

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки Агроинженерия  
Кафедра «Технология машиностроения»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
на соискание квалификации «бакалавр»**

Тема работы
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА ШИНОМОНТАЖНОМ УЧАСТКЕ В УСЛОВИЯХ ООО ТЭК СИБИРСКИЙ ЦЕНТР СПЕЦПЕРЕВОЗОК, Г.НОВОСИБИРСК</b>
ФЮРА 149.000.000 ПЗ УДК 629.3.027.5-74(571.14)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б30	Ж.В. Костюкевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	К.В. Зайцев	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Д.Н. Нестерук			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	С.А. Солодский	к.т.н., доцент		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	К.В. Зайцев	к.т.н., доцент		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	А.А. Моховиков	к.т.н., доцент		

Юрга – 2018 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический  
Направление подготовки Агроинженерия  
Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Моховиков А.А.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б30	Костюкевич Жанне Валерьевне

Тема работы:

Организация работ на шиномонтажном участке в условиях ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок, г.Новосибирск	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 14/с от 31.01.2018

Срок сдачи студентом выполненной работы:

6 июня 2018 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сравнение среднего действительного ресурса шин ТЭК с нормативным значением</li><li>2. Причины выбраковки шин</li><li>3. Распределение факторов износа по степени влияния на ресурс шин</li><li>4. Генеральный план ООО ТЭК</li><li>4. Компоновка главного производственного корпуса</li></ol>
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b> <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования,</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Технико-экономическое обоснование</li><li>2. Технологическая часть</li><li>3. Технологический расчет предприятия</li><li>4. Социальная ответственность</li><li>5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение</li></ol>

<i>конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	
<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Техничко-экономическое обоснование 2. Генеральный план предприятия 3. Компановка производственного корпуса 4. Планировка шиномонтажного участка 5. Технологический процесс ремонта колес и шин 6. Технология ремонта покрышек с местными повреждениями 7. Обзор существующих конструкций борторасширителей 8. Сборочный чертеж борторасширителя (2л.) 9. Экономическая оценка проектных решений
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	<b>Нестерук Д.Н.</b>
Социальная ответственность	<b>Солодский С.А.</b>
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Реферат	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ТМС	Зайцев К.В.	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б30	Костюкевич Жанна Валерьевна		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 90 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 15 источников. Графический материал представлен на \_\_\_ листах формата А1.

Ключевые слова: техническое обслуживание и текущий ремонт, планировка, машинный двор, технологический процесс, диагностика, состояние автомобиля, посты ТО и ТР, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, ТО, диагностика, шиномонтаж.

В аналитической части приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В технологической части представлены необходимые расчеты для организации работ на шиномонтажном участке в условиях ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок, г.Новосибирск

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлено приспособление для ремонта покрышек колес - борторасширитель.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» рассчитаны общеэксплуатационные затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	10
1.1 Анализ факторов, вызывающих ускоренный износ протектора шин в ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок, г.Новосибирск..	10.
1.2 Цели и задачи дипломного проекта.....	17
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	18
2.1 Исходные данные.....	18
2.2 Корректирование нормативов.....	19
2.3 Расчет годовой и суточной производственной программы.....	24
2.4 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР.....	27
2.5 Определение годового объема вспомогательных работ.....	29
2.6 Распределение объема работ по производственным зонам и участкам предприятия.....	29
2.7 Расчет численности производственного персонала.....	33
2.8 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики подвижного состава.....	36
2.9 Расчёт числа постов для ТО и ТР.....	37
2.10 Определение состава и расчёт площадей производственных и складских помещений, площадей зон хранения и площадей административно-бытовых помещений.....	38
2.11 Разработка планировочных решений.....	42
2.12 Технологический расчёт шиномонтажного участка.....	42
2.13 Технология ремонта шин.....	47
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	50
3.1 Анализ существующих конструкций.....	50
3.2 Описание разрабатываемого бортрасширителя .....	53
3.3 Расчет элементов стенда.....	55
4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	57

4.1 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте.....	57
4.2 Требования безопасности при выполнении вулканизационных работ в Организация работ на шиномонтажном участке в условиях ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок.....	61
4.3 Разработка приоритетного вопроса. Расчёт защитного заземления.....	67
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	71
5.1 Исходные данные для расчёта.....	71
5.2 Расчет затрат на перевозку.....	72
5.3 Расчёт налогов.....	80
5.4 Оценка технико-экономических показателей участка.....	81
5.5 Оценка влияния проектных решений на затраты.....	86
5.6 Срок окупаемости капитальных вложений.....	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	89

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время эффективность работы предприятия автомобильного транспорта, как эксплуатирующих автомобили, так в первую очередь обслуживающих и ремонтных, зависит от степени развития и условий функционирования производственно-технической базы (ПТБ). Необходимо отметить, что эффективность работы автотранспортных предприятий (АТП) возможно повысить за счет улучшения ПТБ на 18÷19% (/1/, стр.4). Под ПТБ понимается комплекс зданий сооружений, оборудования, инструмента и технологической оснастки, предназначенных для технического обслуживания (ТО), текущего и капитального ремонта (ТР, КР), а также хранения подвижного состава АТП.

Расширение транспортного комплекса страны, появление новых типов и моделей автомобилей, увеличение спроса на автомобильные перевозки (как грузовые, так и пассажирские) также оказывает значительное влияние на функционирование АТП, а, соответственно, растут и требования к ПТБ предприятий. Следует отметить, что из всех видов транспорта автомобильный является наиболее эффективным в условиях внутригородских, областных, и, во многих случаях, междугородних перевозок. К достоинствам автомобильного транспорта также следует отнести мобильность, развитую транспортную сеть, (автомобильные дороги, мосты, тоннели и пр.), самую низкую, по сравнению с другими видами транспорта, стоимость, удобство эксплуатации, высокий уровень специализации состава и т.д. Но, наряду с вышперечисленным, автомобильный транспорт имеет и ряд недостатков, наиболее весомым из которых является высокая трудоемкость и фондоёмкость эксплуатации. Так издержки предприятий автомобильного транспорта при осуществлении перевозок превышают издержки других видов транспорта при прочих равных условиях ( грузооборот, пассажирооборот). Это происходит вследствие наличия больших трудовых и материальных затрат на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии. Так при эксплуатации автомобиля средней



грузоподъемности за нормативный срок службы (от начала эксплуатации до списания) трудовые затраты распределяются следующим образом (/2/, стр. 4):

– ТО и ТР	91%,
– капитальный ремонт (КР)	7%,
– изготовление автомобиля	2%;

то есть затраты на эксплуатацию автомобиля значительно (примерно в 40 раз) превышают затраты на его изготовление. В связи с этим снижение затрат на ТО, ТР и КР автомобилей является наиболее эффективным направлением снижения себестоимости перевозок, а, соответственно, и увеличения доходов АТП.

Однако следует иметь в виду, что создание развитой ПТБ (в целях снижения затрат на обслуживание и ремонт автомобилей) требует значительных капиталовложений на основе всестороннего анализа и технико-экономического обоснования.

Проектные решения по реконструкции и техническому перевооружению предприятий автомобильного транспорта должны обеспечивать реализацию достижений науки, техники, передового отечественного и зарубежного опыта в целях обеспечения высокого качества и низкой себестоимости работ ТО и ремонта. Реконструкция АТП должна включать в себя не только внедрение нового или модернизированного высокоэффективного технологического оборудования, но также и рациональные проектировочные решения территорий и корпусов предприятия, оптимальные технологии ТО и ремонта, комплекс мероприятий по технике безопасности и охране труда.

# 1 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1 Анализ факторов, вызывающих ускоренный износ протектора шин в ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок, г.Новосибирск»

Шины являются важным и дорогостоящим элементом конструкции автомобиля. В зависимости от грузоподъемности автомобиля, его конструкции и условий эксплуатации затраты на шины составляют 14 – 22 % от всех эксплуатационных расходов. На сегодняшний день в ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок сложилась неблагоприятная ситуация, ресурсный пробег шин автомобилей ГАЗ 3221 в большинстве случаев недоиспользуется. Сравнение действительного среднего ресурса автомобильных шин в ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок с нормативным значением аналогичного параметра показано на рисунке 1.1

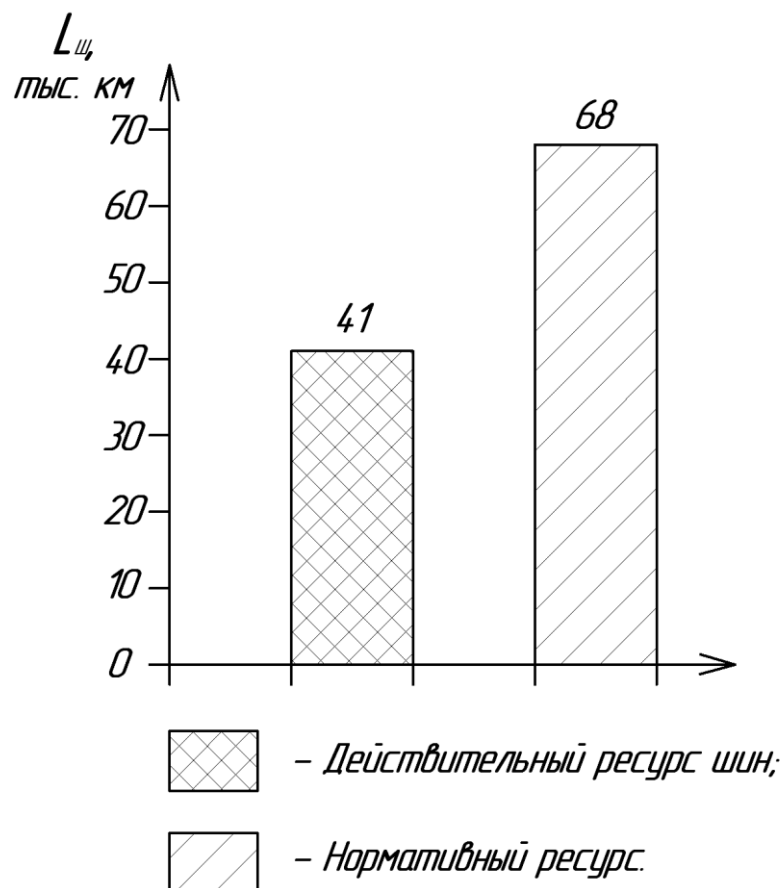


Рисунок 1.1 – Сравнение среднего действительного ресурса шин в ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок с нормативным значением

Малый эксплуатационный пробег шин является причиной повышенных расходов на данную статью затрат предприятия.

Работы, связанные с монтажом-демонтажем шин, их обслуживанием, ремонтом (подкачкой, балансировкой и т. д.), составляют 3—7,% общей трудоемкости ТО и ремонта автомобилей. От 3 до 6 чел. на АТП средней мощности заняты технической эксплуатацией шин. В зависимости от конструктивных особенностей шин расход топлива автомобиля может меняться на 4—7 %. Несоблюдение параметров технического состояния шин приводит к росту расхода топлива до 15 %, почти вдвое увеличивается вероятность дорожно-транспортных происшествий.

Факторы, определяющие ресурс шин. Шина считается исчерпавшей свой ресурс, если износ протектора достиг предельной величины или в покрышке возникли какие-либо повреждения — порезы (разрывы) нитей корда, расслоение каркаса, вздутие протектора или боковины, сквозные пробои, отрывы бортов и др.

Предельная остаточная высота рисунка протектора установлена 1 мм для шин грузовых автомобилей, 2 мм для автобусов и 1,6 мм для легковых автомобилей. Некоторые шины имеют индикаторы износа — поперечные выступы по дну канавок протектора (в шести сечениях), высота которых равна предельной. Шина должна быть снята, если при равномерном износе протектора индикатор появился в одном сечении, при неравномерном - в двух.

При отсутствии индикаторов измерение остаточной высоты протектора следует проводить в местах наибольшего износа. Согласно Правилам эксплуатации автомобильных шин, предельным износом рисунка протектора считается такой износ, когда остаточная высота выступов рисунка протектора имеет минимально допустимую величину на площади, ширина которой равна половине ширины беговой дорожки протектора, а длина равна 1/6 длины окружности шины по середине беговой дорожки протектора, или при неравномерном износе - на суммарной площади такой же величины.

