_{за\ ед.Т.}}{Ч} \quad (1.5)$$

где ОП<sub>за ед. Т.</sub> – объем продукции, изготовленные за единицу времени.

Организационный подход к измерению производительности труда включает следующие методы:

– нормативные: ориентированы на совершенствование развитие методов оценки, предполагают участие персонала в процедуре измерения, подходит для более мелких единиц анализа, с успехом используются в стратегическом планировании;

– многофакторные (когда выпуск соотносится со всеми использованными ресурсами): основаны преимущественно на отчетных данных, требуют использования коэффициентов и индексов, используют алгоритм измерения «сверху вниз»;

– многокритериальные: называется также «матрица целей», позволяет получить агрегированный индекс показателей при оценке производительности; включает три стадии (определение и ранжирование критериев, ранжирование критериев результативности на основе их относительной значимости; интеграция показателей результативности с их весами).

В Методике расчета показателей производительности труда предприятия, отрасли, субъекта Российской Федерации, утвержденной Приказом Министерства экономического развития РФ №748 от 28.12.2018 г., представлены следующие показатели производительности труда по предприятиям:

– индекс производительности труда за отчетный год (ИПТ<sub>отч.год</sub>), определяемый по следующей формуле:

$$ИПТ_{отч.год.} = \frac{ПТ_{отч.год.}}{ПТ_{баз.год.}} \cdot 100 \quad (1.6)$$

где  $ПТ_{отч.год}$  и  $ПТ_{баз.год}$  – производительность труда, соответственно, отчетного и базового года.

При этом сами показатели производительности труда ( $ПТ_{отч.год}$  и  $ПТ_{баз.год}$ ) определяются как отношение добавленной стоимости (ДС) к среднегодовой численности работников (Числ) за соответствующие периоды.

В свою очередь, под добавленной стоимостью понимается сумма прибыли, расходов на оплату труда, страховых выплат, налогов и амортизации основных средств и нематериальных активов, а в состав среднегодовой численности работников включаются работники, за которых предприятие производит уплату страховых взносов в государственные внебюджетные фонды.

Таким образом, для оценки производительности труда работников предприятий используются различные методы, среди которых наиболее распространенной в отечественной практике является расчет показателей выработки и трудоемкости. Все методы измерения производительности труда работников предприятия классифицируются на основании двух основных подходов: продуктовый подход, с выделением в его составе натурального (условно–натурального), стоимостного и трудового метода, и организационный подход, включающий нормативные, многофакторные и многокритериальные методы.

К основным направлениям оптимизации производительности труда работников относятся следующие. Во–первых, включение предприятия в нацпроект «Производительность труда и поддержка занятости» с привлечением внешних экспертов позволит оптимизировать производственный процесс, обеспечив устранение потерь рабочего времени и повышение эффективности производства, что обеспечит наращивание объемов выпуска без потери качества продукции. Во–вторых, повышение квалификации сотрудников и увеличение их профессионального уровня. В–третьих, улучшение материального стимулирования работников предприятия, совершенствование оплаты их труда, а также внедрение научно и технически обоснованных норм труда. В–четвертых, дальнейшая автоматизация производственных процессов, улучшение качества труда, ликвидация простоев.

#### Список литературы

1. Возможности управления трудовым потенциалом среднего предприятия / Гончарова Е.В., Ромашова И.Д. // Научно– методический электронный журнал "Концепт". 2018. № 2. – С. 149– 155.
2. Инновационные инструменты совершенствования управления человеческими ресурсами организации / Гончарова Е.В., Сизоненко А.С., Веремеева Ю.С. // Научно– методический электронный журнал "Концепт". 2017. № Т43. – С. 64– 68.
3. Гончарова Е.В. Оценка инновационной восприимчивости персонала организации в маркетинговом аспекте // Вопросы экономических наук. 2007. № 1 (23). – С. 70– 74.
4. Особенности технологической инфраструктуры поддержки социального предпринимательства на примере волгоградской области / Гончарова Е.В., Старовойтов М.К. // Исследование и практика в социально– экономической и гуманитарной сфере. сборник избранных статей Всероссийской (национальной) научно– практической конференции. Санкт– Петербург, 2020. – С. 78– 80.
5. Применение автоматизированных систем управления персоналом на инновационном этапе развития экономики / Гончарова Е.В., Зленко О.А. // Современные научные исследования в сфере экономики. Сборник результатов научных исследований. Киров, 2018. – С. 375– 381.

## **108. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ ПАО «МАГНИТ»**

**Соломатина А.А., студент, Горбунова А.В., к.э.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В связи с общим ухудшением экономического положения в компаниях и предприятиях, обострившегося в связи с проявлением воздействий негативных тенденций мирового финансового кризиса, переросшего уже в разряд глубокого экономического кризиса, многие компании снижают свои затраты, опасаясь за стабильность. В особенности снижаются затраты на обучение и стимулирование сотрудников. В данных условиях повышается актуальность использования различных методов нематериальной мотивации персонала в рамках повышения эффективности и производительности труда.

В интересах руководства организации лежит вопрос разработки мер нематериального поощрения работников таким образом, чтобы это привело к здоровой конкуренции, стремлению самосовершенствоваться, разработке и внедрению новых эффективных методов выполнения своих обязанностей.

При формировании эффективной системы нематериальной мотивации персонала необходимо учитывать, что потребности человека меняются достаточно быстро и один и тот же фактор не может являться стимулом для работы человека на протяжении длительного времени. Система нематериальной мотивации персонала должна быть гибкой, прозрачной, понятной всем сотрудникам и должна постоянно изменяться, в зависимости от действия факторов внешней и внутренней среды компании.

По результатам оценки эффективности использования трудового потенциала розничной торговой сети ПАО «Магнит» было выявлено, что среднегодовая выработка 1 работника за 2021 год выросла на 23,22% относительно уровня 2020 года, рост обусловлен увеличением выручки за исследуемый период.

Для работников розничной торговой сети ПАО «Магнит» используются различные инструменты нематериальной мотивации, однако сама система работает недостаточно эффективно. В системе нематериальной мотивации компании, по мнению сотрудников, уделяется мало внимания созданию комфортных условий в коллективе, улучшению условий труда, многие сотрудники не чувствуют своей ценности для компании. В связи с этим повышается актуальность формирования направлений улучшения использования трудового потенциала предприятия.

Анализ системы нематериальной мотивации розничной торговой сети ПАО «Магнит» показал следующее:

- в организации используются различные инструменты нематериальной мотивации, такие как льготные предложения по фитнес абонементам, льготные предложения по медицинскому обслуживанию, профессиональные грамоты, награды, присвоение звания «Работник месяца/года», корпоративные праздники;

- в организации наблюдается ухудшение коэффициента текучести кадров за три года с 11,6% до 13%. Одной из частых причин увольнения сотрудников, уволившихся по собственному желанию, являются сложные условия труда и недостаточный уровень мотивации;

- в системе нематериальной мотивации компании по мнению сотрудников, уделяется мало внимания созданию комфортных условий в коллективе, улучшению условий труда, многие сотрудники не чувствуют своей ценности для компании;

- большая часть сотрудников организации считает, что в компании сформированы принципы корпоративной культуры, основными элементами которой являются корпоративные мероприятия, алгоритм решения конфликтных ситуаций, а также

формирование командного духа. Среди недостатков были озвучены несформированная система коммуникации, не располагающая обстановка в организации;

– наиболее предпочтительные способы нематериальной мотивации для сотрудников розничной торговой сети ПАО «Магнит» – это благодарность в приказе с занесением в трудовую книжку – 100%, а также возможность обучаться и развиваться и чувствовать уважение со стороны коллег и ценность как сотрудника. Также для сотрудников организации для долгосрочной работы в компании не менее важно формирование комфортной обстановки в коллективе и на рабочем месте.

По результатам оценки системы нематериальной мотивации сотрудников розничной торговой сети ПАО «Магнит» предложены следующие направления ее совершенствования:

– использование метода геймификации с нематериальным поощрением в виде дополнительного выходного дня с целью стимулирования продаж сотрудников торгового зала;

– формирование системы нематериальных поощрений сотрудников в зависимости от повышения производительности труда.

Использование метода геймификации. Геймификация – это внедрение и применение различных подходов из игр в обыденной жизни или в бизнесе, то есть использование игровых подходов и процесса для вовлечения людей и решения задач. Использование геймификации способствует:

- продвижению компании,
- повышению эффективности рабочего персонала,
- изменению поведения персонала,
- повышению лояльности персонала,
- обучению сотрудников.

В целом, геймификация – отличный способ как увеличить продажи, так и создать позитивную атмосферу в команде. Она позволяет вознаграждать и мотивировать команду в целом. В менеджменте геймификация помогает мотивировать сотрудников: на работе людям часто приходится выполнять рутинные задачи, а геймификация превращает их в интересный процесс. Доказано, что геймификация улучшает количество потенциальных клиентов и увеличивает объемы продаж для розничных продавцов.

Для сотрудников розничной торговой сети ПАО «Магнит» рекомендуется провести в течение месяца игровое соревнование, которое будет состоять из нескольких заданий, представленных на рисунке 1.

При выполнении каждого из заданий будут присвоены баллы сотруднику. В таблице 1 представлено распределение баллов, в зависимости от выполненного задания.

Таблица 1. Распределение баллов за выполнение заданий мотивирующего соревнования

Этап	Баллы
Самые большие личные продажи товаров на кассе за день	8
Выбор одного из сложных заданий из перечня заданий руководителя и его успешное выполнение (не более 1 раза в неделю)	10
Отсутствие жалоб от покупателей в течение месяца на работу сотрудника	10

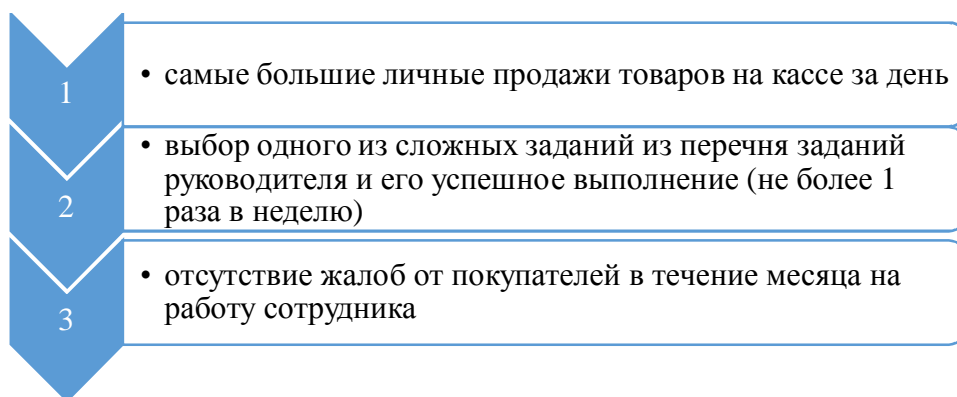


Рисунок 1. Задания для мотивирующего соревнования

По итогам месяца будет выбрана тройка лучших сотрудников, набравших наибольшее количество баллов. Достижения данных сотрудников будут объявлены на общем собрании персонала, за победу в соревновании предусмотрены следующие нематериальные поощрения:

- 1 место – два дополнительных выходных дня;
- 2 место – один дополнительный выходной день;
- 3 место – возможность уйти с работы на 4 часа раньше.

Также всем победителям соревнования будут вручены почетные грамоты за успешное участие в соревновании.

Следовательно, предложенное мероприятие позволит не только увеличить продажи розничной торговой сети ПАО «Магнит», но и улучшит сервис в организации, а также повысит вовлеченность сотрудников, даст им возможность развиваться и приобретать новые навыки.

2. Следующей рекомендацией по совершенствованию системы нематериальной мотивации розничной торговой сети ПАО «Магнит» является формирование системы нематериального стимулирования в зависимости от роста производительности труда.

При построении системы мотивации следует опираться не только на цели и задачи конкретной компании, ее бюджет, но и на приоритеты и ценности самих сотрудников. Скорее всего, инструменты нефинансовой мотивации также повлекут за собой дополнительные расходы для работодателя, но в конечном итоге они будут иметь больший эффект, чем повышение заработной платы отдельных сотрудников.

В данной системе рекомендуется использовать такое поощрение, как предоставление скидки на приобретение фирменных товаров бренда «Магнит».