Распределение причин снятия шин с эксплуатации по их значимости приведено на рисунке 1.2



Рисунок 1.2 – Причины снятия шин с эксплуатации

По статистическим данным около 75% шин автомобилей снимают с эксплуатации вследствие износа протектора, около 20% из-за механических повреждений (пробои, порезы) и около 5% в результате разрыва каркаса.

При правильной эксплуатации шины ее ресурс определяется главным образом темпом износа протектора, который зависит от ряда факторов, классификация данных факторов по управляемости приведена на рисунке 1.3.

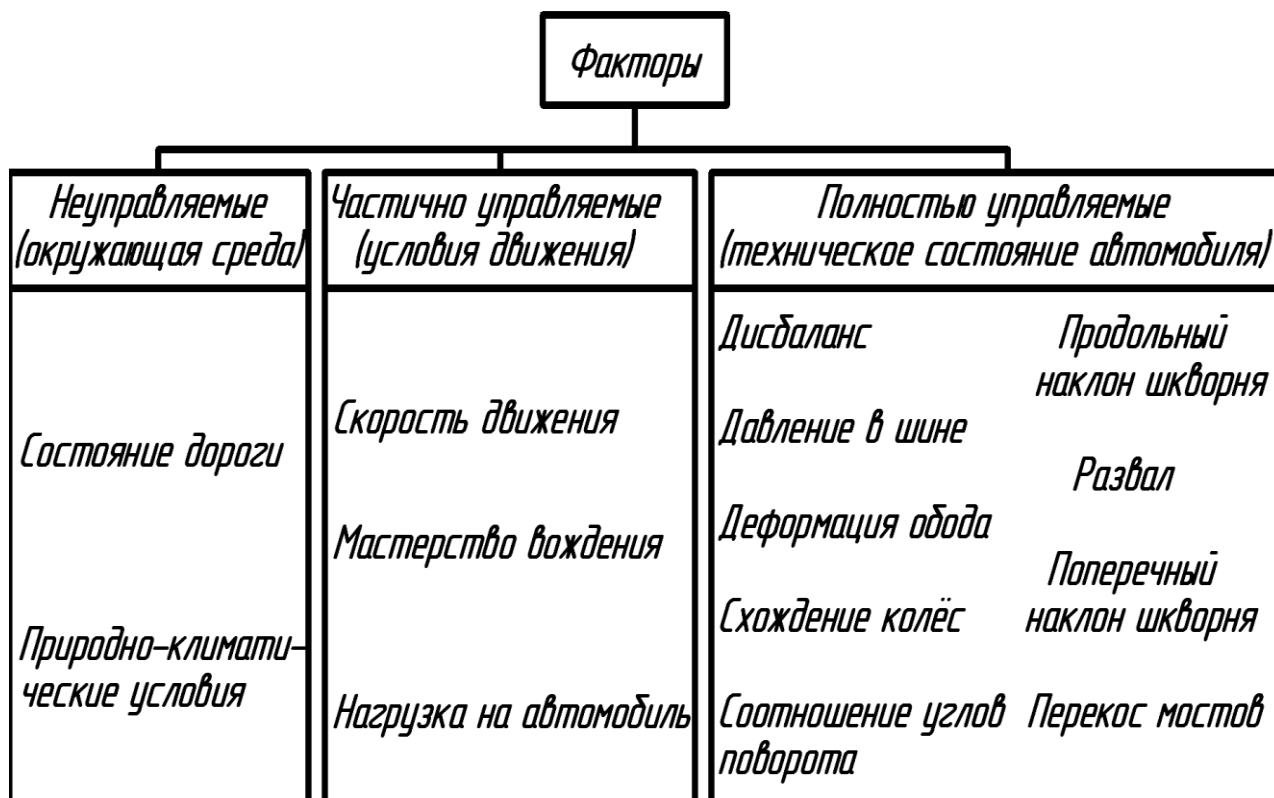


Рисунок 1.3 – Классификация факторов, влияющих на ресурс шин по управляемости

Первые две группы вызывают, как правило, равномерный износ, а неудовлетворительная реализация третьей группы факторов — различные виды неравномерного износа. Поэтому основным показателем правильной эксплуатации шины является равномерный износ протектора. Любые отклонения в работе шины вызывают перераспределение сил в пятне контакта, проскальзывание элементов протектора, их неравномерный износ по профилю и контуру.

Ухудшение дорожного покрытия сокращает ресурс шин. По сравнению с асфальтобетонными дорогами на гравийно-щебеночных дорогах ресурс снижается примерно на 25 %, на каменистых разбитых дорогах на 50% .

Температура окружающего воздуха также влияет на ресурс шин. Повышенная температура вызывает более интенсивный нагрев шины. При этом снижается сопротивление качению, но и сокращается ресурс. Наивыгоднейший температурный режим для шины с позиции указанных параметров 70—75 °С. Температура шины до 100 °С считается допустимой, при 120 °С опасной, выше —

критической. При повышении температуры от нуля до 100 °С прочность резины снижается в 2—3 раза, а прочность связи между резиной и кордом в 1,5—2 раза. При низких отрицательных температурах (минус 40 °С и ниже) непрогретые при движении шины из обычной (неморозостойкой) резины при резком трогании с места, ударах о неровности могут разорваться.

Для современных транспортных потоков скорость движения в значительной степени зависит от интенсивности движения потока. При этом особое значение приобретает также качество вождения автомобиля. Неопытный водитель неправильно выбирает скоростной режим на поворотах, резко тормозит и разгоняет автомобиль. Все это снижает ресурс шин, так как интенсивность износа протектора по мере увеличения тяговой или тормозной сил возрастает в степенной зависимости (со степенью примерно 2,2 для тяговой и 2,6 для тормозной). При увеличении скорости с 50 до 100 км/ч ресурс снижается примерно на 40 %.

Нагрузка на шину и ее ресурс также взаимосвязаны. Перегрузка шины на 10 % снижает ресурс на 20 %. Под действием повышенных нагрузок повреждается каркас, протектор изнашивается по краям беговой дорожки. В технической документации задают нагрузку на шину обычно на 5—10 % меньше допустимой. Такую нагрузку называют экономичной. Уменьшение нагрузки приводит к увеличению пробега.

Остальные факторы, приведённые на рисунке 1.3 с позиции технической эксплуатации представляют особый интерес, так как на них можно воздействовать в условиях автотранспортного предприятия.

Для каждого размера шин с учетом их конструкции и экономической нагрузки устанавливают норму давления воздуха. Отклонения от нормы приводят к снижению ресурса. Особенно нежелательно пониженное давление: интенсивно изнашиваются края беговой дорожки протектора.

Основную нагрузку в шине (60—70 %) несет воздух. Снижение давления воздуха вызывает большее нагружение каркаса. Увеличивается деформация шины, возрастают усталостные напряжения в каркасе, рвутся нити (особенно металлокорда), у радиальных шин отрываются борта, увеличивается расход топлива (до 15 %).

При повышенном давлении интенсивней изнашивается центральная часть беговой дорожки. Нити корда находятся под большим напряжением. На плохих дорогах резко возрастает вероятность повреждения шины.

Различают два вида дисбаланса — статический и динамический.

Статический дисбаланс — это неравномерное распределение массы шины (колеса) относительно оси вращения. Если такое колесо имеет свободу вращения, тяжёлая часть всегда опустится вниз. При движении статический дисбаланс вызывает биение колеса в вертикальной плоскости, возникает вибрация кузова, ослабевают крепёжные и сварочные соединения.

Динамический дисбаланс – это неравномерное распределение массы шины (колеса) относительно центральной продольной плоскости качения колеса. При движении биение колеса происходит в горизонтальной плоскости. На детали рулевого привода и механизма, на подшипники ступицы действует знакопеременная высокочастотная нагрузка, и они интенсивно изнашиваются. Почти в 90% случаев автомобильное колесо имеет оба вида дисбаланса. Любой вид дисбаланса вызывает пятнистый износ протектора.

Большое влияние на износ протектора оказывают углы установки колёс. Наиболее важным является угол схождения. Несоответствие его оптимальной величине резко сказывается на ресурсе шин. При больших значениях схождения на обеих передних шинах возникает односторонний пилообразный износ. Развал оказывает заметное влияние на темп износа при значительных отклонениях от нормы. На шинах возникает гладкий односторонний износ без явных признаков пилообразности.

Соотношение углов поворотов заметно влияет на износ передних шин в тех случаях, когда автомобиль много движется по закруглениям, например в условиях большого города или на горных дорогах. Характерным признаком неправильного соотношения углов поворотов является интенсивный износ одной самой крайней дорожки, что особенно заметно у шин с дорожным рисунком протектора.

В процессе эксплуатации также меняется взаимное положение мостов нарушается их параллельность и возникает смещение одного относительно

другого. Наиболее часто бывает перекос заднего моста. При этом автомобиль располагается под углом к траектории движения. На задних шинах возникает односторонний пилообразный износ — по внутренним дорожкам протектора шин одной стороны автомобиля и наружным — другой.

Если любой из видов неравномерного износа не устранить на начальном этапе возникновения, то через некоторое время протектор будет изношен волнами по всей поверхности.

На износ шин оказывают влияние и другие факторы технического состояния автомобиля: осевой люфт маятникового рычага легкового автомобиля (будет повышенный износ правой передней шины), люфты в шкворнях (шаровых опорах), подшипниках ступиц, овальность рабочей поверхности тормозных барабанов и пр. Но влияние их меньше, чем рассмотренных выше, а обнаружение и устранение не вызывают особой сложности.

На рисунке 1.4 приведено распределение полностью управляемых факторов по степени их влияния на ресурс шин автомобиля ГАЗ 3221 ООО «Стройконтракт».

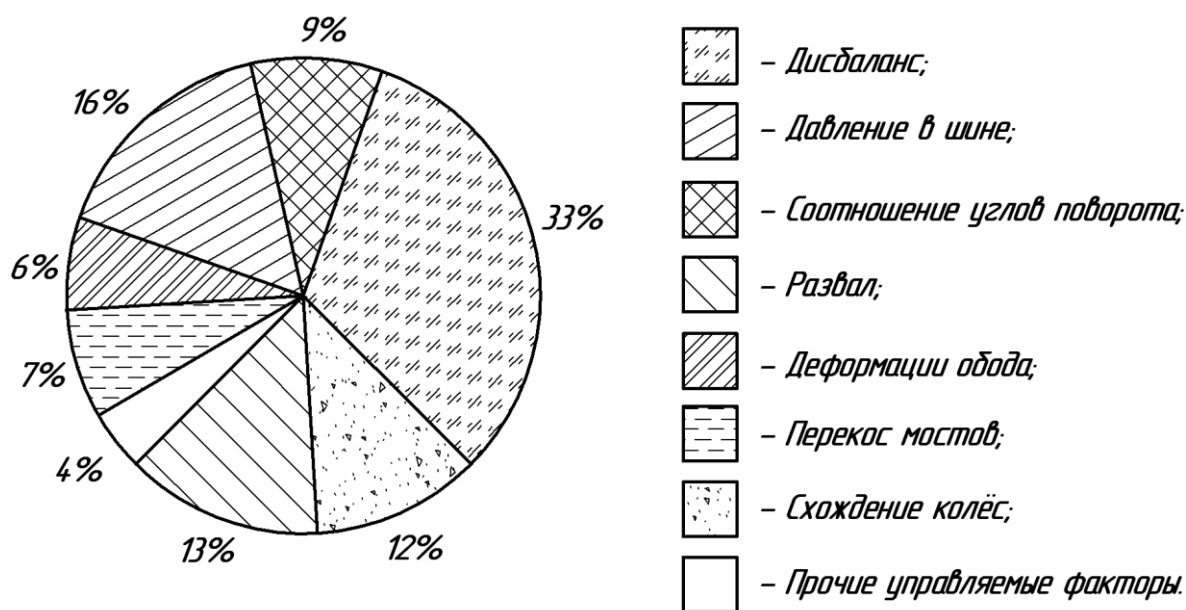


Рисунок 1.4 – Распределение факторов по степени их влияния на ресурс шин автомобиля ГАЗ 3221 ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок.

Из данного распределения можно сделать вывод, что определяющим фактором является дисбаланс колеса.



## 1.2 Цели и задачи дипломного проекта

Выявленная проблема:

Малый ресурсный пробег автомобильных шин ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок.

Цель дипломного проекта:

Увеличение ресурсного пробега автомобильных шин.

Снижение доли затрат на шины.

Уменьшение вероятности дорожно-транспортных происшествий, происходящих из-за несоблюдения параметров технического состояния шин.

Задачи дипломного проекта:

1) Разработать рациональную технологию шиномонтажных работ на существующем участке ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок;

2) Оснастить шиномонтажный участок необходимым технологическим оборудованием;

3) Спроектировать стенд, позволяющий производить качественный осмотр и ремонт местных повреждений внутренней поверхности покрышек. Проектирование провести на основе всестороннего анализа существующих конструкций шиноремонтного оборудования;

4) Разработать технологию проведения работ на спроектированном оборудовании;

5) Выработать комплекс мероприятий, направленных на создание благоприятных и безопасных условий жизнедеятельности персонала шиномонтажного участка. Спроектировать систему защитного заземления электроустановок шиномонтажного участка;

6) Провести экономическую оценку предлагаемых в проекте мероприятий.

## 2 РАСЧЕТ И АНАЛИТИКА

### 2.1 Исходные данные

Марка автомобиля – ГАЗ 3221;

Списочное количество автомобилей  $A_{и} = 35$  шт;

Среднесуточный пробег  $L_{cc} = 230$  км.

Данные о режиме работы подвижного состава и зон предприятия приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Режим работы подвижного состава и зон предприятия

Зоны ТО, ТР и их цеха	Обозначение	Количество дней работы в году	Число смен работы в сутки
Автомобилей на линии	$D_{рл}$	365	1
Зона ЕО	$D_{ЕО}$	365	1
Зона ТО-1	$D_{ТО-1}$	255	1
Зона ТО-2	$D_{ТО-2}$	255	1
Зона ТР	$D_{ТР}$	255	1
Зона Д-1	$D_{Д-1}$	255	1
Зона Д-2	$D_{Д-2}$	255	1

Район эксплуатации: Новосибирская область, г. Новосибирск;

Категория условий эксплуатации – 3;

Климатический район – холодный;

Условия хранения: открытое.

## 2.2 Корректирование нормативов

Подвижной состав имеет множество модификаций и эксплуатируется в различных условиях, что влияет на его ресурс, периодичность обслуживания и трудоемкость технических воздействий.

В связи с тем, что конкретные условия для проектируемого АТП могут отличаться от условий, для которых приведены нормативные значения, необходимо скорректировать нормативные значения для условий проектируемого АТП.

### 2.2.1 Выбор корректирующих коэффициентов

Для корректирования нормативов применительно к конкретным условиям АТП применяют результирующие коэффициенты корректирования, определяемые следующим образом:

$$\text{периодичность ТО} - K_{\text{рез}} = K_1 K_3; \quad (2.1)$$

$$\text{пробег до КР} - K_{\text{рез}} = K_1 K_2 K_3; \quad (2.2)$$

$$\text{трудоемкость ЕО} - K_{\text{рез}} = K_2; \quad (2.3)$$

$$\text{трудоемкость ТО}_i - K_{\text{рез}} = K_2 K_4; \quad (2.4)$$

$$\text{трудоемкость ТР} - K_{\text{рез}} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5. \quad (2.5)$$

где  $K_1 \dots K_5$  – коэффициенты корректирования.

$K_1$  – от категории условий эксплуатации;

$K_2$  – от модификации ПС;

$K_3$  – природно-климатических условий;

$K_4$  – от технологически совместимого числа ПС;

$K_5$  – от условий хранения ПС.

Выбранные коэффициенты приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Коэффициенты корректирования нормативов

Наименование	Значения коэффициентов
--------------	------------------------

корректируемого норматива	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
Простои в ТО и ТР	—	1,1	—	—	—
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,7	—	—
Периодичность ТО	0,8	—	0,8	—	—
Трудоёмкость ЕО	—	1,2	—	—	—
Трудоёмкость ТО <sub>i</sub>	—	1,2	—	1,35	—
Трудоёмкость ТР	1,2	1,2	1,3	1,35	1,0

### 2.2.2 Определение расчетных пробегов до ТО и КР.[1,3]

Сначала определяем расчётные пробеги:

$$L'_i = L_i^H K_{рез} = L_i K_1 K_3, \quad (2.6)$$

где  $L'_i$  – расчётный пробег до  $i$ -го обслуживания, км;

$L_i^H$ - нормативная периодичность ТО  $i$ -го вида (ТО-1 или ТО-2), км

$$L'_1 = 4000 \cdot 0,64 = 2560 \text{ км}$$

$$L'_2 = 16000 \cdot 0,64 = 10240 \text{ км}$$

$$L'_{кр} = L_{кр}^H K_1 K_2 K_3, \quad (2.7)$$

где  $L'_{кр}$  – расчётный ресурсный пробег, км;

$L_{кр}^H$  – нормативный ресурсный пробег, км.

$$L_{кр}' = 175000 \cdot 0,56 = 98000 \text{ км.}$$

Затем корректируем расчётные пробеги по кратности между собой и среднесуточным пробегом. Это делается для совмещения очередных обслуживаний различного вида с целью снижения себестоимости в связи с тем, что часть ЕО входит в ТО-1, часть ТО-1 входит в ТО-2 и т.д.

Для дальнейших расчётов используем расчётные значения, скорректированные по кратности. Эта корректировка выполняется следующим образом:

$$L''_1 = l_{cc} n_1, \quad (2.8)$$

$$L''_2 = L''_1 n_2, \quad (2.9)$$

$$L''_{кр} = L''_2 n_3. \quad (2.10)$$

округляем до целых сотен км,

где  $n_i$ - коэффициенты кратности (целые числа)

$$n_1 = L'_1 / l_{cc}, \quad (2.11)$$

$$n_2 = L'_2 / L'_1, \quad (2.12)$$

$$n_3 = L'_{кр} / L'_2. \quad (2.13)$$

округляем до целых чисел,

$$n_1 = \frac{2560}{230} = 11,$$

$$L_1'' = 230 \cdot 11 = 2530 \text{ км},$$

$$n_2 = \frac{10240}{2530} = 4,$$

$$L_2'' = 2530 \cdot 4 = 10120 \text{ км},$$

$$n_3 = \frac{98000}{10120} = 10,$$

$$L_{кр}'' = 10120 \cdot 10 = 101200 \text{ км}.$$

Результаты сводим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - Корректирование нормативных пробегов

Наименование пробега	Нормативный пробег		Расчетный пробег		Коэффициент кратности		Пробег, принятый к расчету	
	Обозн.	Знач.	Обозн.	Знач.	Обозн.	Знач.	Обозн.	Знач.
Среднесуточный	l <sub>cc</sub>	230	l <sub>cc</sub>	230	l <sub>cc</sub>	110	l <sub>cc</sub>	230

до ТО-1	$L^H_1$	4000	$L'_1=L^H_1$ $K_1 K_3$	2560	$n_1 =$ $L'_1/lcc$	29	$L''_1 =$ $lcc n_1$	2530
до ТО-2	$L^H_2$	16000	$L'_2=L^H_2$ $K_1 K_3$	1024 0	$n_2 = L'_2/$ $L''_1$	4	$L''_2 =$ $L''_1 n_2$	10120
Ресурсный	$L^H_{кр}$	175000	$L'_{кр} =$ $L^H_{кр}$ $K_1 K_2 K_3$	9800 0	$n_3 =$ $L'_{кр}/$ $L''_2$	15	$L''_{кр} =$ $L''_2 n_3$	10120 0

### 2.2.3 Определение расчётной трудоёмкости единицы ТО и ТР / 1000 км [1,2]

#### а) Определение расчетной трудоёмкости ЕО

Расчетная (скорректированная) трудоёмкость ЕО определяется так:

$$t_{EOc} = t^H_{EOc} K_2, \quad (2.14)$$

где  $t^H_{EOc}$  - нормативная трудоёмкость, которая включает в себя туалетные работы (уборочные и моечные работы салона легкового автомобиля и автобуса, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы ПС;  
 $t^H_{EOc} = 0,48$ .

$$t_{EOc} = 0,48 \cdot 1,2 = 0,576 \text{ чел-ч.}$$

$$t_{EOТ} = t^H_{EOТ} K_2, \quad (2.15)$$

где  $t^H_{EOТ}$  - нормативная трудоёмкость, которая включает уборочные работы ЕОс плюс дополнительные уборочные работы (влажная уборка подушек и стенок сидений, мойка ковриков, протирка панели приборов и стекол), моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР ПС.

Трудоёмкость  $t^H_{EOТ}$  составляет 50% от  $t^H_{EOc}$ , отсюда  $t^H_{EOТ} = 0,24$ .

$$t_{EOТ} = 0,24 \cdot 1,2 = 0,288 \text{ чел-ч.}$$

#### б) Определение расчетной трудоёмкости ТО-1 и ТО-2

Расчетная (скорректированная) трудоёмкость ТО-1 и ТО-2 для проектируемого АТП

$$t_i = t^H_i K_{рез} = t^H_i K_2 K_4, \quad (2.16)$$

где  $t_i^H$  – нормативная трудоемкость.

$$t_{TO1} = 3,9 \cdot 1,62 = 6,318 \text{ чел} - \text{ч.}$$

$$t_{TO2} = 14,4 \cdot 1,62 = 23,328 \text{ чел} - \text{ч.}$$

в) Определение расчетной трудоемкости ТР / 1000 км

Удельная расчетная (скорректированная) трудоёмкость ТР определяется следующим образом:

$$t_{TP} = t_{TP}^H K_{рез} = t_{TP}^H K_1 K_2 K_3 K_4 K_5, \quad (2.17)$$

где  $t_i^H$  – нормативная трудоемкость.

$$t_{TP} = 2,85 \cdot 2,53 = 7,203 \text{ чел-ч.}$$

Скорректированные нормативы трудоёмкости приведены в таблице 2.4

Таблица 2.4 - Корректирование нормативов трудоёмкости

Вид работ	Крез		Нормативная трудоёмкость ТО и ТР на 1000 км, чел.-ч		Расчетная трудоёмкость ТО и ТР на 1000км, чел.-ч	
	Определение	Числ. знач.	Обозн.	Числ. знач.	Определение	Числ. знач.
ЕО	$K_{рез} = K_2$	1,2	$t_{ЕОс}^H$	0,48	$t_{ЕОс} = t_{ЕОс}^H K_{рез}$	0,58
			$t_{ЕОт}^H$	0,24	$t_{ЕОт} = t_{ЕОт}^H K_{рез}$	0,29
ТО1	$K_{рез} = K_2 K_4$	1,62	$t_1^H$	3,9	$t_1 = t_1^H K_{рез}$	6,32
ТО2	$K_{рез} = K_2 K_4$	1,62	$t_2^H$	14,4	$t_2 = t_2^H K_{рез}$	23,33
1	2	3	4	5	6	7
ТР	$K_{рез} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$	2,53	$t_{тр}^H$	2,85	$t_{тр} = t_{тр}^H K_{рез}$	7,20

### 2.3 Расчет годовой и суточной производственной программы

#### 2.3.1 Расчет программы за цикл

Число списаний ( $N_c$ ) или число КР ( $N_{кр}$ ) за цикл равно

$$N_{кр} = N_c = L_{ц} / L_p = L_p / L_p = 1, \quad (2.18)$$

Число ТО-2 ( $N_2$ ) за цикл равно:

$$N_2 = L_p / L_2 - N_c = L_p / L_2 - 1, \quad (2.19)$$

$$N_2 = \frac{101200}{10120} - 1 = 9.$$

Число ТО-1 ( $N_1$ ) за цикл равно:

$$N_1 = L_p / L_1 - (N_c + N_2) = L_p(1 / L_1 - 1 / L_2), \quad (2.20)$$

$$N_1 = 101200 \cdot \left( \frac{1}{2530} - \frac{1}{10120} \right) = 30.$$

Число ЕО ( $N_{ЕО}$ ) за цикл равно:

$$N_{ЕОс} = L_p / l_{сс}, \quad (2.21)$$



$$N_{\text{ЕОс}} = \frac{101200}{230} = 440 .$$

$$N_{\text{ЕОТ}} = (N_1 + N_2) 1,6 , \quad (2.22)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий проведение ЕО<sub>Т</sub> при ТР.

$$N_{\text{ЕОТ}} = (30 + 9) \cdot 1,6 = 62 .$$

### 2.3.2 Определение годового пробега

Для определения числа ТО на группу (парк) автомобилей за год необходимо определить годовой пробег автомобиля:

$$L_{\Gamma} = D_{\text{раб.г}} l_{\text{сс}} \alpha_{\Gamma} , \quad (2.23)$$

где  $L_{\Gamma}$  – годовой пробег автомобиля;

$D_{\text{раб.г}}$  – число дней работы ПС в году;

$\alpha_{\Gamma}$  – коэффициент технической готовности.