Ниже в таблице 2 определены достижения при которых сотруднику полагается нематериальное вознаграждение.

Таблица 2. Распределение баллов за выполнение заданий мотивирующего соревнования

Процент роста производительности труда	Список мероприятий
5	Возможность приобретать товары бренда «Магнит» со скидкой 1%
10	Возможность приобретать товары бренда «Магнит» со скидкой 3%

20	Возможность приобретать товары бренда «Магнит» со скидкой 5% плюс Оплата 10% от стоимости спортивного клуба
30	Возможность приобретать товары бренда «Магнит» со скидкой 5% плюс Оплата 10% от стоимости спортивного клуба для себя или членов семьи
Более 40	Возможность приобретать товары бренда «Магнит» со скидкой 7% плюс Оплата 20% от стоимости спортивного клуба для себя или членов семьи

Следовательно, с увеличением производительности – происходит увеличение числа мотивирующих мероприятий. Отчетный период оценки роста производительности труда составит 6 месяцев. Воспользоваться привилегиями сотрудник сможет в течение следующего полугодия после оценки его производительности.

Данное мероприятие также позволит повысить продажи организации, увеличить производительность труда, а также повысить лояльность и вовлеченность сотрудников организации, что позволит обеспечить эффективное его использование.

## **109. ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ – ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ВОЛГОГРАДСКОГО РЕГИОНА**

**Конаш В.В., соискатель ФГБУ ВПО ВГАУ, Волжский Волгоградская область,  
Щедрин В.Н., д.т.н, профессор, академик РАН, ФГБНУ «ВНИИГи М  
им. А.Н. Костякова», Москва, Россия**

Введение. С каждым годом доля Российской Федерации на мировом рынке продовольствия увеличивается, сегодня – 2,1%. Российский экспорт сельскохозяйственной продукции в 2022 году вырос на 12% (41,6 млрд. долларов). Целью Экспортной продовольственной доктрины страны являются завоевание 15% мирового рынка до 2050 года. Это вполне допустимые показатели, так как страны располагает значительным количеством пахотной земли, природной воды, значительным уровнем технологического развития АПК [7].

По данным ФАО ООН недостаточно калорийное питание во всем мире получают 750 млн. человек, 200 млн. имеют избыточный вес, что обуславливается неправильным питанием. Потери мировой экономики, связанные с некачественным питанием, оцениваются в 5,6 триллионов долларов США в год, чтобы увеличить производство качественной сельскохозяйственной продукции, необходимо обеспечить развитие мелиорированных земель, применение адаптивно – ландшафтных систем земледелия [2].

Цель исследования – рассмотреть потенциал сельского хозяйства Волгоградской области для развития АПК, орошаемого земледелия.

Материалы и методы. В эмпирическую базу исследования вошли материалы Министерства сельского хозяйства РФ, администрации Волгоградской области, результаты НИРов ФГБНУ ВНИИГи М им. А.Н. Костякова (Москва), ФГБНУ ВНИИОЗ (Волгоград), полученные в период с 2010 по 2022 годы.

Обсуждение. За период с 2010 по 2020 годы в Российской Федерации произошло сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения с 400 млн. га до 382,4 млн. га, на 4,6 %.

Анализ двустороннего процесса ввода и вывода пахотных земель показал, что за 2020 год по сравнению с 2019 годом площадь пашни увеличилась на 736,6 тыс. га. Критическим фактором, повлиявшим на увеличение площади неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, является реорганизация коллективных хозяйств, следствием чего является большое количество невостребованных земельных долей, выбывших из сельскохозяйственного оборота. В 2020 году количество невостребованных земельных долей достигла 1,5 млн. единиц с площадью 14,2 млн. га (31,6 % всей площади неиспользуемых земель с/х назначения). Выбывшие из сельскохозяйственного оборота земли деградируют, сельскохозяйственные товаропроизводители недополучают существенный объем продукции растениеводства.

На 1 января 2021 года используется 19,4 млн. га пашни (5,1% общей площади земель с/х назначения). Из 9472 млн. га мелиорированных земель в стране, фактически поливается – 4,9 млн. га. С учетом выполнения требований Продовольственной доктрины и мировых трендов, ученые по-разному оценивают потребности страны в мелиорированных землях: академик РАН И.П. Айдаров считает, что площадь орошаемых земель должна составлять: 22 – 35 млн. га; по мнению академика РАН И. П. Кружилина «...пригодные к орошению и необходимые площади орошаемых земель должны составлять 12 млн. га»; ученый-мелиоратор П.А. Полад-Заде полагает, «что страна должна иметь мелиорированных земель: 30–35 млн. га или 13–16 % от площади всех сельхозугодий»; точка зрения академика РАН В.Н. Щедрина сводится к необходимости иметь в стране «10 млн. га орошаемых, 8 млн. га осушаемых угодий». В Истории мелиорации (Т 3. С. 59) написано, что потребность России в орошаемых землях составляет: 22–29 млн. га [1, 3, 8]. В перспективе для каждого региона должна быть сформирована динамическая модель «ОРОШАЕМОГО КЛИНА», которая бы позволяла видеть перспективу используемых земель и природной воды. При оценке потенциала используемой воды необходимо принимать во внимание природную влажность, количество орошаемой воды, количество потребляемой растениями воды и научно рассчитанные оросительные нормы (формула 1) [2].

$$M_t^{\text{op}} = \frac{R_t' - \bar{R}_{0t} \times L (M_{Mt} + O_{ct})}{\bar{R}_{0t} \times L} \times 100, \quad (1)$$

где  $M_t^{\text{op}}$  – оросительная норма, определенная исходя из сохранения и воспроизводства плодородия почвы, м<sup>3</sup>/га;

$R_t'$  – радиационный баланс деятельной поверхности в условиях антропогенного воздействия (при проведении мелиорации земель) в году  $t$ , кДж/см<sup>2</sup> в год;

$M_{Mt}$  – дополнительное количество влаги, полученное за счет применения агротехнических мелиораций, см/га;

$\bar{R}_{0t}$  – «индекс сухости» в естественных условиях.

Одна из перспективных зон развития орошаемого земледелия – Волгоградская область, расположенная на юге Европейской России. Достаточно продолжительный вегетационный период (190–205 дней) позволяет возделывать: зерновые, технические, бахчевые, плодово-ягодные культуры. Характерной особенностью региона является засушливость: среднегодовое количество осадков изменяется от 250 до 450 мм, годовая испаряемость от 800 до 100 мм. По условиям влагообеспеченности территорию Волгоградская область подразделяется на четыре зоны: засушливую, очень засушливую, полусухую и сухую [6]. Земельные ресурсы Волгоградской области – 11287,7 тыс. га, из них земли сельскохозяйственного назначения – 81,9 %, что позволяет говорить о потенциале развития мелиорированных земель, производстве органической продукции (рисунок 1).





Рисунок 1. Результаты работы АПК Волгоградской области, 2022 г

Таблица 1. Результаты работы агропромышленного комплекса Волгоградской области

Продукция, тыс. тонн	2013	2021	2022	2022 в % к		2023 план
				2013	2021	
<b>Зерно</b> (4-е место в РФ)	3088,6	4126,1	7008,9	в 2,3 раза	в 1,7 раза	4952,0
<b>Масличные</b> (6-е место в РФ)	796,2	1473,9	1 365,5	в 1,7 раза	92,6	1200,0
<b>Овощи</b> (3-е место в РФ)	798,2	1043,9	1077,2	132,4	101,3	1070,1
<b>Скот и птица на убой в ж.в.</b> (25-е место в РФ)	207,9	217,0	220,9	106,2	101,8	221,0
<b>Молоко</b> (22-е место в РФ)	529,6	575,8	587,9	111,0	102,1	589,0
<b>Яйца, млн шт.</b> (25-е место в РФ)	691,7	818,9	835,4	120,8	102,0	835,5

По мнению ученых ФГБНУ ВНИИОЗ (Волгоград) структура пашни в регионе должна состоять: посевы зерновых культур – 40...50 %, кормовых – 30...35 %, технических – 6...7 %, овощей – 1,5...3,0 %.

За период с 2014 по 2022 годы Волгоградском регионе вовлечено в оборот 624,4 тыс. га пахотных земель; площадь орошения увеличилась в 2 раза и составила 80 тыс. га. Системная работа региональных властей позволила обеспечить беспрецедентную федеральную поддержку в сфере мелиорации земель. С участием государственных субсидий с 2014 года в Волгоградской области были реализованы 1 100 инвестиционных проектов в сельском хозяйстве. Властями обозначен новый ориентир – иметь 98,6 тыс. га орошаемых земель к 2025 году.

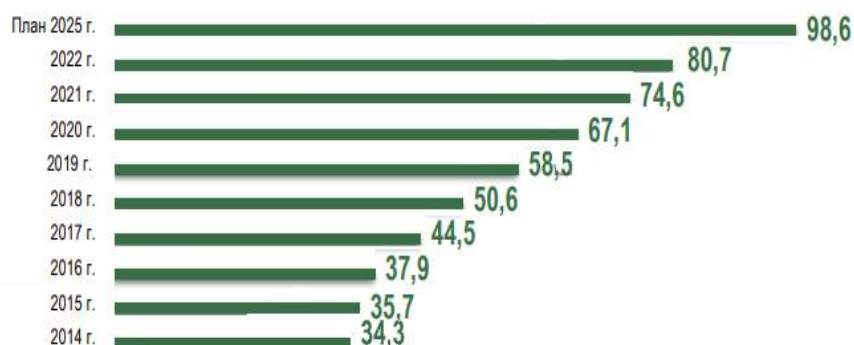


Рисунок 2. Площади орошаемых земель Волгоградской области, тыс. га

Орошение в регионе обеспечивают частные оросительные системы и 17 государственных оросительных систем (далее – ОС): Большая Волгоградская ОС, Варваровская ОС, Волго–Ахтубинская обводнительно–оросительная система (далее – ООС), Генераловская ООС, Городищенская ОС, Заволжская ОС, Иловатская ОС, Ильмень–Суворовская ОС, Калачёвская ОС, Кисловская ООС, Котельниковская ОС,

Ленинская ООС, Оленьевская ОС, Палласовская ООС, Светлоярская (Райгородская) ООС, Среднеахтубинская ОС, Тажинская ООС.

Таблица 2. Площади ввода орошаемых земель Волгоградской области с 2014 – 2022 гг

Муниципальный район	Площадь ввода, га
Николаевский	10037
Городищенский	6773
Калачевский	5351
Ленинский	4117
Среднеахтубинский	4033
Быковский	2832
Котельниковский	2661
Палласовский	2463
Урюпинский	2301
Светлоярский	1706
Жирновский	1662
Даниловский	831
Иловлинский	782
Камышинский	264
Серафимовичский	250
Новониколаевский	163
Еланский	156
Итого	46382

И хотя большинство оросительных систем в регионе эксплуатируется пятьдесят и более лет, степень их износа составляет от 50 до 90%, они являют собой стратегический потенциал для развития орошаемого земледелия. Для примера, Быковский район Волгоградской области один из лидеров по наращиванию орошаемых земель. Не все гладко было в истории развития мелиорации Быковского района. Ошибочная политика 90–х годов прошлого века и уменьшение финансирования привели к потере почти половины орошаемых земель. Но сама жизнь и практика использования сельскохозяйственных угодий в рискованной зоне земледелия показали, что альтернативы нет. В 2018 году была запущена головная насосная станция, что позволило бесперебойно осуществлять водозабор в главный магистральный канал Большой Волгоградской оросительной системы. Развитие мелиорации в районе позволило ООО ТД «Гулливер» реализовать проект: «Создание сельскохозяйственного предприятия по производству овощей, бахчевых и кормовых культур на орошении». Трехгодичные планы по строительству орошаемого участка в 975 гектаров при инициативе бизнеса и поддержке региональной и районной власти были осуществлены за год. В число задач коллектива Быковского филиала «Управления Волгоградмелиоводхоз» входит: безопасная и безаварийная эксплуатация гидротехнических сооружений, своевременная подготовка межхозяйственной оросительной и сбросной (дренажной) системы, обеспечение ее нормального функционирования в период вегетации, а также пропуск паводковых вод в осенне– зимний период. На 1 января 2022 года в Быковском муниципальном районе числится регулярно орошаемых земель 23259 га.