Коэффициент технической готовности  $\alpha_{\Gamma}$  определяется без учета простоев по организационным причинам:

$$\alpha_{\Gamma} = 1 / (1 + l_{\text{сс}} (D_{\text{то-тр}} K_2 / 1000 + D_{\text{к}} / L''_{\text{кр}})), \quad (2.24)$$

где  $D_{\text{к}} / L''_{\text{кр}} = 0$ , если КР не предусмотрен;

$D_{\text{то-тр}}$  – нормативная удельная норма простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега  $D' = 0,30 / \text{ /}$ ;

$K_2$  – коэффициент корректирования .

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{1}{\left(1 + 230 \cdot \left(\frac{0,30 \cdot 1,1}{1000}\right)\right)} = 0,929 ,$$

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot 230 \cdot 0,929 = 78027,70 \text{ км.}$$

2.3.3 Определение программы технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год [1,2]

Определяем программу технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год:

$$\sum N_{EOc.г} = A_{и} L_{г} / l_{cc} = A_{и} D_{раб.г} \alpha_{т}, \quad (2.25)$$

$$\sum N_{EOт.г} = \sum (N_{1г} + N_{2г}) \cdot 1,6, \quad (2.26)$$

$$\sum N_{1г} = A_{и} L_{г} (1 / L_1 - 1 / L_2), \quad (2.27)$$

$$\sum N_{2г} = A_{и} (L_{г} / L_2). \quad (2.28)$$

$$\sum N_{EOc.г} = 35 \cdot 365 \cdot 0,929 = 11873,78,$$

$$\sum N_{EOт.г} = (809,58 + 269,86) \cdot 1,6 = 1727,10,$$

$$\sum N_{1г} = 35 \cdot 78027,70 \cdot \left( \frac{1}{2530} - \frac{1}{10120} \right) = 809,58,$$

$$\sum N_{2г} = 35 \cdot \frac{78027,70}{10120} = 269,86.$$

2.3.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год[2,3]

$$\sum N_{д-1г} = \sum N_{1д-1} + \sum N_{2д-1} + \sum N_{ТР д-1} = \sum N_{1г} + \sum N_{2г} + 0,1 \sum N_{1г} = 1,1 \sum N_{1г} + \sum N_{2г}, \quad (2.29)$$

где  $\sum N_{ТР д-1} = 0,1 \sum N_{1г}$  – согласно опытным данным;

$\sum N_{1д-1}$ ,  $\sum N_{2д-1}$ ,  $\sum N_{ТР д-1}$  – число автомобилей, диагностируемых при ТО-1, после ТО-2, при ТР за год.

$$\sum N_{д-2г} = \sum N_{2д-2} + \sum N_{ТР д-2} = \sum N_{2г} + 0,2 \sum N_{2г} = 1,2 \sum N_{2г}, \quad (2.30)$$

где  $\sum N_{2д-2}$  – число автомобилей, диагностируемых перед ТО-2 за год;

$\sum N_{ТР д-2}$  – число автомобилей, диагностируемых при ТР за год.

$$\sum N_{д-1г} = 1,1 \cdot 809,58 + 269,86 = 1160,39,$$

$$\sum N_{д-2г} = 1,2 \cdot 269,86 = 323,83.$$

2.3.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию

По видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностирования (Д-1 и Д-2) суточная программа определяется:

$$N_{i c} = \sum N_{i г} / D_{раб.г i}, \quad (2.31)$$

где  $\sum N_{i \text{ г}}$  – годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;

$D_{\text{раб.г } i}$  – годовое число рабочих дней зоны, предназначенных для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.  $D_{\text{раб.г } i}$  определяется по табл. 1.3 по видам работ и зависит от программы ТО и объемов работ ТР (укрупненно – от  $A_{\text{и}}$ ).

$$\sum N_{\text{Еоос}} = \frac{11873,78}{365} = 32,53,$$

$$\sum N_{\text{Еотс}} = \frac{1727,10}{365} = 4,73,$$

$$\sum N_{1\text{с}} = \frac{809,58}{255} = 3,17,$$

$$\sum N_{2\text{с}} = \frac{269,86}{255} = 1,06,$$

$$\sum N_{\text{д-1с}} = \frac{1160,39}{255} = 4,55,$$

$$\sum N_{\text{д-2с}} = \frac{323,83}{255} = 1,27.$$

Итоги расчета сведены в таблицу 2.5

Таблица 2.5 – Производственная программа по парку

Группа (основной автомобиль)	За год						За сутки					
	$\sum N_{\text{Еоос}}$	$\sum N_{\text{Еотс}}$	$\sum N_{1\text{г}}$	$\sum N_{2\text{г}}$	$\sum N_{\text{д-1г}}$	$\sum N_{\text{д-2г}}$	$\sum N_{\text{Еоос}}$	$\sum N_{\text{Еотс}}$	$\sum N_{1\text{с}}$	$\sum N_{2\text{с}}$	$\sum N_{\text{д-1с}}$	$\sum N_{\text{д-2с}}$
ГАЗ-3221	11873,78	1727,10	809,58	269,86	1160,39	323,83	32,53	4,73	3,17	1,05	4,55	1,27

#### 2.4 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР[2,3]

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ

предприятия. На основе этих объёмов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

$$T_{EO_{c.g}} = \sum N_{EO_{c.g}} t_{EO_{c.g}}, \quad (2.32)$$

$$T_{EO_{t.g}} = \sum N_{EO_{t.g}} t_{EO_{t.g}}. \quad (2.33)$$

где  $T_{EO_{c.g}}$  и  $T_{EO_{t.g}}$  – годовой объём работ по  $EO_c$  и  $EO_t$ ;

$t_{EO_c}$  и  $t_{EO_t}$  – расчетные (скорректированные) нормативные

трудоёмкости;

$\sum N_{EO_{c.g}}$  и  $\sum N_{EO_{t.g}}$  – годовая программа ЕО на весь парк (группу)

автомобилей одной модели.

$$T_{1.g} = \sum N_{1.g} t_1, \quad (2.34)$$

$$T_{2.g} = \sum N_{2.g} t_2. \quad (2.35)$$

где  $T_{1.g}$  и  $T_{2.g}$  – годовой объём работ по ТО-1 и ТО-2;

$t_1$  и  $t_2$  – расчетные (скорректированные) нормативные трудоёмкости ТО-1 и ТО-2.

$$T_{тр.g} = L_g A_{и} t_{тр} / 1000, \quad (2.36)$$

где  $T_{тр.g}$  – годовой объём ТР, чел.-ч;

$L_g$  – годовой пробег автомобиля, км;

$A_{и}$  – списочное число автомобилей, шт;

$t_{тр}$  – удельная нормативная скорректированная трудоёмкость ТР, чел.-ч / 1000 км пробега.

$$\sum \dot{O}_{\hat{A} \hat{n} . \hat{a}} = 11873,78 \cdot 0,576 = 6839,30 \text{ чел.-ч,}$$

$$\sum T_{EO_{t.g}} = 1727,10 \cdot 0,288 = 497,40 \text{ чел.-ч,}$$

$$\sum T_{1.g} = 809,58 \cdot 6,318 = 5114,90 \text{ чел.-ч,}$$

$$\sum T_{2.g} = 269,86 \cdot 23,33 = 6295,26 \text{ чел.-ч,}$$

$$\sum T_{тр.g} = \frac{78027,70 \cdot 35 \cdot 7,203}{1000} = 19669,86 \text{ чел.-ч.}$$

Результаты рассчитанных годовых объёмов работ заносим в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Годовые объёмы работ по ТО и ТР по парку

Вид работ	$N_{iГ}$	$t_i$ ; чел.-ч.	$T_{iГ}$ ; чел.-ч
ЕО <sub>с</sub>	11873,78	0,576	6839,30
ЕО <sub>т</sub>	1727,10	0,288	497,40
ТО-1	809,58	6,318	5114,90
ТО-2	269,86	23,328	6295,26
ТР	—	7,203	19669,86
Итого $\Sigma$ ; чел.-ч.			38416,73

## 2.5 Определение годового объёма вспомогательных работ[2,3]

Кроме работ по ТО и ТР на предприятии выполняются вспомогательные работы.

Годовой объём вспомогательных работ по АТП

$$T_{\text{всп.г}} = (\Sigma T_{\text{то}} + \Sigma T_{\text{тр}}) K_{\text{всп}} / 100, \quad (2.37)$$

где  $K_{\text{всп}} = 20...30 \%$ , зависит от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей.

$$T_{\text{всп.г}} = \frac{38416,73 \cdot 30}{100} = 11525,02 \text{ чел.-ч.}$$

## 2.6 Распределение объёма работ по производственным зонам и участкам предприятия

Для формирования объёмов работ, выполняемых на постах хон ТО, ТР и производственных участках, а так же для определения числа рабочих по специальности, производим распределение годовых объёмов работ ТО-1, ТО-2, и ТР по их видам в процентах, результаты распределения приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Распределение объемов работ по видам

Вид работ ТО и ТР		%	чел.-ч
ЕО <sub>с</sub>	уборочные	14	957,50
	моечные	9	615,54
	заправочные	14	957,50
	контрольно-диагностические	16	1094,29
	ремонтные	47	3214,47
	ИТОГО	100	6839,30
ЕО <sub>т</sub>	уборочные	40	198,96
	моечные по ДВС	60	298,44
	ИТОГО	100	497,40
ТО-1	Общее диагностирование (Д-1)	10	511,49
	Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.	90	4603,41
	ИТОГО	100	5114,90
ТО-2	Углубленное диагностирование (Д-2)	10	629,53
	Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.	90	5665,74
	ИТОГО	100	6295,26
ТР постовые	Общее диагностирование (Д-1)	1	196,70
	Углубленное диагностирование (Д-2)	1	196,70
	Регулировочные и разборочные работы	35	6884,45
	Сварочные	4	786,79
	Жестяницкие	3	590,10
	Окрасочные	6	1180,19
	ИТОГО по постам	50	9834,93
ТР участковые	агрегатные	18	3540,58
	слесарно - механические	10	1966,99
	электротехнические	5	983,49

1	2	3	4
	аккумуляторные	2	393,40
	ремонт приборов системы питания	4	786,79
	шиномонтажные	1	196,70
	вулканизационные	1	196,70
	кузнечно - рессорные	3	590,10
	медницкие	2	393,40
	сварочные	1	196,70
	жестяницкие	1	196,70
	арматурные	1	196,70
	обойные	1	196,70
	ИТОГО по участкам	50	9834,93

Распределение вспомогательных работ по видам работ представлено в таблице 2.8

Таблица 2.8 – Распределение вспомогательных работ по видам

Виды работ	Доля; %	чел.-ч
Работы по самообслуживанию предприятия	50	5762,51
Транспортные работы	10	1152,50
Перегон автомобилей	15	1728,75
Приёмка, хранение и выдача материальных ценностей	8	922,00
Уборка помещений и территории	17	1959,25
ИТОГО	100	11525,02

Работы по самообслуживанию предприятия – составная часть вспомогательных работ

$$T_{\text{сам.г}} = 10^{-2} T_{\text{всп.г}} K_{\text{сам}}, \quad (2.38)$$

где  $K_{\text{сам}}$  – доля работ по самообслуживанию предприятия (в % от объёма вспомогательных работ).