Рисунок 3. Большая Волгоградская оросительная система, Быковский филиал, 2022 г

Ученый–мелиоратор А.Н. Костяков рассматривал сельскохозяйственные мелиорации как «... систему организационно–хозяйственных и технических мероприятий, имеющих задачей коренное улучшение неблагоприятных природных (почвенных, климатических, гидрологических) условий в целях успешного хозяйственного освоения».

Закключение. Проведенные исследования доказывают, что потенциал сельского хозяйства Волгоградской области (получение высоких урожаев) может успешно реализовываться на основе орошаемого земледелия, введения в оборот новых мелиорированных систем.

#### Список литературы

1. Айдаров И.П. Перспективы развития комплексных мелиораций в России. М. МГУП. 2004.
2. Гурина И.В. Мелиоративный биопотенциал и экологический след Юга России // Мелиорация и водное хозяйство. 2019. ч1 С. 156– 160.
3. Кружилин И. П. Орошение как базовый фактор повышения устойчивости земледелия в засушливых регионах России // Орошение земель в обеспечении продовольственной безопасности России. Волгоград. 2008. С. 17–26.
4. Костяков А. Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз. 1951. 750 с.
5. О прогнозе научно– технологического развития АПК РФ до 2030 года [Электронный ресурс] URL: <https://prognoz2030.hse.ru/news/208047839.html> (даты обращения: 17.04.2023).
6. Сизов Ю.И. Медведева Л.Н. Природные и мелиоративные концепции формирования агроландшафтов // Орошаемое земледелие. 2022. №4. С. 62– 67.
7. Узун В.Я., Фомин А.А., Логинова Д.А. Место России на агропродовольственной карте мира // International agricultural journal . 2018. № 1 (361). С. 58– 76
8. Shchedrin V.N., Vasilyev S.M., Kolganov A.V., Medvedeva L.N., Kupriyanov A. A. Meliorative institutional environment – area of state interests // Espacios. 2018. Vol. 39, № 12.P.28– 32

## 110. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РОССИЙСКОМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ

Савин М.В., магистрант ВЭМ–1, Гончарова Е.В., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

У каждого есть определенные умения, знания в различных областях науки и сферах жизнедеятельности, образование, навыки, опыт. Если человек будет улучшать и развивать эти способности, то они ему будут приносить доход. В настоящее время, когда большую роль в производстве и развитии науки играют инновации, большое значение приобретают

именно творческие способности человека, то есть его интеллект, особенности логического мышления, умение принимать нестандартные решения в сложных ситуациях и даже интуиция. Именно в творческой деятельности ярко выражена главенствующая роль человеческого капитала и вспомогательная, подсобная функция техники, станков, приборов, зданий и сооружений и др. видов физического капитала.

Человеческий капитал – одно из основных и главных понятий экономики, которое может описать и объяснить многие процессы экономической деятельности через их непосредственную связь с интересами и потребностями человека. Теория человеческого капитала на сегодняшний день имеет достаточный научный инструментарий, чтобы определить сущность, виды, способы оценки данной научной категории.

В современной экономике большее внимание уделяется формированию и развитию знаний и умений работника, нежели накоплению материальных благ, созданных им. Другими словами, происходит смена приоритетов, ведущая к новому типу экономического развития, который основан на создании, воспроизводстве и потреблении человеческого капитала.

Также можно сказать, что такие понятия, как человеческий капитал, интеллектуальные богатства общества, являются для любой страны одними из решающих факторов экономического роста страны и повышения ее конкурентоспособности в системе международного разделения труда.

И с этим нельзя не согласиться, ведь недостаточно развитый человеческий капитал не воспринимает какие-либо инновации. Проблемы возникают, например, при переходе страны в другую экономическую систему, на другой, более высокий технологический уровень. В таких условиях неразвитый человеческий капитал оказывается непригодным для решений новых задач более сложного уровня и становится неким тормозом для экономики.

Накопление человеческого капитала представляет собой процесс приращения его стоимости во время производственной деятельности, приобретения новых навыков, специфических способностей, повышения квалификации работника с целью возврата вложенных средств в будущем. Процессы накопления человеческого капитала происходят на протяжении всего периода его функционирования.

Определений понятия «накопление человеческого капитала» так же много, как и трактовок самой категории «человеческий капитал». Прежде чем начать рассматривать их, будет целесообразным разграничить понятия «формирование» и «накопление» человеческого капитала.

Формирование человеческого капитала осуществляется за счет инвестиций в способности человека, которые представлены в большей степени не деньгами, а, например, затратами общественного времени и труда на обучение работника. То есть процесс формирования рассматриваемого вида капитала происходит до начала трудовой деятельности.

Накопление же человеческого капитала происходит в процессе производства в отношении уже сформированного человеческого капитала. Накопление человеческого капитала – это непрерывный процесс приращения стоимости данного вида капитала в процессе профессиональной деятельности, развитие навыков и умений работника при соблюдении экономической целесообразности, то есть условия возможности возврата вложенных средств.

Затратной стороной накопления являются затраты на обучение, повышение квалификации, образование, поддержание здоровья. Доходной стороной – увеличение ценности человеческого капитала.

К макроэкономическим факторам относятся макроэкономические такие показатели, как реальные доходы населения, темпы инфляции, ВВП на душу населения, покупательная способность национальной валюты, уровень безработицы, уровень экономической свободы и т.д.

Производственно–экономическими факторами являются уровень производительности труда и его динамика, количество отработанного времени в году, уровень оплаты труда, технологической оснащенности предприятия, условия повышения квалификации и т.д.

Инновационные факторы – это численность занятых в науке и НИОКР, доля расходов на науку и НИОКР в ВВП, количество патентов, изобретений, авторских прав, образцов новых технологий и т.д.

К социальным факторам относят численность занятого и безработного населения, уровень образованности граждан, профессионально–квалификационная структура рабочей силы, состояние здравоохранения и культуры для среднего класса и т.д.

Национально–государственные факторы: инновационная политика, уровень поддержки предпринимательства, политика по обеспечению общественных благ, экологическая политика и т.д.

Демографические факторы: численность населения, средняя продолжительность жизни, темпы естественного прироста населения, смертность, миграция и т.д.

Институциональные факторы: уровень развития профсоюзов, союзов работодателей, уровень развития бирж, рекламных и кадровых агентств.

Экологические факторы: качество продуктов питания, воды, окружающей среды, рекреационные и природно–климатические условия.

Идеологические: социальные ценности и нормы в обществе, национальные приоритеты.

Международные факторы: степень интеграции страны в международное пространство, уровень иностранных инвестиций, присутствие транснациональных корпораций на территории страны и т.д.

Таким образом, можно сказать, что проблема формирования и развития человеческого капитала является важной как для отдельного работника или фирмы, так и для национальной экономики.

На основе формирования человеческого потенциала, образуется кадровый потенциал, от качества которого зависит функционирование отдельных фирм и предприятий, их конкурентоспособность, и который сам зависит от этих предприятий, то есть от возможностей, предоставляемых ими. Развитие кадрового потенциала чрезвычайно важно для национальной экономики, так как оно непосредственно влияет на исследование социальной инфраструктуры общества и пути ее преобразования, которые способствуют подготовке новых кадров, прогнозированию изменений спроса на различные профессии на рынке труда, что является значимым направлением в области определения и оценки эффективности экономики современного типа.

В Российской Федерации на сегодняшний день накопилось много проблем, касающихся развития человеческого капитала. Анализ многих современных научных публикаций свидетельствует о том, что в нашей стране, наконец, пришло осознание необходимости смены экономической модели развития.

Прежде всего, необходимо переориентироваться с сырьевого драйвера экономики на инновационные факторы, что обеспечит накопление эффективного национального человеческого капитала. Для этого нужно разработать и реализовать комплекс мер по созданию системы управления человеческим капиталом на макро– и микроуровне [8].

На макроуровне, то есть на уровне государства, можно рассмотреть следующие направления в целях повышения качества человеческого капитала.

1. Необходимо пересмотреть цели внутренней и внешней государственной политики и сделать ее первостепенной задачей укрепление национального человеческого капитала. То есть, начать интенсивное инвестирование в здравоохранение, образование, культуру и т.д.

2. Осуществлять регулярный мониторинг состояния человеческого потенциала в разрезе по группам: капитал здоровья, капитал образования, мобильности и т.д. В том

числе опубликовывать рейтинги, различные статистические данные, тенденции и тому подобное, освещающие о реальном состоянии данных видов капиталов.

3. Разработать отраслевые программы, содействующие занятости граждан. В них может входить и оценка численности работников, занятых в той или иной отрасли, и спрос на определенные профессии, существующий в различных отраслях, и реализация мер по переподготовке кадров, повышению квалификации и т.д.

Не менее важно развитие направлений повышения уровня человеческого капитала в России и на микроуровне, то есть на уровне фирм и организаций. Среди них следующие.

1. Создание глобальной системы управления человеческим капиталом в рамках транснациональных компаний (ТНК). Данная практика активно развивается за рубежом. Успех ее состоит в том, что на развитие человеческого капитала влияют также и культурные барьеры, особенности деловой культуры, различные нормы и требования. В данных структурах, где деятельность компании охватывает несколько континентов, а сотрудники буквально находятся в разных точках планеты, наличие эффективной системы управления человеческими ресурсами просто необходима.

2. Совершенствование кадровой политики. Сюда входит также соответствующая современным рыночным принципам политика в области подбора кадров, стимулирования сотрудников и т.д. Это направление особенно важно для России, ведь в условиях переходной экономики российским компаниям тяжело влиться в мировую систему рыночных отношений, и не все отечественные компании осознали важность реформирования принципов управления персоналом. Особенно «страдает» в российских фирмах реализация инструментов стимулирования и мотивации работников, необходимых, прежде всего, для роста производительности труда.

3. Развитие системы повышения квалификации сотрудников. Зарубежные компании, чтобы укрепить свою конкурентоспособность на мировом рынке, активно инвестируют в человеческий капитал и имеют успех. Поэтому необходимо ускорить процесс вовлечения и обучения специалистов в России, а также поощрять инвестирования отечественных фирм в своих сотрудников. Обучение может проводиться в виде различных тренингов, мастер-классов, прослушивания курсов (например, языковых), а также в виде получения второго высшего образования.

Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно сказать, что развитию человеческого капитала должно быть уделено особое внимание на государственном уровне и на уровне фирм и организаций, т.к. качественный человеческий капитал – это залог высокой конкурентоспособности национальной экономики.

#### Список литературы

1. Гончарова Е.В. Оценка инновационной восприимчивости персонала организации в маркетинговом аспекте // Вопросы экономических наук. 2007. № 1 (23). – С. 70– 74.
2. Совершенствование управления предпринимательскими рисками как фактор формирования инновационного потенциала / Гончарова Е.В., Кульпина Д.В.// Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2018. № 10. – С. 281– 290
3. Инновационные инструменты совершенствования управления человеческими ресурсами организации / Гончарова Е.В., Сизоненко А.С., Веремева Ю.С.// Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2017. № Т43. – С. 64– 68.
4. Возможности управления трудовым потенциалом среднего предприятия / Гончарова Е.В., Ромашова И.Д.// Научно- методический электронный журнал "Концепт". 2018. № 2.– С. 149– 155.
5. Инвестиции в интеллектуальный капитал как основа продвижения инноваций / Гончарова Е.В., Фомиченко А.С.// Научно– методический электронный журнал "Концепт". 2017. № Т43. – С. 59– 63.

## 111. ПАРАМЕТРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВО–ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Чугунов В.С., студент, Горбунова А.В., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

В современных условиях для многих предприятий характерна оперативная форма управления финансами как реакция на текущие проблемы.

Такая форма управления несовершенна, и для выполнения поставленных руководством предприятия целей и задач разрабатывают конкретный вариант их достижения, который детализирует ключевые показатели эффективности – КРІ.

При оценке эффективности финансово–хозяйственной деятельности необходимо различать показатели и критерии. Показатели экономической эффективности дают представление о том, ценой каких затрат ресурсов достигается экономический эффект.