Распределение работ по самообслуживанию по видам представлено в таблице 2.9

Таблица 2.9 – Распределение работ по самообслуживанию по видам

Наименование работ	Доля, %	чел.-ч.
Электротехнические	25	1440,63
Механические	10	576,25
Слесарные	16	922,00
Кузнечные	2	115,25
Сварочные	4	230,50
Жестяницкие	4	230,50
Медницкие	1	57,62
Ремонтно - строительные и деревообрабатывающие	16	922,00
ИТОГО	100	5862,51

Производим распределение объёмов работ по зонам и участкам в %, рассчитываем в человеко-часах и заносим результаты в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 - Распределение годового объёма работ

Место выполнения по видам работ			Трудоёмкость по видам работ (годовой объём)										ΣТг, чел.ч			
			ЕОс		ЕОт		ТО-1		ТО-2		ТР			Вспом. работы		
			%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч	%	чел.-ч		%	чел.-ч	
Зоны	Зона ЕО	Уборочно-моечные	23	1573,04	100	497,40										2070,44
		Заправочные	14	957,50												957,50
		Остальные	63	4308,76												4308,76
	ТО-1 (кроме диагн.)					90	4603,41								4603,41	
	ТО-2 (кроме диагн.)							90	5665,74						5665,74	



Продолжение таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Д-1 (общая)					10	511,49			1	196,70			708,19
	Д-2 (углуб.)							10	629,53	1	196,70			826,22
	ТР постовые (кроме диагн.)									48	9441,53			9441,53
Участки (цеха)	Агрегатный									18	3540,58			3540,58
	Слесарно-механический									10	1966,99	24	2766,00	4732,99
	Электротехнический									5	983,49	12,5	1440,63	2424,12
	Аккумуляторный									2	393,40			393,40
	Шиномонтажный									1	196,70			196,70
	Вулканизационный									1	196,70			196,70
	Сварочный									1	196,70	2	230,50	427,20
	Участок автослесарей									13	900,22	7	380,6	1280,83
Общая территория (вспомогательные)												58	6684,51	6684,51
Всего		100	7712,81	100	211,7	100	4264,38	100	5685,84	100	15887,89	100	10128,79	<b>49941,74</b>

## 2.7 Расчет численности производственного персонала[1,5]

Технологически необходимое (явочное) число рабочих определяется по формуле

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (2.39)$$

где  $T_T$  – годовой объём работ по зонам ТО, ТР или участку, чел.-ч;

$\Phi_T$  – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч.

Фонд  $\Phi_T$  определяется продолжительностью смены (в зависимости от продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году.

$$\Phi_T = T_{см} (Дк.г - Дв - Дп) - 1Дп, \quad (2.40)$$

где  $1Дп$  – если сокр. на 1 ч;

$T_{см}$  – продолжительность смены;

$Дк.г$  – число календарных дней в году;

$Дв$  – число выходных дней в году;

$Дп$  – число праздничных дней в году.

Для профессий с нормальными условиями труда установлена 40 – часовая рабочая неделя, а для вредных условий – 35-часовая.

Продолжительность рабочей смены  $T_{см}$  для производств с нормальными условиями труда при 5-дневной рабочей неделе составляет 8 ч, а при 6-дневной – 6,7 ч. Допускается увеличение рабочей смены при общей продолжительности работы не более 40 ч в неделю.

Для вредных условий труда продолжительность рабочей смены уменьшается соответственно на 1 ч.

Общее число рабочих часов в год как при 5-дневной, так и при 6-дневной рабочей неделе одинаково, поэтому  $\Phi_T$  как для 5-дневной, так и для 6-дневной рабочей недели одинаково и рассчитывается только для одного варианта.

Для расчетов  $P_T$  фонд  $\Phi_T$  принимаем:

2070 ч – для нормальных условий труда,

1830 ч – для вредных условий производства.

Штатное (списочное) число рабочих определяется так:

$$P_{ш} = T_{г} / \Phi_{ш} , \quad (2.41)$$

где  $\Phi_{ш}$  – годовой (эффективный фонд времени “штатного” рабочего, ч;

$\Phi_{ш}$  – фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте.

$\Phi_{ш} < \Phi_T$  за счет отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.)

$$\Phi_{ш} = \Phi_T - T_{см} (D_{от} + D_{уп}) , \quad (2.42)$$

где  $D_{от}$  – число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего;

$D_{уп}$  – число дней невыхода по уважительным причинам (3...5 дней).

Согласно ОНТП:

1820 ч – для нормальных условий труда,

1610 ч – для вредных условий производства.

Коэффициент штатности определяется по формуле:

$$\eta_{ш} = P_T / P_{ш} = \Phi_{ш} / \Phi_T , \quad (2.43)$$

Результаты расчетов по зонам и участкам заносим в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 - Численность производственных рабочих

Место выполнения по видам работ	Годовой объём работ $\Sigma T_{г}$ , чел-ч	Годовой фонд времени		Кол-во технологически необходимых рабочих		Кол-во штатных рабочих		Коэф. Штатн. $\eta_{шт} = P_{г} / P_{шт}$	
		Фт, ч	Фш, ч	Расч. $P_{г}$ , чел	Прин. $P_{г}$ , чел	$P_{шт} = T_{г} / Фш$ , чел			
Зоны ЕО (по видам работ)	7336,7	2070	1820	3,5	3	3,5	3	0.83	
Зона ТО-1 кроме диагн.	5114,9	2070	1820	2,47	1	2,47	2	0.83	
Зона ТО-2 кроме диагн.	6295,26	2070	1820	3	3	3	3	0.83	
Д-1	196,7	2070	1820	0,09	0	0,09	0	1.00	
Д-2	196,7	2070	1820	0,09		0,09		1.00	
ТР (постовые кроме диагн.)	9441,53	2070	1820	4,5	4	4,5	4	0.88	
Участки (пеха)	агрегатный	3540,58	2070	1820	17	1	1,7	1	1.00
	слесарно-механический	1966,99	2070	1820	0,95	1	0,95	1	1.00
	электротехнический	983,49	2070	1820	0,47	0	0,47	0	1.00
	шиномонтажный	196,7	2070	1820	0,09	0	0,09	0	1.00
	автослесарный	1535,94	2070	1820	0,74	1	0,84	1	
	сварочный	196,7	1830	1610	0,09	0	0,09	0	1.00

## 2.8 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики подвижного состава[1,5]

Режим работы зон ТО и ТР характеризуется числом рабочих дней в году, числом смен и периодом их работы в сутки, а также распределением производственной программы по времени её выполнения.

Продолжительность работы зон (произведение числа смен на продолжительность смены) зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид ТО и ТР. Режим работы зоны должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей на АТП с линии.

График дает наглядное представление о числе автомобилей на линии и на АТП в любое время суток, что позволяет установить наиболее рациональный режим работы зон ТО автомобилей. Если автомобили работают на линии одну, полторы или две рабочие смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время).

ТО-2 выполняют преимущественно в одну или две смены.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Участок диагностирования Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 проводят в дневное время. Участок поэлементного (углубленного) диагностирования Д-2 работает в одну или две смены.

Суточный режим работы зоны ТР определяется видами и объёмами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

Поточный метод обслуживания рекомендуется применять при следующих условиях:

1. При суточной программе

$N_{1c} \geq 12...15$  (при наличии диагностического комплекса 12...16);

$N_{2c} \geq 5...6$  (при наличии диагностического комплекса 7...8).

При меньшей программе ТО-1 и ТО-2 проводятся на отдельных специализированных или универсальных постах.

2. При расчетном числе рабочих постов

ТО-1, Д-1  $\geq 3$  для одиночных автомобилей (2 – для автопоездов);

ТО-2  $\geq 4$  для одиночных (3 – для автопоездов).

В данном случае  $N_{1c} = 3,17$  и  $N_{2c} = 1,05$ , поэтому использование поточного метода обслуживания нецелесообразно.

## 2.9 Расчёт числа постов для ТО и ТР

Расчёт числа постов ТО и ТР производится укрупнённым методом исходя из объёма работ, фонда времени поста и числа рабочих, одновременно работающих на посту.

Число постов ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР определяется по формуле

$$X_i = T_g \varphi / (D_{\text{раб.г}} T_{\text{см}} C P_{\text{ср}} \eta_{\text{п}}), \quad (2.44)$$

где  $T_g$  – годовой объём работ соответствующего вида технического воздействия, чел.-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{\text{раб.г}}$  – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч;

$C$  – число смен;

$P_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;

$\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста

( $\eta_{\text{п}} = 0,85...0,98$  по ОНТП 01-91).

$$X_{\text{ТО-1}} = \frac{2584,86 \cdot 1,4}{255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,98} = 1,32 = 1 \text{ пост},$$

$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{4305,36 \cdot 1,4}{255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,85} = 1,48 = 1 \text{ пост},$$

Трудоемкие операции по ТР предприятие доверяет специализированному автосервису, а мелкий ремонт выполняется на посту ТО-2, поэтому расчет постов для ТР не проводится.

2.10 Определение состава и расчёт площадей производственных и складских помещений, площадей зон хранения и площадей административно-бытовых помещений[1]

Площади АТП по функциональному назначению подразделяются на три основные группы:

- производственно-складские помещения;
- зоны для хранения подвижного состава;
- вспомогательные помещения.

Расчет по удельным площадям

Площади зон ТО и ТР рассчитываются по формуле

$$F_3 = f_a X_3 K_{\Pi}, \quad (2.45)$$

где  $f_a$  — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;

$X_3$  — принятое число постов зоны;

$K_{\Pi}$  — коэффициент плотности расстановки постов (отношение площади зоны, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции всех автомобилей в плане).  $K_{\Pi}$  зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов  $K_{\Pi} = 5 \dots 7$ . При двусторонней расстановке постов и при поточном методе  $K_{\Pi} = 4 \dots 5$ . Меньшие значения  $K_{\Pi}$  принимают для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Рассчитаем площади зон ТО и диагностики:

$$F_{EO} = 18,3 \times 1 \times 6 = 109,8 \text{ м}^2;$$

$$F_{TO-1} = 18,3 \times 1 \times 6 = 109,8 \text{ м}^2;$$

$$F_{TO-2} = 18,3 \times 1 \times 6 = 109,8 \text{ м}^2;$$

$$F_{D-1} = 18,3 \times 1 \times 6 = 109,8 \text{ м}^2;$$

$$F_{д-2} = 18,3 \times 1 \times 6 = 109,8 \text{ м}^2;$$

Площади производственных участков могут быть определены приближенно по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену по формуле

$$F_y = f_1 + f_2 (P_t - 1), \quad (2.46)$$

где  $f_1$  — площадь на одного работающего,  $\text{м}^2$ ;

$f_2$  — то же на каждого последующего работающего,  $\text{м}^2$ ;

$P_t$  — принятое число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Площадь помещения производственного участка на одного работающего согласно нормативам должна быть не менее  $4,5 \text{ м}^2$ .

Рассчитаем площади производственных участков и занесем результаты в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 - Площади участков по числу работающих

Участок	Площадь, $\text{м}^2$
Агрегатный	36
Слесарно-механический	30
Электротехнический	24
Шиномонтажный	33
Автослесарей	30

Так как расчет площадей участков производим только по численности рабочих, то площади, принятые по планировке по факту должны быть больше, в связи с необходимостью размещения технологического оборудования.

Площади складских помещений.

$$F_{СК} = 0.1 A_{и} f_y K_1^{(C)} K_2^{(C)} K_3^{(C)} K_4^{(C)} K_5^{(C)}, \quad (2.47)$$

где  $A_{и}$  — списочное число технологически совместимого ПС;

$f_y$  — удельная площадь данного вида склада на 10 ед. ПС;

$K_1^{(C)}$  - коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег;

$K_2^{(c)}$  - коэффициент, учитывающий списочное количество технологически – совместимого ПС;

$K_3^{(c)}$  - коэффициент, учитывающий тип ПС;

$K_4^{(c)}$  - коэффициент, учитывающий высоту складирования;

$K_5^{(c)}$  - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации.

$K_1^{(C)} = 1,0$ ;  $K_2^{(C)} = 1,4$ ;  $K_3^{(C)} = 0,6$ ;  $K_4^{(C)} = 1,6$ ;  $K_5^{(C)} = 1,1$ .