**Общая характеристика эффективности финансово–хозяйственной деятельности предприятия может быть дана с помощью таких показателей, как:**

- 1) эффективность использования основных фондов (фондоотдача, фондовооруженность, фондоемкость);
- 2) эффективность инвестиций (капиталоотдача, капиталоемкость);
- 3) эффективность использования трудовых ресурсов (производительность труда, трудоемкость);
- 4) общая эффективность хозяйственной деятельности (рентабельность, прибыльность);
- 5) эффективность использования активов (число оборотов товарных запасов, отдача текущих активов, недвижимости, общих активов, чистого оборотного капитала);
- 6) эффективность использования акционерного капитала (доход на акцию, дивиденды на акцию, отношение рыночной цены акции к доходу на акцию).

Измерить с помощью одного показателя уровень эффективности невозможно, поскольку он складывается под воздействием многих факторов, порой противодействующих друг другу. Поэтому среди всей совокупности показателей принято выделять один, наиболее полно характеризующий уровень эффективности, имеющий не только количественную, но и качественную определенность. Такой показатель в экономике принято называть критерием.

Критерий – основа оценки любого процесса. Финансовые процессы могут быть оценены через применение к ним различных критериев. Критерии эффективности финансов предприятий предстают как совокупность показателей, позволяющих ответить на вопрос о позитивности сложившейся организации финансовых отношений, скорости и направлениях их изменения. Эффективность финансов предприятий не может быть выражена одним показателем, поскольку представляет собой комплексное понятие, охватывающее различные аспекты организационно–управленческой и собственно финансово–хозяйственной деятельности.

Система критериев эффективности финансов предприятий может быть разделена на финансовые и не финансовые показатели. Такие финансовые показатели как прибыль, убыток, себестоимость, рентабельность, целевые денежные фонды и другие характеризуют в динамике изменение эффективности деятельности предприятия. При этом величина показателей прибыли, и особенно рентабельности, указывает на сложившийся общий уровень эффективности результатов финансово–хозяйственной деятельности.

В российской практике в качестве основных критериев оценки эффективности финансово–хозяйственной деятельности предприятий используют следующие параметры:

- 1) выручку от реализации продукции, работ, услуг (объем продаж) без косвенных налогов;
- 2) бухгалтерскую и чистую прибыль, остающуюся после налогообложения;
- 3) чистую прибыль направляют на потребление (на выплату дивидендов акционерам) и накопление (финансирование капиталовложений, пополнение оборотного капитала, образование резервного капитала и др.);
- 4) рентабельность издержек, активов (имущества), инвестиций, объема продаж и т.д.;
- 5) финансовую стабильность (выручку от реализации, деленную на порог безубыточности);
- 6) соотношение между собственным и заемным капиталом; неотрицательное сальдо денежного потока на конец отчетного периода и др.;
- 7) финансовый результат собственников предприятия (текущий доход за период, изымаемый из бизнеса);
- 8) прирост стоимости компании.

Набор таких показателей на разных предприятиях может быть неодинаков и определяться исходя из целей хозяйственной деятельности и удобства их использования для целей финансового контроллинга.

В рыночной экономике самым главным мерилом эффективности работы организации является результативность.

С целью оценки эффективности работы предприятий обычно используют показатели финансовой устойчивости, доходности, платежеспособности и деловой активности.

Финансовая устойчивость означает такое финансовое состояние предприятия, которое обеспечивает не только стабильное превышение его доходов над расходами, но рост прибыли при сохранении эффективного и бесперебойного функционирования хозяйствующего субъекта.

Рентабельность – один из основных качественных показателей эффективности производства на предприятии, характеризующий уровень отдачи затрат и степень использования средств в процессе производства и реализации продукции.

Деловая активность характеризует эффективность текущей деятельности предприятия и связана с результативностью использования материальных, трудовых, финансовых ресурсов предприятия и с показателями оборачиваемости капитала.

Ликвидность – способность покрывать свои обязательства активами, срок превращения которых в денежную форму соответствует сроку погашения обязательств. Ликвидность означает безусловную платежеспособность организации и предполагает постоянное равенство между ее активами и обязательствами.

**Производительность труда (Пт) выражают формулой:**

$$Пт = \frac{Оп}{Чс} \quad (1)$$

где Оп – объем производства продукции, выполненных работ, оказанных услуг за расчетный период ;

Чс – среднесписочная численность персонала за расчетный период.

Основой роста внутрихозяйственных денежных накоплений и укрепления финансов предприятий, не занимающихся производством, выступает рост товарооборота, или объема операций купли–продажи и экономия издержек обращения.

В наибольшей мере требованиям оценки эффективности финансово–хозяйственной деятельности предприятия отвечает такой показатель, как производительность труда. Под ростом производительности труда подразумевается экономия затрат труда (рабочего времени) на изготовление единицы продукции или дополнительное количество произведенной продукции в единицу времени, что непосредственно влияет на повышение эффективности производства.



Рост производительности труда, как правило, сопровождается снижением трудоемкости, материалоемкости, энергоемкости, фондоемкости производства продукции. Рост производительности труда не должен сопровождаться одинаковым ростом заработной платы, которая, в свою очередь, не должна опережать темпы роста производительности труда, а отставать от них. Таково требование снижения трудоемкости выпускаемой продукции.

Очень часто из-за неправильного подхода к финансированию своих расходов предприятие оказывается в тяжелом финансовом положении, когда предприятие испытывает недостаток собственных оборотных средств и не имеет денег на счетах. Эффективность финансов предприятий во многом зависит от трех составляющих: формирование, распределение, использование финансовых ресурсов.

Следует различать текущую и вероятную (будущую) эффективность финансов предприятий. Первая связана с промежуточными результатными формами проявления эффективности финансов предприятий. Вторая во многом предопределяется наличием, или отсутствием принципиальных сдвигов в ходе проведения текущей финансовой работы.

Эффективность распределения – вероятная (ожидаемая), фундаментальная форма проявления эффективности финансов предприятий, важная составляющая их финансовой стратегии. Эффективность финансирования – промежуточная, текущая, результатная форма проявления этой составляющей стратегии предприятия, т.е. распределения.

Эффективность распределения и финансирования – важные критерии оценки эффективности политики в области управления финансами.

Для оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия может быть использован метод оценки достигнутого уровня показателей предприятия путем сравнения с параметрами других предприятий, особенно конкурентов.

С целью оценки эффективности работы предприятий конкурентов обычно используют показатели финансовой устойчивости, доходности, платежеспособности и деловой активности.

Метод оценки достигнутого уровня показателей предприятия по сравнению с параметрами других предприятий (аналогов, конкурентов) классифицируют на общий и функциональный подходы.

Общий подход означает сравнение показателей своего предприятия с параметрами аналогичных предприятий, работающих в идентичных условиях.

Функциональный подход означает сравнение характеристик работы отдельных функций (или отдельных филиалов) предприятия с аналогичными показателями приоритетных предприятий, осуществляющих коммерческую деятельность в похожих условиях.

Результативность деятельности предприятий измеряют с помощью абсолютных и относительных показателей, находящихся между собой в определенной зависимости, что позволяет строить двухфакторные и многофакторные аналитические модели.

Различают показатели экономического эффекта и экономической эффективности. Первый из них – результат деятельности предприятия в абсолютном выражении (например, объем продаж, выручка от реализации, прибыль и др.). Основным параметром безубыточности является прибыль.

Однако по данному показателю, взятому изолированно, невозможно сделать обоснованные выводы об уровне доходности предприятия. Поэтому в финансовом анализе используют показатели рентабельности, рассчитанные как отношение полученной прибыли (дохода) к средней величине использованных за период ресурсов.

Экономическая эффективность – относительный параметр, соизмеряющий полученный эффект с затратами или ресурсами, использованными для достижения этого эффекта. Экономическая эффективность отражает связь между результатом деятельности

и затратами (ресурсами), произведенными (примененными) для получения этого результата.

Критерий экономической эффективности:

- 1) максимум результата при оптимальной величине затрат;
- 2) максимум результата при минимуме затрат;
- 3) максимум результата на единицу затрат;
- 4) минимум затрат на единицу результата.

Таким образом, существуют два подхода к оценке экономической эффективности – ресурсный и затратный.

Ресурсный подход ориентирован на экономию ресурсов (капитала). При ресурсном подходе результат соотносится с величиной не затраченных, а примененных ресурсов в процессе создания результата.

Затратный подход ориентирован на минимизацию текущих (операционных) издержек. Его идея состоит в том, что при их расчете результат соотносится с текущими затратами ресурсов, обеспечившими получение этого результата.

Исходя из этих двух подходов к характеристике результативности, различают показатели эффективности затратного и ресурсного видов.

Объектом расчета и оценки экономической эффективности могут быть и новая техника, и капитальные вложения, и отдельные организационно–технические мероприятия, и отдельный вид деятельности, и отдельный сегмент, и отдельная операция (сделка), и т.п.

Полноценная оценка экономической эффективности предприятия, как правило, предполагает расчет и анализ как обобщающих, так и частных показателей эффективности.

В общем виде показатель экономической эффективности ( $\mathcal{E}_3$ ) выражают формулой:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\Pi}{З} \quad (2)$$

где  $З$  – величина использованных ресурсов или затрат;

$\Pi$  – результат экономической деятельности (прибыль).

В целом можно выделить две глобальные причины проблем и затруднений, возникающих в финансово–хозяйственной деятельности предприятия:

- 1) отсутствие потенциальных возможностей сохранять приемлемый уровень финансового состояния (или низкие объемы получаемой прибыли);
- 2) нерациональное управление результатами деятельности (нерациональное управление финансами).

Проблемы с платежеспособностью, финансовой независимостью, рентабельностью имеют единые корни: либо предприятие имеет недостаточные результаты деятельности для сохранения приемлемого финансового положения, либо оно нерационально распоряжается результатами деятельности.

Выяснение того, какая из указанных выше причин привела к ухудшению финансового состояния предприятия, имеет принципиальное значение. В зависимости от этого осуществляется выбор управленческих решений, направленных на оптимизацию финансового положения организации.

## 112. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ МОТИВАЦИИ И ДЕМОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ

Губин Н.С., магистрант ВЭМ–1, Гончарова Е.В., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Мотивация персонала является основным средством обеспечения оптимального использования ресурсов, мобилизации имеющегося кадрового потенциала. Основная цель процесса мотивации – это получение максимальной отдачи от использования имеющихся трудовых ресурсов, что позволяет повысить общую результативность и прибыльность деятельности любого предприятия, в том числе предпринимательского сектора.

Мотивация является одним из ключевых понятий в теории управления персоналом, так как побуждает персонал к труду и параллельно ведет к удовлетворению личных потребностей работников, что ведет к достижению поставленных организацией целей. Мотивация – это совокупность стойких мотивов, определяемых характером личности, ее деятельностью.

В психологии различают два вида мотивации: внутреннюю и внешнюю. Внутренняя связана с интересом к деятельности, со смыслом выполняемой работы, со свободой действий, возможностью реализовать себя, а также развить свои способности и навыки. Внешняя мотивация формируется под влиянием внешних факторов, таких как условия оплаты труда, социальные гарантии, возможность продвижения по службе, похвала или наказание руководителя. Они обладают сильным, но не обязательно длительным эффектом. Более эффективной будет такая система факторов, которая будет воздействовать как на внешнюю, так и на внутреннюю мотивацию.

Стимулирование труда – совокупность действий, представляющих собой средства удовлетворения в большей мере материальных потребностей. Если сформулировать иначе, то мотив – это своеобразный толчок, вызывающий побуждение к действию ради достижения цели, соответствующей внутреннему состоянию человека, тогда как стимул – желаемый объект. То есть мотивация – внутренний процесс, стимулирование – внешний.

Поведение человека может меняться как под влиянием его собственных (внутренних) побуждений, так и в результате внешних воздействий. Внутренние побуждения человека обусловлены его целями, ценностями, потребностями, потенциалом. Внешние воздействия на поведение человека в конечном счете обусловлены целями и ценностями семьи, коллектива, организации, общества.

Мотивация сотрудников в организации занимает одно из главных мест в системе управления персоналом, так как именно она выступает конкретной причиной их поведения. Создание условий на ориентацию работников на достижение целей организации, объединение интересов каждого работника и организации в целом – главная задача управления персоналом. Изменение содержания труда, повышение уровня образования и квалификации, социальных и других ожиданий работников усиливает значение мотивации как функции менеджмента, и одновременно усложняет содержание этого вида управленческой деятельности.

Таким образом, мотивирование представляет собой процесс воздействия на человека с целью побуждения его к определенным действиям путем пробуждения в нем определенных мотивов. Мотивирование формирует базу управления человеком. Эффективность управления в очень большой степени зависит от того, насколько успешно осуществляется процесс мотивирования.

Система мотивации и стимулирования труда – это комплекс требований, совокупность методов поощрений и наказаний, учитывающая мотивы, которые определяют трудовую активность сотрудников.

Управление мотивацией и стимулированием труда персонала – это регулирование процесса целенаправленного воздействия на поведение сотрудников организации через влияние на условия его жизнедеятельности, используя стимулы и мотивы, побуждающие человека трудиться.

При управлении мотивацией и стимулированием работников нужно учитывать период сотрудничества организации с работником. Опираясь на цели организации и цели сотрудников, необходимо выстраивать такие отношения, которые будут удовлетворять потребности обеих сторон.

В настоящее время существует четыре основные формы стимулов.

– Принуждение – существует широкий спектр форм принуждения. Оно проявляется в виде: замечания или выговора, перевода на другую должность, переноса отпуска, увольнения с работы.

– Материальное поощрение – к этой группе относят стимулы в материально–вещественной форме: заработная плата, тарифные ставки, вознаграждение за результаты, премии из дохода или прибыли, различные компенсации, путевки и другое.

– Моральное поощрение – стимулы направлены на удовлетворение духовных и нравственных потребностей человека: выражение благодарности, вручение почетных грамот, дипломов и правительственных наград, занесение на доску почета, присвоение почетного звания и так далее.

– Самоутверждение – внутренние движущие силы сотрудника, побуждающие его к достижению поставленных целей без прямого внешнего вознаграждения.

Геймицифированная система мотивации – новая и крайне интересная методика. Геймификация – это явление, когда серьезные сервисы и приложения используют наработки из игровой индустрии (игровые механики) для вовлечения, удержания сотрудников.

Основные преимущества от внедрения элементов и методов геймификации в систему мотивации персонала организации:

- уменьшение количества конфликтных ситуаций в трудовом коллективе;
- оптимизация существующей системы коммуникаций;
- выявление латентных лидерских качеств сотрудников;
- повышение результативности командной работы;
- формирование/закрепление внутреннего HR–бренда;
- обеспечение более качественной обратной связи;
- определение перспективных направлений развития для каждого сотрудника;
- конкретизация и визуализация индивидуальных результатов;
- повышение производительности труда в целом.

#### Список литературы

1. Гончарова Е. В. Процесс принятия управленческих решений / Волгоград, 2013. – 213 с.
2. Инновационные инструменты совершенствования управления человеческими ресурсами организации / Гончарова Е.В., Сизоненко А.С., Веремеева Ю.С.// Научно– методический электронный журнал «Концепт». 2017. № Т43. – С. 64– 68.
3. Применение автоматизированных систем управления персоналом на инновационном этапе развития экономики / Гончарова Е.В., Зленко О.А. // Современные научные исследования в сфере экономики. Сборник результатов научных исследований. Киров, 2018. – С. 375– 381.
4. Роль системного подхода и ситуационного анализа в процессе принятия управленческих решений / Гончарова Е.В., Божескова А.А. // Научно– методический электронный журнал «Концепт». 2017. № Т39. – С. 4252– 4256

## 113. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ

Юричев В.О, студент, Горбунова А.В., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

Повышение финансовой устойчивости должно являться одним из приоритетных направлений деятельности предприятия, поскольку это дает ему ряд значимых преимуществ перед другими экономическими субъектами, в том числе и перед непосредственными конкурентами, в области привлечения инвестиций, в получении кредитов, в самостоятельном и свободном выборе поставщиков, а также в возможности нанимать высококвалифицированный персонал.

Если организация является финансово устойчивой, то по сравнению с конкурентами, являющимися менее стабильными, у нее возникают различные преимущества. Например, это касается получения кредитов. Банки предварительно перед выдачей денежных средств всегда проверяют, насколько платежеспособно предприятие, каким имуществом владеет. Кроме того, устойчивая развивающаяся компания более привлекательна для инвесторов, поставщиков и квалифицированных кадров.

Финансово устойчивым считается такой хозяйствующий субъект, который за счет собственных средств покрывает средства, вложенные в активы (основные фонды, НМА, оборотные средства), не допускает неоправданной дебиторской и кредиторской задолженности и расплачивается в срок по своим обязательствам.

Для оценки финансовой устойчивости предприятия необходим анализ его финансового состояния. Кроме того, благодаря своевременно проведенному анализу финансового состояния организации можно вовремя понять, какие у предприятия есть проблемы на текущий момент или какие могут возникнуть в будущем и, проведя специальные меры, предотвратить эти нежелательные последствия. Таким образом, проблема осуществления анализа финансового состояния и определения его устойчивости является актуальной для любой организации.

Чтобы развиваться в условиях рыночной экономики и не допустить банкротства предприятия, нужно знать, как управлять финансами, какой должна быть структура капитала по составу и источникам образования, какую долю должны занимать собственные средства, а какую заемные.

Еще одним немаловажным преимуществом финансово устойчивого предприятия является то, что оно имеет возможность своевременно и в полном объеме выплачивать налоги в бюджет, различные социальные взносы, заработную плату своим работникам, дивиденды и проценты по кредитам. Все это означает, что предприятие не будет вступать в конфронтацию ни с обществом, ни с государством.

Классификация факторов, влияющих на финансовую устойчивость предприятия по какому-либо критерию, служит, как правило, для какой-либо определенной цели. Так как любое предприятие сегодня представляет собой основной элемент экономической системы, являющийся одновременно и субъектом, и объектом экономических отношений, и имеющий возможность влиять на динамику различных факторов, то наиболее актуальной к рассмотрению для нас будет первая группировка факторов, которая подразделяет их на внешние и внутренние. Внутренние факторы рождаются внутри самого предприятия, а, следовательно, зависят непосредственно от организации его хозяйственной деятельности. На внешние факторы предприятие повлиять не может.

Однако стоит учитывать тот факт, что данные факторы в основном влияют на деятельность предприятия совместно, хотя и в разной степени. Следовательно, винить в снижении финансовой устойчивости лишь какой-то конкретный вид факторов не является уместным.

На финансовую устойчивость предприятия оказывают большое влияние факторы, которые можно разделить на внешние и внутренние. Внутренние напрямую зависят от организации работы самого предприятия. Изменение внешних почти или совсем не контролируются организациями. Этим делением и следует руководствоваться, моделируя производственно-хозяйственную деятельность и пытаясь управлять финансовой устойчивостью, осуществляя комплексный поиск резервной в целях повышения эффективности производства. Рассмотрим сначала внешние факторы. Внешние – это все те факторы, которые находятся за пределами организации и могут на нее воздействовать. Внешняя среда, в которой приходится работать организации, находится в непрерывном движении, подвержена изменениям. Способность организации реагировать и справляться с этими изменениями внешней среды является одной из наиболее важных составляющих ее успеха.

1) Политические и правовые факторы. Различные факторы законодательного и государственного характера могут влиять на уровень существующих возможностей и угроз в деятельности организации: изменения в налоговом законодательстве; расстановка политических сил; отношения между деловыми кругами и правительством; патентное законодательство; законодательство об охране окружающей среды; правительственные расходы; антимонопольное законодательство; денежно-кредитная политика; государственное регулирование; федеральные выборы; политические условия в иностранных государствах; размеры государственных бюджетов; отношения правительства с иностранными государствами.

2) Экономические факторы. На способность организации оставаться прибыльной непосредственное влияние оказывает общее здоровье и благополучие экономики, стадии развития экономического цикла. Макроэкономический климат в целом будет определять уровень возможностей достижения организациями своих экономических целей. Плохие экономические условия снизят спрос на товары и услуги организаций, а более благоприятные – могут обеспечить предпосылки для его роста. При анализе внешней обстановки для некоторой конкретной организации требуется оценить ряд экономических показателей. Сюда включаются ставка процента, курсы обмена валют, темпы экономического роста, уровень инфляции и некоторые другие.

3) Социальные и культурные факторы формируют стиль нашей жизни, работы, потребления и оказывают значительное воздействие практически на все организации. Новые тенденции создают тип потребителя и, соответственно, вызывают потребность в других товарах и услугах, определяя новые стратегии организации.

4) Технологические факторы. Революционные технологические перемены и открытия последних десятилетий, например, производство с помощью роботов, проникновение в повседневную жизнь человека компьютеров, новые виды связи, транспорта, оружия и многое другое, представляют большие возможности и серьезные угрозы, воздействие которых менеджеры должны осознавать и оценивать. Особое значение для финансовой устойчивости предприятия имеет уровень, динамика и колебания платежеспособного спроса на его продукцию (услуги), т.к. платежеспособный спрос предопределяет стабильность получения выручки. В свою очередь, платежеспособный спрос зависит от состояния экономики уровня дохода потребителей – физических и юридических лиц – и цены на продукцию предприятия.

Финансовая устойчивость показывает насколько финансовые ресурсы, при котором предприятие, легко пользуясь денежными средствами, позволяет путем правильного их использования создать все необходимое для непрерывной работы производства и дальнейшей реализации продукции (работ, услуг), а также затраты по его увеличению и обновлению.

Финансовая устойчивость определяется влиянием множеством внутренних и внешних факторов.

К внешним относятся факторы, находящиеся за пределами предприятия и оказывающие непосредственное воздействие на него. Внешняя среда, где работает организация, находится в постоянном движении, вследствие чего склонна изменениям. Умение организации правильно реагировать и самостоятельно справляться с данными изменениями внешней среды, считается одной из положительных ее качеств.

Остановимся подробнее на внешних факторах, влияющих на финансовую устойчивость.

К факторам законодательного и государственного характера, влияющих на имеющихся возможностей и опасностей в работе предприятия, следует выделить:

- 1) изменения в налоговом законодательстве;
- 2) отношения бизнесом;
- 3) законодательство;
- 4) денежно–кредитная политика;
- 5) государственное регулирование.

На способность предприятия работать с прибылью непосредственное влияние оказывает состояние экономики, стадии развития экономического цикла.

Уровень достижения предприятием своих экономических целей в целом покажет макроэкономический климат. Из–за плохих экономических условий снизится спрос на товары и услуги, а более благоприятные условия помогут обеспечить предпосылки для него.

При проведении анализа внешней обстановки для необходимой нам компании требуется оценить некоторые экономических показатели, такие как: процент ставки, курсы валюты, темпы экономического роста, уровень инфляции и другие.

Значительное влияние на финансовую устойчивость оказывает то состояние, в котором на данный момент экономика страны. В период кризиса происходит уменьшение реализации товара от объемов её производства. Снижаются вложения средств в товарные запасы, из–за чего ещё больше падают продажи. Уменьшаются доходы субъектов экономической деятельности, сокращаются частично и полностью размеры прибыли. Все это в результате приводит к понижению ликвидности предприятий, их платежеспособности. В период кризиса много предприятий становятся банкротами.

Падение платежеспособного спроса, что происходит в период кризиса, приводит не только к росту неплатежей, но также растет конкурентность. Конкурентная борьба также является немаловажным внешним фактором финансовой устойчивости предприятия. Важными макроэкономическими факторами финансовой устойчивости считается налоговая и политика, уровень развития финансового рынка, дела и внешнеэкономических связей; особенно на нее имеет влияние курс валюты, позиция сила профсоюзов.

От всей политической стабильности зависит экономическая и финансовая устойчивость предприятия. Этот фактор очень значимо имеет влияние на деятельность предпринимателей в России.

Самые глобальные из неблагоприятных внешних факторов, ослабляющий финансовое положение предприятий на территории России, – это в настоящее время инфляция и санкции. Когда осуществляем анализ, в первую очередь уделяем внимание на внутренние факторы, которые зависят от работы предприятия, на которые оно имеет влияние, регулировать их воздействие и в какой–то мере управлять ими.

Рассмотрим внутренние факторы, воздействующие на финансовую устойчивость. От правильного выбора продукции, которую выпускают и его состава, зависит успешной или неудачной будет предпринимательская деятельность. Для этого необходимо не только первоначально решить, что изготавливать, но и правильно решить, как производить, т.е. какая технология и какая модель организации производства и управления необходима.