Результаты расчётов площадей складских помещений приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Площади складских помещений

Складские помещения по предметной специализации	$F_{\text{скл}}$
Агрегаты и узлы	8,28
Смазочные материалы	5,3
Кислород и ацетилен в баллонах	0,49
Автомобильные шины	7,96

Площадь зоны хранения укрупненно определяется по формуле

$$F_X = f_0 \times A_{\text{СТ}} \times K_{\text{П}}, \quad (2.48)$$

где  $f_0$  — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $\text{м}^2$ ;

$A_{\text{СТ}}$  — число автомобиле-мест хранения;

$K_{\text{П}} = 2,5 \dots 3,0$  – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

$$F_X = 11,55 \cdot 35 \cdot 3 = 1212,75 \text{ м}^2.$$

Автомобиле - места могут быть закреплены за определенными автомобилями или обезличены.

$$A_{\text{СТ}} = A_{\text{и}}. \quad (2.49)$$

Автомобили хранятся на закрытой площадке.



Площадь административно-бытовых помещений определяется ориентировочно при предварительных расчетах по графику.

$$F_{\text{Адм.}} = R_{\text{ш}} \times f_{\text{у}}, \quad (2.50)$$

где  $R_{\text{ш}}$  – штатное число работающих,

$f_{\text{у}}$  - удельная площадь на одного работающего

$$F_{\text{Адм.}} = 24 \times 15 = 360 \text{ м}^2 .$$

Результаты заносим в таблицу 2.14.

Таблица 2.14 - Площади АТП

Наименование площади	Расчетное значение, м <sup>2</sup>		Площадь принятая по планировке, м <sup>2</sup>
	по площади оборудования и $K_{\text{п}}$	по числу рабочих в наиболее загруженную смену	
ЕО	109,8		110
ТО-1	109,8		110
ТО-2	109,8		110
Д-1	109,8		110
Д-2	109,8		110
Агрегатный		36	36
Слесарно-механический		30	30
Электротехнический		24	24
Шиномонтажный		33	33
Автослесарей		30	30
Склад узлов и агрегатов		8,28	9
Склад смазочных материалов		5,3	6
Склад кислородных баллонов и шин		8,45	10

## 2.11 Разработка планировочных решений[1]

В данном дипломном проекте принята сетка колонн 6\*4 для одноэтажных зданий (согласно ОНТП). Заправка будет осуществляться вне территории предприятия. В отдельном корпусе будут располагаться административно-бытовые помещения.

В качестве осмотровых устройств в производственных зонах на постах применяются осмотровые канавы, канавные подъемники для грузовых автомобилей для обеспечения гибкости производственного процесса.

В дипломном проекте соблюдены все противопожарные, санитарно-гигиенические и другие требования, которым должно соответствовать проектируемое предприятие.

## 2.12 Технологический расчёт шиномонтажного участка[1]

### 2.12.1 Определение годового объема работ шиномонтажного участка

При определении годового объема работ учитываем, что на данном участке выполняются совместно шиномонтажные и вулканизационные работы. Значение годовых объёмов работ определены в разделе 2.6 и представлены в таблице 2.10.

Суммарный годовой объём работ шиномонтажного участка

$$T_{\text{сумм}} = T_{\text{шин}} + T_{\text{вулк}}, \quad (2.51)$$

где  $T_{\text{шин}}$  – годовой объём шиномонтажных работ, чел. ×ч;

$T_{\text{вулк}}$  – годовой объём вулканизационных работ, чел. ×ч.

$$T_{\text{сумм}} = 196,7 + 196,7 = 393,4 \text{ чел.} \cdot \text{ч.}$$

### 2.12.2 Определение численности персонала шиномонтажного участка

Технологически необходимое (явочное) число рабочих,  $P_T$ , чел:

$$P_T = T_{\text{сумм}} / \Phi_T, \quad (2.52)$$

Штатное (списочное) число рабочих,  $P_{\text{Ш}}$ , чел:

$$P_{\text{Ш}} = T_{\text{сумм}} / \Phi_{\text{Ш}}, \quad (2.53)$$

Коэффициент штатности,  $\eta_{ш}$ :

$$\eta_{ш} = P_T / P_{ш}, \quad (2.54)$$

где  $\Phi_T$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, час;

$\Phi_T = 2070$  час – для нормальных условий труда;

$\Phi_{ш}$  – годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего, час;

$\Phi_{ш} = 1820$  час – для нормальных условий труда.

Результаты расчетов представлены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Численность производственного персонала шиномонтажного участка

Показатель, ед. изм	Значение показателя
$T_{сумм}$ , чел×час	393,4
$\Phi_T$ , час	2070
$\Phi_{ш}$ , час	1820
$P_T$ (расчётное), чел	0,19
$P_{ш}$ (расчетное), чел	0,22
$P_{ш}$ (принятое), чел	1
$\eta_{ш}$	0,87

Персонал шиномонтажного участка – 1 человек. Квалификация персонала - слесарь IV разряда.

### 2.12.3 Подбор технологического оборудования [1,2,3]

Для успешного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту шин автомобилей необходимо подобрать технологическое оборудование. Перечень необходимого технологического оборудования приведён в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Технологическое оборудование для шиномонтажного участка

Наименование	Тип или	Принятое	Площадь, м <sup>2</sup>	Примечание
--------------	---------	----------	-------------------------	------------

оборудования	модель	количество	на ед. оборуд.	общая	
1	2	3	4	5	6
1. Дископравный стенд	B558	1	0,40	0,40	
2. Электро- вулканизатор	ЭВШ-12	1	0,62	0,62	ОАО «Импульс» Р=4 кВт
3. Ванна для проверки герметичности	-	1	1,05	1,05	-
4. Шкаф сушильный	СШ-17	1	1,00	1,00	ГАРО
5. Тележка для транспортировки колёс	127	1	1,05	1,05	ГАРО
6. Стенд для демонтажа шин	ДШ-4(А)	1	0,61	0,61	ООО «Смена»
7. Стенд для балансировки колёс	Flying BL600	1	0,88	0,88	
8. Стол	-	1	1,19	1,19	-
9. Вешалка для камер	-	1	0,50	0,50	-
10. Станок для шероховки камер	ШС-35	1	0,70	0,70	ГАРО
11. Верстак для ремонта покрышек	-	1	1,56	1,56	ГАРО
12. Бортрасширите ль ФЮРА 149.001.008	1	1	-	-	
13. Наконечник с манометром	-	1	-	-	-
14. Ларь для материалов и отходов	-	1	0,30	0,30	-
<b>ИТОГО</b>	-	-	<b>9,86</b>	<b>9,86</b>	-

Таким образом, шиномонтажный участок оснащён всем необходимым оборудованием для проведения технического обслуживания и ремонта автомобильных шин.

#### 2.12.4 Определение площади шиномонтажного участка

1) По числу работающих в наиболее загруженную смену,  $S_{\text{уч.р}}$ , м<sup>2</sup>:

$$S_{\text{уч.р}} = f_1 + f_2 \times (N_p - 1), \quad (2.55)$$

где  $S_{\text{уч.р}}$  – площадь участка, м<sup>2</sup>;

$f_1$  – удельная площадь на первого работающего, м<sup>2</sup>/чел;

$f_2$  – удельная площадь на каждого последующего работающего, м<sup>2</sup>/чел;

$N_p$  – количество работающих в наиболее загруженную смену, чел;

2) По суммарной площади технологического оборудования,  $S_{\text{уч.об}}$ , м<sup>2</sup>:

$$S_{\text{уч.об}} = f_{\text{об}} \times K_{\text{п}} \quad (2.56)$$

где  $S_{\text{уч.об}}$  – площадь участка, м<sup>2</sup>;

$f_{\text{об}}$  – суммарная площадь, занимаемая оборудованием в плане, м<sup>2</sup>;

$f_{\text{об}} = 9,86 \text{ м}^2$  – согласно технологической планировке участка;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования;

$K_{\text{п}} = 4 \div 4,5$  – для шиномонтажных работ (принимаем  $K_{\text{п}} = 4,5$ ).

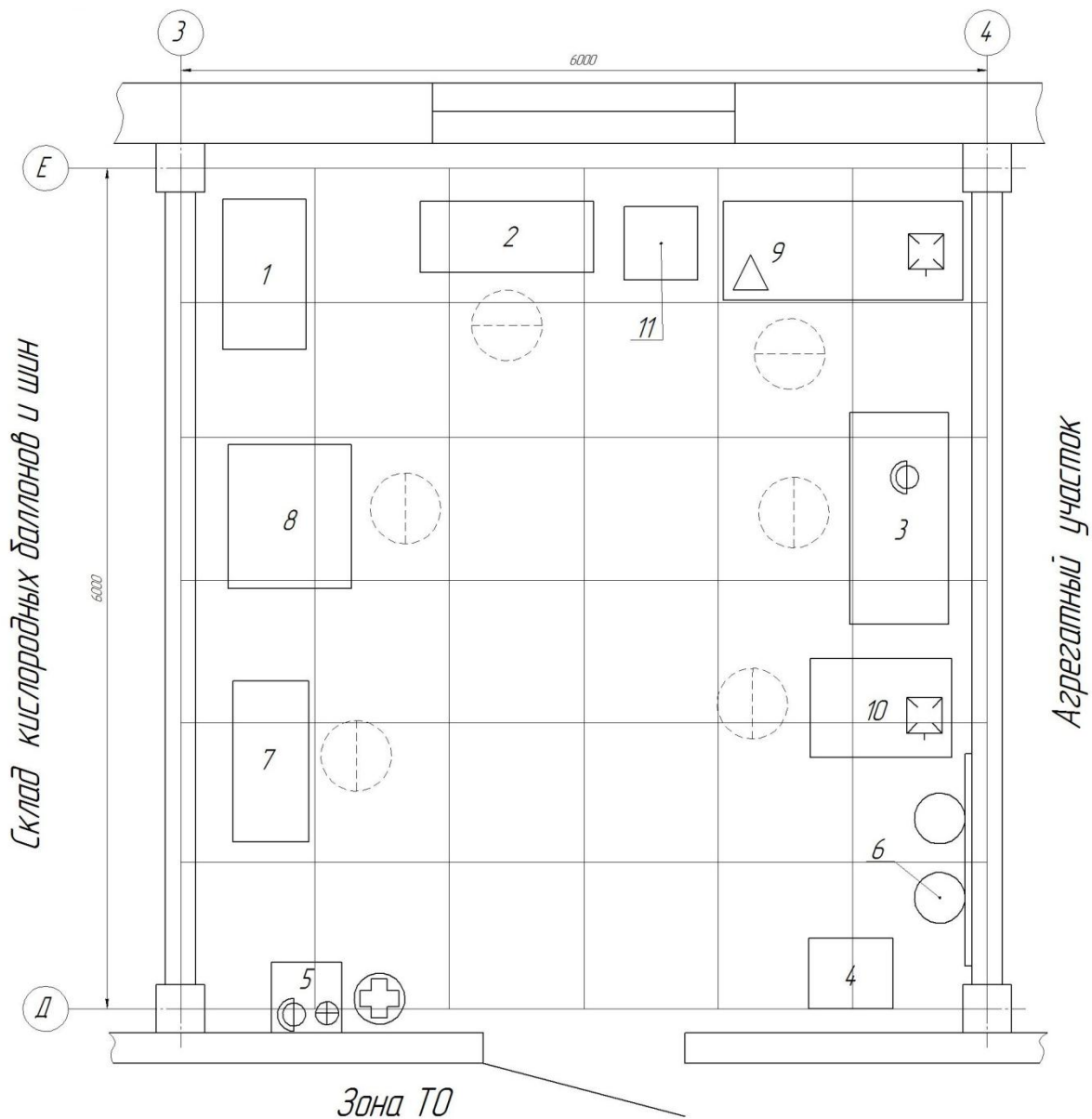
Результаты расчетов представлены в таблице 2.17.

Таблица 2.17 – Расчетная площадь агрегатного участка

Показатель, ед. изм	Значение показателя
$S_{\text{уч.р}}, \text{ м}^2$	30
$f_{\text{об}}, \text{ м}^2$	9,86
$K_{\text{п}}$	4,5
$S_{\text{уч.об}}, \text{ м}^2$	44,37

Фактическая площадь, существующего на предприятии, шиномонтажного участка составляет 48 м<sup>2</sup>, что больше расчетных площадей (по числу работающих в наиболее загруженную смену – 30 м<sup>2</sup>, по плотности расстановки оборудования – 44,37 м<sup>2</sup>), то есть площадь участка удовлетворяет требованиям ОНТП–01–91.

Технологическая планировка шиномонтажного участка представлена на рисунке 2.1.