Общая величина, но и соотношение между постоянными и переменными издержками очень важна для устойчивости предприятия. Затраты на сырье, энергию,

товаров и другие, которые пропорциональны объему производства, относятся к переменным, а затраты на приобретение и аренду оборудования и помещений, амортизацию, управление – к постоянным и не зависят от него.

Еще один немаловажный фактор устойчивости предприятия тесно взаимосвязан с тем, какую продукцию выпускают (оказывают услуги) и каков ее технологический процесс. От качественного управления действующими активами зависит устойчивость предприятия и предполагаемая эффективность бизнеса. Необходимо знать, что если предприятию сократить запасы и ликвидные средства и направить большую часть капитала в оборот, то предприятие получит больше прибыли.

Но также соизмеримо вырастит риск неплатежеспособности и прекращение работы производства из-за недостаточности запасов. Правильность управления действующими активами – это иметь на счетах предприятия только нужную сумму ликвидных средств, необходимую для нужной в данный момент оперативной деятельности.

Следующий влияющий фактор финансовой устойчивости – это состав и структура финансовых ресурсов, правильность управления ими. Предприятие может чувствовать себя увереннее, если у него большое количество собственных финансовых ресурсов, прежде всего, прибыли. Особенно важна не только общая масса, но и структура её распределения, и именно та часть, которая идет на расширение производства.

В процессе анализа финансовой устойчивости предприятия на первом плане оценка политики распределения и распределение прибыли. Очень важно проанализировать распределение прибыли в двух направлениях: для вложения в текущую деятельность и для вложения в капитал и ценные бумаги.

На финансовую устойчивость предприятия большое влияние оказывают дополнительные ссудные сбережения, мобилизуемые на рынке. Чем больше средств может достать предприятие, тем больше его финансовые перспективы, однако возрастает финансовый риск. Сможет ли предприятие своевременно рассчитываться со своими долгами. И здесь роль призваны резервы как из форм гарантии платежеспособности субъекта

Финансовая составная общей устойчивости – сбалансированность финансовых средств организации, поддержание деятельности в определенный период, даже обслуживая полученные займы и производя товар.

Основная задача анализа финансовой устойчивости определить насколько независимо предприятие от заемных источников. Это необходимо сделать для ответа на вопросы: растет или падает величина независимости организации с точки зрения финансов и соответствуют ли активы и пассивы задачам деятельности предприятия. Для определения, устойчиво ли предприятие в финансовом отношении, существуют показатели, которые показывают насколько предприятие независимо по всем активам и по имуществу в целом.

Наиболее простой и легкий способ для оценки устойчивости покажет следующее соотношение:  $\text{Оборотные активы} \times \text{Собственный капитал} \times 2 - \text{Внеоборотные активы}$ .

В качестве показателей устойчивости могут быть использованы абсолютные и относительные коэффициенты, характеризующие актив и пассив баланса.

Абсолютными показателями финансовой устойчивости считаются показатели, показывающие степень обеспеченности запасов и затрат возникновение их образования.

Анализ абсолютных показателей состоит в том, в соответствии трех показателей наличия источников образования запасов трех показателей обеспеченности истокам их образования. Вычисления заносятся в таблицу и потом рассчитывается трехкомпонентный показатель данной ситуации, который показывает степень устойчивости предприятия. Для источников образования запасов применяются показатели, которые показывают разные виды источников: наличие своих оборотных средств (СОС). Если по сравнению с предыдущим периодом он увеличивается это показывает дальнейшее развитие работы предприятия.



## 114. АНАЛИТИЧЕСКИЙ УЧЕТ ЗАТРАТ НА ПРОИЗВОДСТВО

Павлова Н.Г., студент, Горбунова А.В., к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а

Аналитический учет затрат на производство ведется по объектам калькуляции, указанным на рисунке 1.

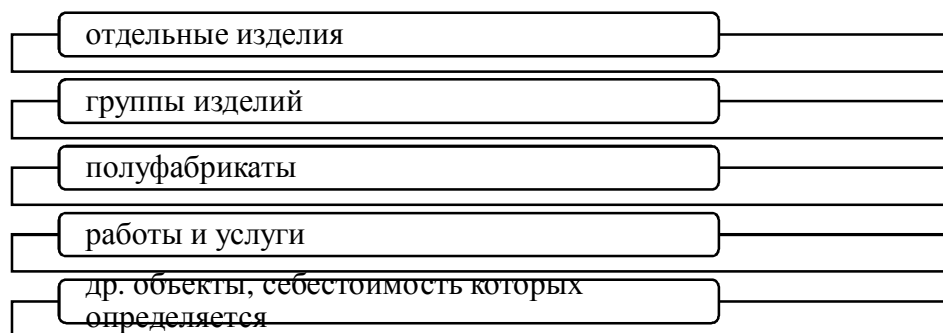


Рисунок 1. Объекты калькуляции

Для каждого объекта необходимо правильно выбрать калькуляционную единицу, в качестве которых применяют, в основном, натуральные (тонны, метры) и условно–натуральные единицы, исчисленные с помощью коэффициентов. Калькуляционные единицы могут не совпадать с учетной натуральной единицей. Применение укрупненных калькуляционных единиц упрощает составление плановых и отчетных калькуляций.

Классификация затрат по статьям калькуляции позволяет определить себестоимость единицы продукции, распределить затраты по ассортиментным группам, установить объем расходов по каждому виду работ, производственным подразделениям, аппарату управления, выявить резервы снижения затрат.

Калькуляционный принцип группировки затрат лежит в основе построения плана счетов бухгалтерского учета во всех отраслях народного хозяйства в нашей стране и за рубежом. Отчетность также составляется и анализируется преимущественно по статьям калькуляции [1].

При группировке по статьям калькуляции затраты объединяются по направлениям их использования, по месту их возникновения. Типовая группировка затрат по статьям калькуляции имеет следующий вид:

1. сырье, основные материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия (за вычетом возвратных отходов) – включает стоимость материалов, израсходованных на производство продукции, расходы по использованию природного сырья;

2. вспомогательные материалы – материалы, необходимые для процесса производства, но не входящие в вещественной форме в конечный продукт. Вспомогательные материалы необходимы для обеспечения технологического процесса – обеспечения работы оборудования и других технологических нужд: смазки, рабочие жидкости, защитные материалы, катализаторы, тара и так далее;

3. топливо на технологические цели – это затраты на все виды топлива (мазут, уголь, кокс, дрова), которые расходуются в производственном процессе при изготовлении изделий (продукции);

4. энергия на технологические цели – это затраты на все виды энергии (пар, электроэнергия), которые потребляются в процессе производства при изготовлении изделий (продукции);

5. основная заработная плата производственных рабочих включает в себя оплату операций и работ в соответствии с разрядными нормами и расценками, почасовую (повременную) оплату труда, доплаты по разрядным (сдельным) и повременно–премиальным системам оплаты труда и др., доплаты к основным разрядным расценкам в связи с отклонениями от нормативных условий производства (несоответствие оборудования, материалов, инструмента и др. отклонения от технологии);

6. дополнительная заработная плата производственных рабочих включает в себя оплату очередных или дополнительных отпусков, компенсации за неиспользованный отпуск, оплату льготных часов несовершеннолетним, оплату времени, связанного с невыполнением государственных и гражданских обязательств (военные сборы и т.п.), выплату вознаграждения по выслуге лет;

7. отчисления на социальные нужды по заработной плате производственных рабочих;

8. расходы на содержание и эксплуатацию оборудования – включают расходы по содержанию, амортизации, текущему ремонту производственного и подъемно–транспортного оборудования, цехового транспорта, износ и расходы на восстановление инструментов и приспособлений;

9. расходы на подготовку и освоение нового производства;

10. цеховые расходы для определения данной статьи расходов составляется смета расходов, которая включает в себя содержание цехового персонала – это заработная плата административно–управленческого персонала цеха (АУП), инженерно–технических работников цеха (ИТР), младшего обслуживающего персонала цеха (МОП), а также амортизацию зданий, сооружений, инвентаря цеха, содержание и текущий ремонт зданий, расходы на отопление, освещение, уборку административных и бытовых помещений цеха, на рационализацию и изобретательство, расходы по охране труда и технике безопасности;

11. цеховая себестоимость – это затраты предприятия в пределах цеха;

12. общепроизводственные расходы – расходы по управлению и обслуживанию предприятия в целом. Эта статья также является комплексной и включает затраты по управлению предприятием (заработная плата, командировки, содержание пожарной и сторожевой охраны), содержание заводского персонала, исследования и опыты, содержание общезаводских лабораторий, подготовка кадров, сборы и отчисления и т.д.

13. потери от брака;

14. производственная себестоимость товарной продукции;

15. внепроизводственные расходы;

16. полная себестоимость товарной продукции.

В приведенной классификации первые семь затрат осуществляются непосредственно на рабочем месте и прямо относятся на себестоимость каждого вида продукции. Все другие статьи являются комплексными, собирающими затраты по обслуживанию и управлению производством [2].

Статьи классификации затрат на производство.

1. По центрам ответственности (месту возникновения затрат). Места возникновения затрат – структурные единицы компании, в отношении которых ведется планирование и учет затрат, связанных с их деятельностью это: затраты всего производства, отдельного цеха, участка, службы и т.д.

Если мы будем рассматривать предприятие в целом, не разделяя его на отдельные составляющие, то и затраты сможем учитывать только по предприятию в целом. И при таком раскладе мы не сможем выявить, какое подразделение сработало хорошо, а какое не очень хорошо, где конкретно и по чьей конкретно вине возникли потери или перерасход ресурсов. А если все предприятие мы разделим на места возникновения затрат, то сможем деятельность каждого из этих мест «просвечивать рентгеном». Так что руководители этих

мест возникновения затрат всегда будут чувствовать себя «под колпаком», не будут расслабляться и допускать разные вольности в работе.

2. По видам продукции, работ и услуг это: затраты на образцы, непосредственно изделия, группы однородных изделий, детали продукции, узлы, заказы, процессы.

Т.е. это расходы, которые задействованы в операционной деятельности предприятия.

3. По отношению затрат к процессу производства, это основные (затраты на все виды ресурсов) и накладные.

4. По способам отнесения на себестоимость продукции (работ, услуг): прямые и косвенные

5. По степени влияния объема производства на уровень затрат: переменные и постоянные.

6. По отношению к себестоимости продукции (работ, услуг), это затраты на продукцию и расходы периода.

7. По целесообразности расходования эффективные и неэффективные – затраты.

8. По единству состава (однородности) – одноэлементные и комплексные расходы.

9. По периодам признания (времени возникновения) расходы предстоящие, текущие и расходы будущих периодов.

10. По видам расходов (экономическому содержанию): по экономическим элементам и по статьям калькуляции.

11. По возможности осуществления контроля за затратами – контролируемые и неконтролируемые [3].

Таким образом, предлагаемый перечень затрат наиболее полно характеризует состав затрат многих организаций, учитывает специфику их функционирования в современной российской экономике и может быть рекомендован как типовая номенклатура статей затрат. Данная классификация затрат отличается от существующей последовательностью построения статей затрат и детализацией. Такая группировка направлена на выполнение одного из основных требований, предъявляемых в настоящее время к учету, – получение большого числа аналитических показателей и повышение информативности бухгалтерского учета для принятия обоснованных управленческих решений.

#### Список литературы

1. Текущие расходы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1-fin.ru/?id=281&t=295>. (дата обращения 09.05.2023).

2. Экономическая классификация расходов бюджетов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33016/00f512de88b2e7be50ба68883d2a22fb3f3d3e9с](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33016/00f512de88b2e7be50ба68883d2a22fb3f3d3e9с). (дата обращения 09.05.2023).

3. Затраты и их классификация – ЕС1203: Бухгалтерский и управленческий учет – Бизнес-информатика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://it.rfei.ru/course/~Oxmu/~costs/~costs\\_backlogs](https://it.rfei.ru/course/~Oxmu/~costs/~costs_backlogs). (Дата обращения 09.05.2023)

## 115. РОЛЬ КРАУДФАНДИНГА КАК СОВРЕМЕННОЙ ФИНАНСОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Боголепов Д.С., студент, Сафонов А.В., студент  
Оноприенко Ю.Г., кандидат экономических наук, доцент

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» ВолгГТУ,  
400005 Волгоград, просп. Ленина, 28  
sashysha02@mail.ru  
dimabogolepov2002@mail.ru  
sttask@mail.ru*

*Данная статья рассматривает роль краудфандинга как современной финансовой технологии. В эпоху цифровизации и развития технологий появляется огромное количество новых финансовых инструментов. Краудфандинг является одним из наиболее известных и популярных инструментов, которые появились в финансовой инвестиционной сфере.*

**Ключевые слова:** коллективное инвестирование, инвестиции, краудфандинг, краудревординг, краудинвестинг, краудлендинг, финансовый рынок, инвестиционные платформы, финансовый инструмент.

В современных реалиях, когда множество иностранных компаний и инвесторов ушли с Российского рынка, многим «стартапам» или начинающим бизнесам трудно найти ресурсы и финансирование для реализации своего проекта. Одним из возможных вариантов является краудфандинг.

Что такое краудфандинг можно понять из самого слова, которое состоит из двух английских слов: «crowd» – толпа и «funding» – финансирование [3]. Краудфандинг можно разделить на два вида: краудлендинг (коллективные займы для финансирования проекта) и краудинвестинг (коллективное инвестирование компании через покупку ее ценных бумаг).

В массах краудфандинг называется «народным финансированием», а инвесторов, которые добровольно предоставляют свои деньги или другие ресурсы, называют «донорами». Такие сборы обычно происходят через интернет и используют их не только для финансирования стартап–компаний или малых бизнесов, но и для различных сборов средств с целью поддержки чего–либо или помощи людям. При сборе средств автор проекта четко определяет количество нужной финансовой помощи, цель (для чего ему нужны эти средства) и сроки реализации. Сбор средств заканчивается, когда истекает установленный автором (фаундером) срок. Но, если деньги были собраны, а время ещё осталось, инвесторы или заинтересованные люди могут продолжать финансировать проект сверх установленной автором суммы.

В России краудфандинг, как альтернативный финансовый рынок, существует ещё с середины 2000–х годов, но законодательную базу по его регулированию он получил только в январе 2020–го года. Однако само понятие краудфандинга в законодательстве не используется [4]. В конце июня 2022 года Банк России впервые проанализировал рынок краудфандинга. В начале 2022 года объем рынка краудфандинга в стоимостном выражении сократился на 2,4 млрд рублей, на 42% по сравнению с IV кварталом 2021 года. При этом по итогам 2021 года объем привлеченных денежных средств с помощью краудфандинга вырос на 97% по сравнению с итогами 2020 года: с 7 млрд до 13,8 млрд рублей [1]. В качестве примера краудфандинга в России можно привести крупнейший на данный момент по сбору денег в России фильм «28 Панфиловцев», собравший по состоянию на начало августа 2014 года 20 миллионов рублей.

Во всем остальном мире рынок краудфандинга начал свое зарождение в 2010 году и составлял 900 млн долларов. Но начиная с 2012 года, был стремительный рост объема рынка краудфандинга, который произошёл из-за появления краудфандинговых платформ. И уже в 2013 году на данных платформах было собрано 6,1 млрд долларов. В 2014 году рост объема рынка превзошёл показатели 2013 года и достигнул 16,2 млрд. долларов (темп роста составил 266% по сравнению с предыдущим годом). В 2015 году общий объем средств, привлеченных через платформы краудфандинга, составил уже 34,4 млрд. долларов. Очевидно, что общий объем средств, собранный с помощью краудфандинга, с 2012 по 2016 гг. стремительно возрастал с каждым годом. Начиная с 2017 года, темпы роста постепенно снижались по мере того, как определенные сегменты индустрии (в частности, краудлендинг) достигли своей зрелости [5, с. 123– 125]. Прогнозируется, что уже к 2025 году объем крауд-индустрии может составлять уже 100 млрд долларов.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы. Краудфандинг является инновационным инструментом в мировой финансово-инвестиционной системе. Он получил большую огласку во всем мире благодаря цифровым технологиям и сотрудничеству людей по всему миру в целях помощи или добровольного объединения своих средств для реализации помощи или различных проектов. Краудфандинг является быстрой и доступной формой сбора средств и во многом превосходит государственное инвестирование и кредитование [2]. Но также присутствуют и минусы, из-за которых многие люди не доверяют таким проектам. Одним из главных минусов является слабость нормативно-правового аспекта данной деятельности. В этой связи в последние годы в России государство работает над этой сферой и вводит различные законы, связанные с реализацией краудфандинга [6, 7], делая весь процесс сбора денег через интернет-платформы прозрачным для людей, и тем самым, повышая их степень доверия к таким проектам.

Развитию краудфандинга способствует интерес со стороны государства и развитие информационной инфраструктуры цифровой экономики. Отрасль краудфандинга хоть и существует уже довольно долго, но все ещё имеет огромный потенциал для развития, улучшения и повышения заинтересованности этим финансовым инструментом среди большего количества людей во всем мире.

#### Список литературы

1. Банк России. Обзор рынка краудфандинга в России / [https://cbr.ru/Collection/Collection/File/42097/crowdfunding\\_market\\_01\\_2022.pdf](https://cbr.ru/Collection/Collection/File/42097/crowdfunding_market_01_2022.pdf) (дата обращения: 27.06.2023)
2. CrowdfundingStatistics // FUNDLY [Электронныйресурс]. –URL: <https://blog.fundly.com/crowdfunding–statistics/> (дата обращения: 25.06.2023).
3. Краудфандинг. Википедия. Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]–URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Краудфандинг>(дата обращения: 24.06.2023).
4. Краудфандинг, краудлендинг и краудинвестинг: в чем разница и как они работают в России. [Электронный ресурс]–URL:<https://www.banki.ru/news/daytheme/?id=10975123>(дата обращения: 25.06.2023).
5. Маслова Т. Е., Проваленова Н. В., Удалов О. Ф. Международный краудфандинг как способ развития инвестирования проектной деятельности в РФ // Вестник НГИЭИ. 2019. № 5 (96). С. 119– 135.
6. Федеральный закон от 02.08.2019 № 259– ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»– URL: <https://base.garant.ru/72362156/>(дата обращения: 26.06.2023).
7. Федеральный закон от 30.12.2004 № 218– ФЗ «О кредитных историях». –URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102090471>(дата обращения: 25.06.2023).

## 116. ПОСЛЕДСТВИЯ САНКЦИЙ ДЛЯ РОССИЙСКИХ БАНКОВ

Сложеникина А.А., студент, Шабалкина К.А., студент,  
Оноприенко Ю.Г., к.э.н., доцент

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» ВолгГТУ,  
Россия, 400005 Волгоград, просп. Ленина, 28  
ms.slozhe@mail.ru*

Прошедший 2022 год охарактеризован активными санкциями против России. Ярким примером являются санкции против банков РФ. В статье рассмотрены ведущие банки страны – ВТБ и «Сбер», а именно: под какие санкции они попали, их последующие действия, нововведения в банковскую структуру, потери и преимущества клиентов. Представлена оценка влияния применения зарубежных санкций на работу банков. Проведен анализ показателей компаний в сложившейся ситуации.

Ключевые слова: ограничения на бизнес, банковский сектор, санкции, банк.

В 2022 году были введены новые санкции от европейских и американских стран. Наибольший удар, особо значимый для обычных людей, понес финансовый сектор. Многие банки попали в санкционные списки.

«Сбер» (SBER) является лидером своего сектора по множеству финансовых и операционных показателей: по активам, собственному капиталу, чистой прибыли и так далее. Основным акционером является Фонд национального благосостояния России.

Данное ПАО попало под воздействие санкционного списка САРТА (TheCorrespondentAccountorPayable–ThroughAccount), предусматривающего ограничения на корреспондентские счета. Таким образом, все существующие корреспондентские счета Сбера были закрыты, а также введен запрет на проведение любых финансовых операций в США, в результате, переводы по SWIFT через иностранные банки отправить стало невозможно.

По решению председателя правления Германа Грефа на ПМЭФ, «Сбербанк» во втором полугодии 2022 года сменил стратегию с учетом текущей ситуации, но не изменил основные цели своей работы.

За счет новых изменений компании пришлось продать такие сервисы, как: Окко, ЦРТ, «Звук», SberCloud, а также активы «Ситимобила». Кроме того, банк принял решение уйти с европейского рынка, Швейцарии и Казахстана через добровольную сдачу и отзыв лицензий, банкротство и продажу подразделений. В Европе банк имел активы в восьми странах – Австрии, Германии, Чехии, Боснии и Герцеговине, Хорватии, Венгрии, Сербии и Словении.

За ноябрь 2022 года «Сбер» предоставил результаты по РПБУ (РПБУ – стандарты бухгалтерского учета России). В них рост чистого процентного дохода ускорился до 12.8% г/г (159.1 млрд. руб.), а за 11 месяцев превысил уровень аналогичного периода прошлого года на 3.7% на фоне роста объемов работающих активов и нормализации ставок привлечения.

Чистый комиссионный доход вырос на 16% г/г до 57.0 млрд. руб. и накопленным итогом с начала года составил 547.3 млрд. руб., превысив уровень за 11 месяцев 2021 года на 5.1%.

Совокупный объем переводов, платежей и эквайринга (возможность расплачиваться пластиковой картой в магазине) вырос на 22% г/г за 11 месяцев 2022 года [2].

Против «ВТБ» (VTBR), являющимся вторым по активам российским банком, также были введены финансовые ограничения.

В феврале 2022 года банк ВТБ включили в SDN–лист. За собой это повлекло следующие последствия.

1. За границей нельзя расплатиться картой ВТБ, а также на иностранных сайтах.
2. Приложение ВТБ удалено из GooglePlay и AppStore.
3. Нет возможности перевести доллары за рубеж, используя приложение ВТБ.
4. Не выйдет торговать иностранными бумагами, получать дивиденды и купоны зарубежных эмитентов. По этой причине «ВТБ Инвестиции» перевели иностранные бумаги своих клиентов к другим брокерам.
5. Отказался от сотрудничества сервис–партнер «Яндекс.Инвестиции». Из–за санкций его клиенты также не смогут торговать иностранными бумагами. После закрытия «Яндекс.Инвестиций» инвесторы смогут управлять активами в приложении «ВТБ Мои Инвестиции» и на брокерском сайте ВТБ.

В марте этого же года ВТБ был отключен от системы SWIFT (система, предназначенная для обмена платёжной информацией между банками по всему миру). Однако ВТБ уверяет, что отключение от этой системы не повлияет на качество обслуживания в РФ, поскольку все операции внутри страны проводятся с помощью платёжной системы Банка России, СПФС (Система передачи финансовых сообщений) и НСПК (Национальная система платёжных карт). В России карты работают в стандартном режиме: ими можно оплачивать покупки в магазинах и отечественных онлайн–магазинах, снимать деньги, а также переводить их в другой российский банк.

На данный момент ВТБ выпускает карты МИР, но пользоваться ими за рубежом нельзя (исключением является небольшой ряд стран). Новые дебетовые карты Visa и Mastercard банк не выпускает. Все ранее выпущенные карты продолжают работу. Преимуществом является то, что ВТБ сделал их бессрочными – продлевать и перевыпускать нет необходимости.

За границу перевести валюту нет возможности, можно переводить только рубли по РФ.

Валюту можно купить в отделении банка и получить их наличными, однако продаётся только та, что поступила в кассы с 09.04.2022. Есть возможность приобрести в онлайн–банке безналичную валюту, но обналить её не получится (только снять в рублях).

Из–за новых санкций ЕС и США в основном понес убыток только банковский сектор, что привело к краткому падению биржевых котировок компаний данной отрасли. Тем не менее, за прошедшее время текущего года ситуация на российском фондовом рынке стабилизировалась, ВТБ и «Сбер» грамотно проводят стратегию действий при санкциях, сокращая силу удара, действующего на клиентов [1].

Российские банки по–прежнему максимально поддерживаются государством, и несмотря на санкции, имеют огромные активы и являются лидерами финансового сектора на территории Российской Федерации.