1 - дископравный станд В558; 2 - электровулканизатор для ремонта покрышек и камер; 3 - ванна для проверки герметичности камер; 4 - ларь для материалов и отходов; 5 - раковина умывальника; 6 - щит с первичными средствами пожаротушения; 7 - станд для демонтажа шин; 8 - станд для балансировки колес; 9 – стол; 10 - станок для шероховки камер; 11 - борторасширитель ФЮРА 149.001.008; 12 - наконечник с манометром.

Рисунок 2.1 – Технологическая планировка шиномонтажного участка

## 2.13 Технология ремонта шин [7,13,14]

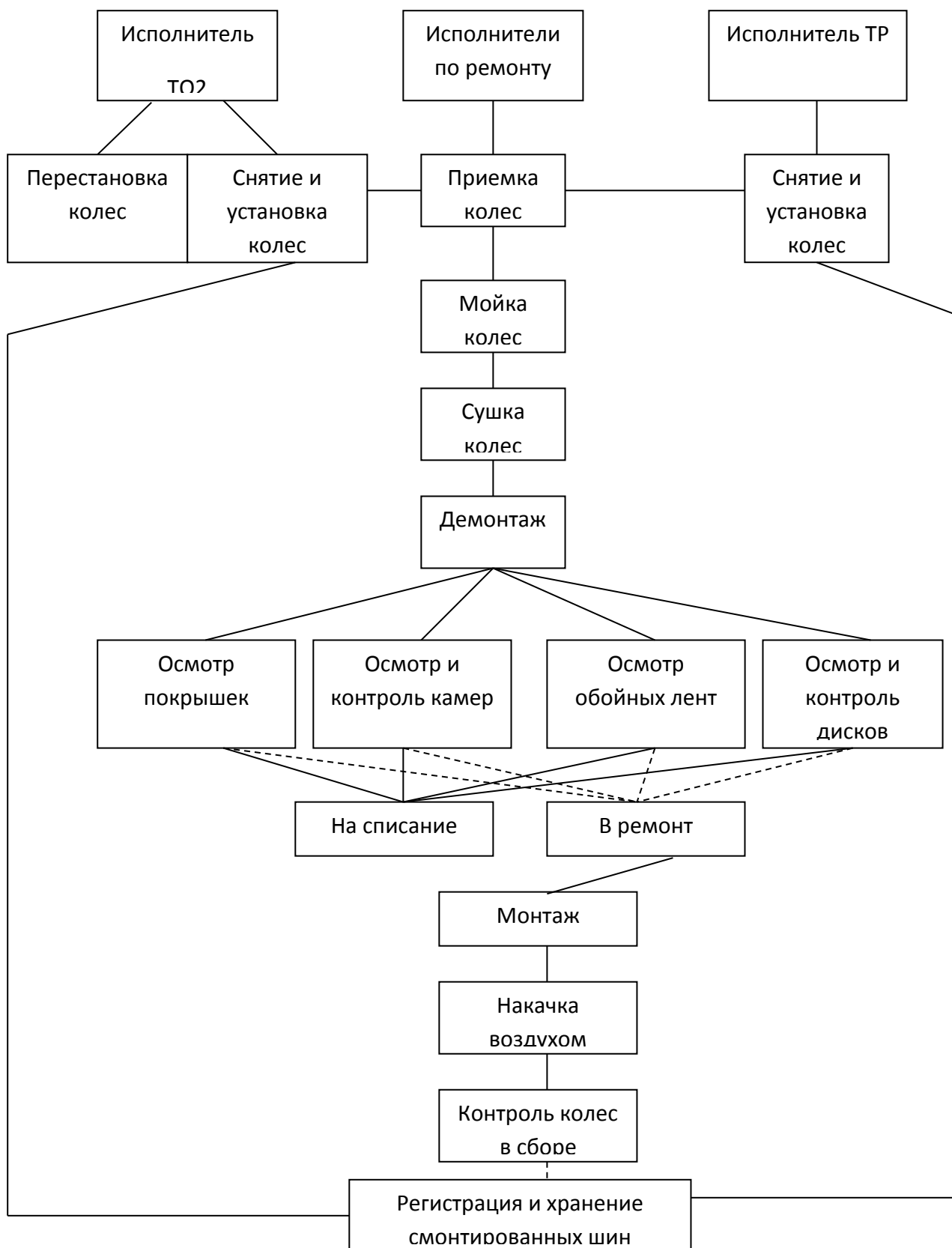


Рисунок 2.2 – Схема производственного процесса шиномонтажного участка

На предприятии ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок ремонт шин автомобилей организован в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.2.

Заявки на ремонт и обслуживание автомобильных шин поступают на шиномонтажный участок с постов ТО и ТР. Снятием колес с автомобиля на участке занимаются исполнители ТО и ТР, а также исполнители по ремонту колес шиномонтажного участка. После снятия, колеса передаются на шиномонтажный участок (рисунок 2.2). В соответствии со штатным расписанием на участке работают 2 человека. Каждый из них может проводить все виды работ по ремонту шин.

Исполнителем по ремонту осуществляется визуальный контроль колеса на предмет неисправности (нарушение герметичности, неровности диска, трещин диска, износ протектора). После приемки колеса в ремонт при необходимости производится мойка и сушка. После демонтажа колеса производится:

- осмотр покрышек на ремонтпригодность;
- осмотр и контроль камер;
- осмотр и контроль дисков колес и ободных лент.

Осмотр покрышек проводят на наличие в покрышке посторонних предметов, на износ протектора, на наличие трещин, отслоения протектора, на наличие порезов, порывов нитей корда, после определения размеров повреждения на основании нормативных документов определяют степень ремонтпригодности покрышек и технологию восстановления. Осмотр и контроль камер на герметичность производят в шиномонтажной ванне. Поврежденные места на камере отмечают и производят ремонт камеры методом «холодной» вулканизацией, либо «горячей» вулканизацией.

Осмотр и контроль дисков колес производят на основании ГОСТ Р 51709-2001, ГОГСТ 10409-74, и на основании правил эксплуатации автомобильных шин. При выявлении неисправностей производят восстановление дисков. После проведения работ по восстановлению эксплуатационных свойств элементов колеса, производят монтаж и накачку колеса.

На заключительном этапе смонтированные колеса регистрируют, после чего производят установку колеса на автомобиль.





## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

### 3.1 Анализ существующих конструкций

Мероприятием по улучшению технической оснащенности участка по ремонту шин решено провести разработку стенда для облегчения ремонта внутренних повреждений шин – борторасширителя (спредера).

Анализ существующих конструкций борторасширителей проведен на основании серийно производимых стендов.

#### 3.1.1 Пневматический спредер 6184М

Спредер 6184М с пневмоподъемником предназначен для разведения бортов шин с помощью пневмопривода и вращения шины вручную при осмотре и ремонте местных повреждений.

Спредер стационарный устанавливается на специальном фундаменте с приямком для пневмоподъемника. Он состоит из опорной плиты, на которой закреплен силовой пневмоцилиндр, на штоке которого, в свою очередь, находится опорный стол. К верхней крышке пневмоцилиндра крепятся два рычага с захватами, опорные ролики и стойка со светильником местного освещения.

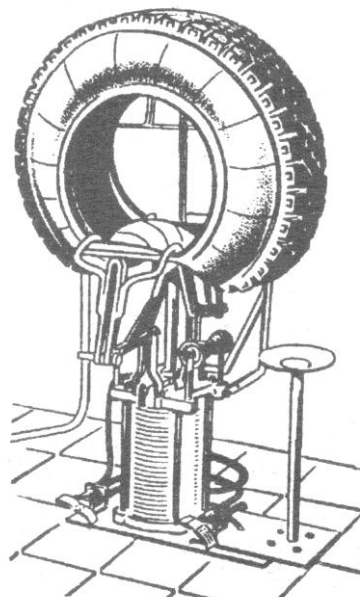


Рисунок 3.1 - Пневматический спредер 6184М

#### 3.1.2 Борторасширитель пневматический Ш-202

Борторасширитель пневматический Ш-202 предназначен для разведения бортов мешков при ремонте местных повреждений. Он состоит из пневмоцилиндра одностороннего действия. Крышка цилиндра является неподвижным захватом, а на штоке установлен подвижный захват. В корпусе расположен трехпозиционный клапан управления кнопкой. Переноска борторасширителя осуществляется за ручку, питание от пневмосети — через фильтр-влаждодержатель и редукционный пневмоклапан, отрегулированный на давление  $5 \text{ кг} \times \text{с}/\text{см}^2$ .

Клапан управления без воздействия на него оператора отделяет рабочую полость пневмоцилиндра от подводящей магистрали и атмосферы. При легком нажатии на кнопку рабочая полость соединяется с атмосферой, а при полном нажатии — с подводящей магистралью.

Для работы с борторасширителем шина устанавливается вертикально. Захваты устанавливаются между бортами шины. При нажатии кнопки управления до конца происходит разведение бортов до нужной величины, после чего кнопку отпускают и устанавливают распорки.

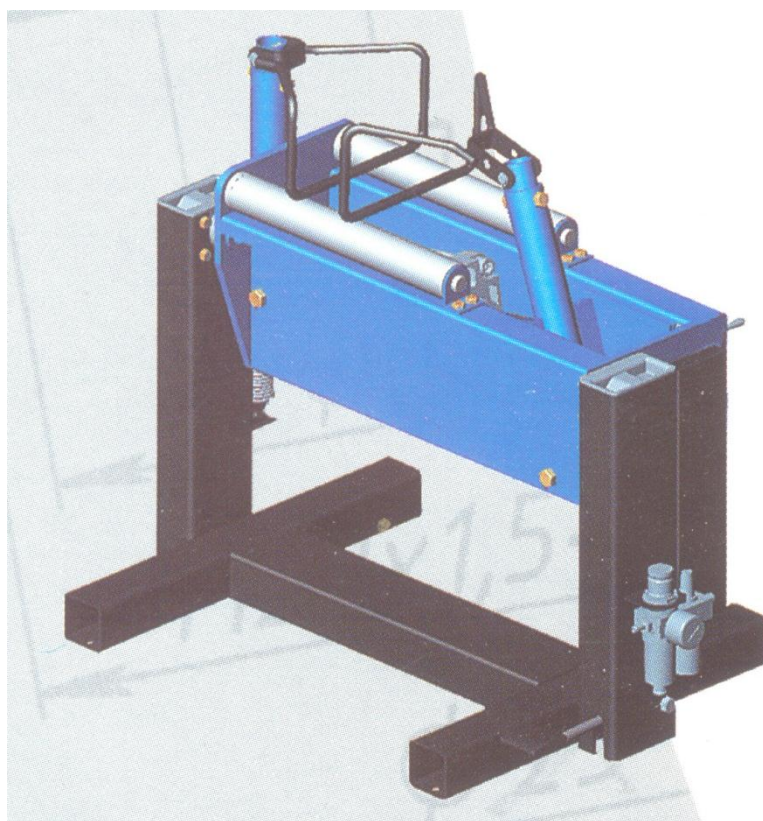


Рисунок 3.2 - Борторасширитель пневматический Ш-202

### 3.1.3 Спредер пневматический Ш-203

Спредер пневматический Ш-203 предназначен для разведения бортов шин с помощью пневмопривода и вращения шины электроприводом при осмотре и ремонте местных повреждений. Спредер стационарный устанавливается и крепится на фундаменте. Представляет собой сварной корпус, на котором смонтирован механизм подъема с установленным на нем механизмом разведения бортов шины.

Механизм подъема спредера имеет параллелограмм-ную конструкцию с пневмоцилиндром одностороннего действия. При подаче воздуха в пневмоцилиндр площадка с механизмом разведения бортов имеет возможность плоскопараллельного перемещения.

Механизм разведения бортов представляет собой сварной корпус, на котором шарнирно установлены две стойки с захватами и пневмоцилиндр двойного действия. Захваты выполнены в виде вращающихся роликов, дающих возможность проворачивать шину при разведенных бортах. В конструкции предусмотрена также нажимная пята, которая при разведении бортов шины нажимает на протекторную часть шины и отжимает ее вовнутрь.