#### Список литературы

- 1.Компанищенко, Н. Санкции – 2022. Первые итоги: финансовый сектор / Н. Компанищенко. – Текст: электронный // <https://journal.open-broker.ru/analitika/sankcii-2022-pervye-itogi-finansovyj-sektor/?ysclid=lamhuhi8dk827004292>: [сайт]. – URL: (дата обращения: 28.06.2023).
2. Сокращенные результаты ПАО Сбербанк по РПБУ за 11 месяцев 2022 года. – Текст: электронный // СБЕР БАНК: [сайт]. – URL: (дата обращения: 28.06.2023).

## 117. ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОФЕССОРСКО–ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пашкевич И.Л., к.ф.н., заместитель директора по молодежной политике;  
Водопьянова Н.А., к.э.н., доцент

*Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ  
404121, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а*

**Аннотация:** в статье рассматриваются проблемы мотивации и стимулирования, которые возникают у профессорско–преподавательского состава вуза в процессе осуществления образовательной деятельности. Источником анализа ситуации послужил опрос преподавателей и эффективный контракт.

**Abstract:** the article deals with the problems of motivation and stimulation that arise among the teaching staff of the university in the process of carrying out educational activities. The source of the analysis of the situation was a survey of teachers and an effective contract

**Ключевые слова:** мотивация, стимулирование, эффективный контракт, оплата труда.

**Key words:** motivation, incentive, effective contract, remuneration.

В целях определения уровня удовлетворенности от работы со стороны профессорско–преподавательского состава (ППС) в мае 2023 года было проведено исследование среди сотрудников филиала Волгоградского государственного технического университета. В опросе приняло участие 70% представителей ППС вуза.

Вопросы были поделены на два основных блока: определение мотивационного типа сотрудников, выявление ключевых проблем системы стимулирования, основанной на выполнении показателей действующего эффективного контракта.

Респондентам была предоставлена возможность анонимно ответить на 15 вопросов, размещенных в электронном виде в Google Формам. Ответы могли предоставляться как по выбору из списка, так и в свободной форме, была предоставлена возможность выбора нескольких вариантов ответа на один и тот же вопрос.

Исследование показало следующие результаты.

66% респондентов характеризуют институт как стандартное место работы, 32 % опрошенных придают ВПИ большее значение, воспринимая его в первую очередь как место самореализации и развития. Наиболее важным в институте для участников опроса являются студенты (49%) и коллектив (28%).

В тройку наиболее важных причин для работы в вузе вошли: возможность реализовать себя (48%), возможность зарабатывать деньги (40%) и состав коллектива (38%). Необходимо отметить, что на четвертом месте с результатом 30% оказалось то, что респонденты связывают свое будущее с преподавательской деятельностью. Кроме того, более 15% набрал каждый из таких ответов, как: «Здесь я чувствую признание и уважение», «Я могу многому научиться», «Мне нравится психологический климат и комфорт», «Я чувствую в ВПИ стабильность».

На вопрос от чего сотрудники ощущают зависимость оплаты труда, большинство набрал ответ «Выполнение заданных объемов работ» (36%), 34% процента связывают размер оплаты труда с выполнением эффективного контракта, на третьем по популярности оказался ответ «От уровня Вашей квалификации» (24%).

Вопрос, связанный с тем, что именно стимулирует ППС к работе дал следующие результаты. Любовь к профессии и чувство долга перед студентами выбрали 66% опрошенных, 32% указали премии и заработную плату, а возможность профессионального роста и самореализации выбрали 26%.



Тормозят профессорско–преподавательский состав ВПИ (филиал) ВолгГТУ при выполнении своих трудовых обязанностей такие факторы, как: бюрократия – 50%, размер оплаты труда – 38%, загруженность – 34%.

Среди основных целей своей образовательной организации на ближайший год сотрудники выбирали три наиболее приоритетных ответа. Итогами стали следующие варианты: сохранность контингента студентов – 56%, развитие современных образовательных программ – 34%, усиление кадрового потенциала – 30%.

По мнению большинства опрошенных все из указанных целей реализуются, но некоторые – в недостаточной степени. Наименее реализуются вопросы, связанные с развитием кадрового потенциала института.

На вопрос, что при выполнении работы данного сотрудника отмечает и ценит руководство в первую очередь, предлагалось выбрать три наиболее подходящих варианта. 68% набрал ответ «Ответственность», 46% – «Исполнительность», 44% – «Компетентность и квалификация». Важно отметить, что трудолюбие, работоспособность, умение оперативно выполнять большие объемы работ выбрали 38% опрошенных.

Наиболее важными критериями оценки эффективности работы преподавателей респонденты назвали такие как: 74% – качество образовательной деятельности, 38% – объем научной работы, 22% – ученое звание, степень, 20% – воспитательная работа со студентами.

На вопрос «Если бы Вас попросили разработать систему мотивации персонала в нашем институте, то как бы Вы поощряли ППС?» были получены следующие ответы: премирование – 68%, бесплатные стажировки и обучение выбрали 38%, награды и благодарности – 22%, повышение в должности – 16%, компенсация расходов за транспорт и на организацию работы – 12%. По итогам данных ответом можем сделать выводы, что 30% представителей ППС удовлетворены своим материальным положением и стимулированием в полном объеме.

Среди конкурентных преимуществ своей образовательной организации сотрудники института выбрали: 60% – разнообразие и востребованность направлений подготовки, 44% – профессиональный коллектив.

Следующий блок вопросов был связан с эффективным контрактом и оплатой труда.

В частности, на вопрос «Насколько, по Вашему мнению, выполнимы условия эффективного контракта ППС в процентах?» были получены следующие данные: 34% набрал ответ «50%», 20% набрал ответ «30%», варианты выполнения контракта от 80 до 100% выбрали 30% опрошенных. Обобщив результаты по данному вопросу, можно сделать выводы, что 64% респондентов считают возможным выполнение эффективного контракта в диапазоне от 50% до 100%, а мотивация на достижение максимальных результатов контракта проявилась только у 30% сотрудников учреждения.

Вопрос «Сколько Вам необходимо времени, чтобы выполнить показатели эффективного контракта максимально возможные для Вас при 6–дневной рабочей неделе?» показал следующие результаты. От 4 до 8 часов в день выбрали 48%, от 10 до 16 часов в день – 22%, 24 часа – 6%, оставшиеся не смогли оценить это в часах в виду специфики выполнения эффективного контракта. Больше половины представителей ППС считают, что не в состоянии уложиться в стандартный 8–часовой рабочий день при 6–дневной рабочей неделе для успешного выполнения условий эффективного контракта.

Далее респондентов попросили указать три наиболее часто выполняемых вида работы. Результаты показали следующие данные. 92% набрал ответ «Образовательная деятельность», далее – научная деятельность и 58%, административную работу выбрали 48% опрошенных, согласование и подписание документов – 48%, привлечение внебюджетных средств – 30%.

Согласно исследованиям профессора А.Я. Кибанова матрица типов включения человека в организацию включает четыре типа поведения: Преданный и

дисциплинированный член организации, «Приспособленец», «Оригинал», «Бунтарь» [1, с. 478]. Результаты анкетирования показали, что мотивационный тип профессорско–преподавательского состава в филиале ВолгГТУ относится к первому типу и характеризуется тем, что человек полностью принимает ценности и нормы поведения, старается вести себя таким образом, чтобы своими действиями никак не входило в противоречие с интересами организации. Он искренне старается быть дисциплинированным, выполнять свою роль в соответствии с принятыми в организации нормами и формой поведения. Результаты действий такого человека в основном зависят от его личных возможностей и способностей и от того, насколько верно определено содержание его роли. Для этих людей руководство и подчинение представляют собой осознанную необходимость, в том числе вытекающую из чувства долга.

Исследование дает нам понять, что реализация чувства долга ППС в первую очередь происходит через ведение образовательной деятельности. Однако образовательная деятельность не приводит ППС к максимальным значениям материального стимулирования. Очевидно, что существующая система измерения показателей и стимулирования за данный вид деятельности имеет некоторые недостатки, достойна дополнительного внимания и анализа.

При оплате труда профессорско–преподавательского состава можно выделить окладную составляющую, которая зависит от тарифно–квалификационной сетки, а также различного вида надбавки и доплаты, которые основаны на совокупности локальных нормативных актов, регулирующих взаимоотношения работодателя и сотрудников вуза. В основе данных выплат лежит трудовой договор (эффективный контракт) и ряд приложений к нему.

Анализ данных документов показывает, что стимулирование в рамках эффективного контракта в первую очередь направлено на достижения результатов в научно–исследовательской деятельности. Например, в 6 разделах положения «О рейтинговой оценке деятельности преподавателей, кафедр и факультетов университета в рамках эффективного контракта» содержится 113 показателей, а именно:

1. Потенциал (П) содержит 39 показателей (фиксирует квалификационный потенциал преподавателя, накопленный им за все время работы);
2. Научная и творческая деятельность (Н) – 31 (характеризует эффективность работы преподавателя в научной, инновационной и творческой сферах);
3. Образование (О) – 18 (характеризует эффективность работы преподавателя в сфере предоставления образовательных услуг – педагогическая, научно–методическая, организационно–педагогическая работа);
4. Финансовые показатели (Ф) – 4 (отражают результат работы при привлечении дополнительного финансирования);
5. Административная деятельность (А) – 18 (характеризует вклад в работу вуза преподавателя, выполняющего дополнительные административные функции);
6. Международная деятельность (М) – 3 (отражает эффективность работы преподавателя в области международной деятельности).

Абсолютный личный рейтинг преподавателя за текущий год определяется по формуле:

$$R_{\text{год}}^{\text{abc}} = 0,25 P_{\text{п}} + 0,85 (P_{\text{н}} + P_{\text{о}} + P_{\text{ф}} + P_{\text{а}} + P_{\text{м}}),$$

где  $P_{\text{п}}$ ,  $P_{\text{н}}$ ,  $P_{\text{о}}$ ,  $P_{\text{ф}}$ ,  $P_{\text{а}}$ ,  $P_{\text{м}}$  – суммы баллов по разделам рейтинга.

Как мы видим, из 113 показателей рейтинговой оценки, которые могут повлиять на размер стимулирования, лишь 16% относятся к образовательной деятельности. В итоговой формуле при расчете абсолютного рейтинга их влияние ещё меньше. При этом данный вид деятельности является для организации основным, приносит порядка 70% поступлений из различных источников.

Считаем пересмотр подхода к стимулированию ППС в части оплаты за ведение образовательной деятельности необходимым условием для усиления мотивации труда

научно–педагогического персонала. В этих целях необходимо дополнить окладную составляющую стимулирующими надбавками за качество преподавательской деятельности, разработку и внедрение современных образовательных программ, содержащих актуальные профессиональные стандарты, согласованные с работодателями.

#### Список литературы

1. Управление персоналом организации: Учебник / Под ред. А.Я. Кибанова. – 3–е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФА–М, 2006 – 638 с. – (Высшее образование).
2. Акифьев И.В., Пономарева И.К. Мотивация как один из основных факторов управления персоналом // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2017. № 1. С. 103– 112.
3. Водопьянова, Н. А. Особенности мотивации и трудового поведения представителей различных поколений / Н. А. Водопьянова // XX научно– практическая конференция профессорско– преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ: Сборник статей, Волжский, 25–29 января 2021 года / Министерство образования и науки РФ, ВПИ (филиал) ФГБОУВО ВолгГТУ. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. – С. 144– 153. – EDN ННУВМЛ.
4. Грига А.Д., Орлицкене И.А., Худяков К.В. Трудовая мотивация в коллективах высшей школы // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4.
5. Михалева О.М. Совершенствование системы мотивации труда профессорско– преподавательского состава вузов (на примере Брянской области). Автореферат дис. канд. экон. наук: 08.00.05. Московский гуманитар. ун– т. М., 2009. 22 с.

Электронное научное издание

Ответственный за выпуск

Геннадий Михайлович **Бутов**

XXVIII Межвузовская научно–практическая конференция молодых ученых  
и студентов г.Волжского

(г. Волжский, 29 мая – 02 июня 2023 г.)

Материалы конференции

*Электронное издание сетевого распространения*

*Редактор Матвеева Н.И.*

Темплан тезисов докладов научных конференций 2023 г. Поз. № 1В.

Подписано к использованию 19.09.2023. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 21,6.

Волгоградский государственный технический университет.

400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.