Вращение шины осуществляется от двух опорных роликов, на которые она устанавливается. Привод вращения опорных роликов — от электродвигателя через червячный редуктор и цепную передачу. Управление подачей воздуха в пневмоцилиндры осуществляется с помощью пневмораспределителей. На крышке механизма разведения бортов крепится светильник местного освещения. На задней стенке корпуса механизма подъема крепится аппаратный шкаф, а к боковой стенке — лоток, на который при работе кладут необходимый инструмент.

#### 3.1.4 Борторасширитель устанавливаемый на верстаке

Борторасширитель предназначен для разведения бортов шин легковых автомобилей при осмотре и ремонте местных повреждений.

Применяется на станциях технического обслуживания и ремонта автомобилей, в шиномонтажных мастерских и на других предприятиях.



Рисунок 3.3 – Бортрасширитель устанавливаемый на верстаке

### 3.2 Описание разрабатываемого бортрасширителя ФЮРА 149.001.008

#### 3.2.1 Назначение, область применения

Предназначен для разведения бортов шин с помощью пневмопривода и вращения шины при осмотре и ремонте местных повреждений. Спроектирован стационарный устанавливается и крепится на фундаменте.

#### 3.2.2 Технические характеристики ФЮРА 149.001.008

Тип	стационарный, универсальный
Привод	пневматический
Пневмоцилиндр	1112-80x320 ГОСТ 15608-70
Кран управления	В-71-23
Рабочее давление в приводе , МПа	0,6-0,8
Расход воздуха, дм <sup>3</sup> /мин	40
Скорость движения захвата, м/мин	8
Время полного перемещения захвата, сек	4
Габариты, без установленной покрышки, мм:	
длина	975
ширина	630
высота	1340-1460
Вес станда, кг	120

### 3.2.3 Описание конструкции ФЮРА 149.001.008 [9,10,11]

Механизм разведения бортов представляет собой сварной корпус, на котором шарнирно установлены два захвата и пневмоцилиндр двойного действия. Захваты выполнены в виде гнутых рычагов, дающих возможность разводить борта. В конструкции предусмотрена также нажимная пята, которая при разведении бортов шины нажимает на протекторную часть шины и отжимает ее вовнутрь.

Вращение шины осуществляется от двух опорных роликов, на которые она устанавливается. Управление подачей воздуха в пневмоцилиндры осуществляется с помощью пневмораспределителя.

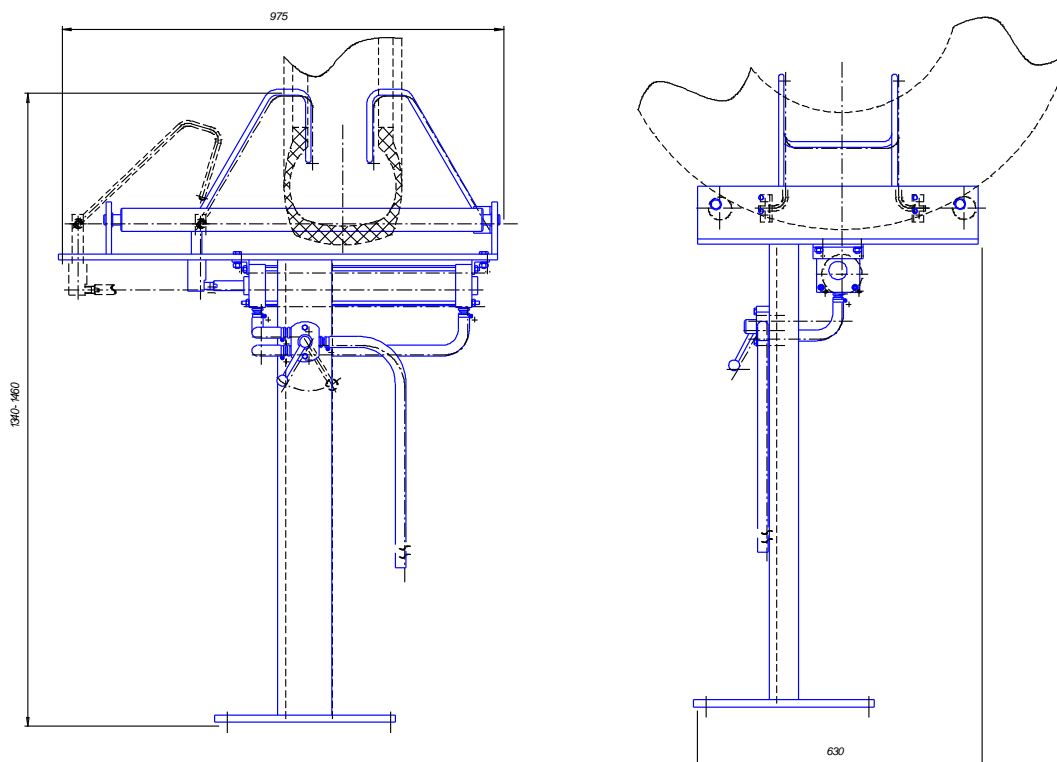


Рисунок 3.4 - БорTRASширитель

### 3.3 Расчет элементов стенда [9,10,11]

Наиболее опасным местом в конструкции стенда являются болты крепления пневмоцилиндра к рамке и болты крепления разводных рычагов к раме и подвижному суппорту. По этой причине следует произвести расчет этих болтов. Из условия прочности при нагружении осевой силой определяем напряжение растяжения:

$$\sigma_p = \frac{Q_p}{A_p} \leq [\sigma_p]; \quad (3.1)$$

где  $Q_p$  – расчетная осевая сила, Н;

$A_p$  – расчетная площадь стержня болта, мм<sup>2</sup>;

$[\sigma_p]$  – допускаемое напряжение при растяжении, Н/мм<sup>2</sup>;

$$A_p = \frac{\pi d_p^2}{4}; \quad (3.2)$$

где  $d_p$  – диаметр стержня болта, мм;

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{[S]}; \quad (3.3)$$

где  $\sigma_T$  – предел текучести материала болта, Н/мм<sup>2</sup>;

$[S]$  – коэффициент запаса прочности;

$$Q_p = 1,3Q + \chi \times R; \quad (3.4)$$

где  $Q$  – сила первоначальной затяжки болта, Н;

$\chi$  – коэффициент внешней нагрузки;

$R$  – внешняя нагрузка, приходящаяся на один болт, Н;

$$Q = K \times (1 - \chi) \times R; \quad (3.5)$$

где  $K$  – коэффициент затяжки;

$$[\sigma_p] = \frac{240}{3} = 80 \text{ Н/мм}^2; \quad (3.6)$$

$$A_p = \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} = 78,5 \text{ мм}^2;$$

Для болтов крепления пневмоцилиндра к раме

$$Q = 2 \times (1 - 0,3) \times 250 = 350 \text{ Н};$$

$$Q_p = 1,3 \times 350 + 0,3 \times 250 = 530 \text{ Н};$$

$$\sigma_p = \frac{530}{78,8} = 6,75 \text{ Н/мм}^2 \leq [\sigma_p];$$

Для болтов крепления разводных рычагов

$$Q = 2 \times (1 - 0,3) \times 170 = 238 \text{ Н};$$

$$Q_p = 1,3 \times 238 + 0,3 \times 170 = 362 \text{ Н};$$

$$\sigma_p = \frac{362}{78,8} = 4,6 \text{ Н/мм}^2 \leq [\sigma_p];$$

Как видно из расчетов все болты выдерживают нагрузку и имеют большой запас прочности.



## 4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте[12]

Все мероприятия, предусмотренные в данном дипломном проекте, проектировались с учетом требований безопасности жизнедеятельности и охраны труда. При организации, на шиномонтажном участке новых видов работ учтены все возможные потенциальные опасности и вредности процесса выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту шин подвижного состава.

В первом разделе дипломного проекта выполнено технико-экономическое обоснование необходимости модернизации производственно-технической базы шиномонтажного участка за счет внедрения работ по ремонту покрышек автомобилей ГАЗ 3221. В случае необходимости данную услугу могут получить автомобили принадлежащие другим предприятиям и частным лицам.

Во втором разделе дипломного проекта произведен расчёт производственной программы, объёма работ и численности производственных рабочих предприятия. Исходя из численности автомобилей парка, рассчитан объем работ по диагностике, ТО, ТР, уборочно-моечных и трудоемкость. Рассчитаны: необходимое число производственных рабочих, постов, требуемые площади производственных помещений и технологического оборудования. При расчете использовались «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП-01-91).

Разработана рациональная технология выполнения шиномонтажных работ. Проведение работ в соответствии с предложенным технологическим процессом предполагает максимальную безопасность персонала шиномонтажного участка, исключает возможность получения травм при выполнении работ, переутомления или нанесения иного вреда здоровью ремонтных рабочих. С учетом применения современного шиномонтажного оборудования и соответствующих технологий все работы проводятся максимально безопасно.

В третьем разделе спроектирован борторасширитель покрышек грузовых автомобилей. Использование данного оборудования уменьшает трудоемкость шиномонтажных работ, уменьшает загрязнение окружающей среды продуктами износа покрышек (при их неисправностях в эксплуатации).

Стенд спроектирован на основе всестороннего анализа существующих конструкций, что свидетельствует о его рациональной конструкции. Безопасность работы с использованием стенда ФЮРА 149.001.008 подтверждается проверочными расчетами элементов стенда на прочность.

В графической части дипломного проекта (на третьем листе) представлен генеральный план ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок. По этому плану видно, что предприятие имеет все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда и отдыха, как для работников. То есть, на предприятии есть административный, производственный корпусы, закрытая стоянка автотранспорта, отдельные цеха, зеленая зона, дорожная сеть, водопровод, теплотрасса, канализация, дождевая канализация, очистные сооружения, электросеть, связь и другие, так же привязка к местности.

Генеральный план был спроектирован в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП-11-60-75, ВСН и ОНТП-01-91.

В ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.4.548-96, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Вибрация не превышает ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Освещенность предусматривается согласно СНиП 23-05-95.

В ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок предусмотрены все организационные удобства: начиная с заезда на обслуживание, затем мойка, диагностика автомобилей, проведение требуемого ремонта и других работ, и заканчивая пригодного к нормальной и безопасной эксплуатации технически исправного автомобилей.

В ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок обеспечены технологические условия для проведения работ в зонах, цехах и на участках.

Система вентиляции, стоки для горюче-смазочных материалов выполнены согласно ГОСТ 12.4.021-75. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ.

Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СНиП 2.04.05-91.

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создание наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, а также выполнения необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- в помещениях предприятия имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды, аппараты для сушки рук воздухом;
- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются противопожарные посты, оснащенные легкодоступными огнетушителями и другим противопожарным инвентарем;
- запланированы расходы на специальную одежду, обувь и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельном изолированном помещении;
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного инструмента, электрооборудования, а также в системе местного освещения;
- заземление приборов электрооборудования;
- окраска оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами;
- свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения колесного транспорта.

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;
- разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте.

В помещениях предприятия по категории пожарной опасности, относящиеся к категории "В" и "Д" должны находиться воздушно-пенные

огнетушители, ящики с песком, пожарный щит, средства подключения гидрантов. Так же помещения должны быть оборудованы автоматической сигнализацией с выводом сигнала на контрольно-пропускной пункт.

Оборудование и приспособления расставлены с учетом удобства прохода и выполнения работ. Все операции по ремонту агрегатов, их испытанию и обкатке выполняются в последовательности, указанной в технологических картах. В этих картах обозначена правильность и безопасность соответствующих операций.

В соответствии с основным законодательством Российской Федерации предусмотрены следующие мероприятия по защите водного бассейна от загрязнений:

- сооружения для очистки воды после мойки автомобилей и сточных дождевых вод с повторным использованием;
- отвод бытовых стоков в городской коллектор через систему очистки сточных вод.

В дипломном проекте разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия способствующие ограничению выброса вредных веществ до предельно допустимых норм.

Отработавшие газы двигателей после ТО и ТР не превышают значений ГОСТа 17.2.2.03-87 Охраны природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности.

На малярном, аккумуляторном, шиноремонтном участках предусмотренная вытяжная вентиляция имеет трубопровод направленный наружу помещения, вверх на высоту согласно технологических норм, по ГОСТ 12.4.021-75.

В экономическом разделе дипломного проекта предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха на предприятии, исключая профессиональные заболевания и производственный травматизм и обеспечение нормального психологического климата в коллективе и взаимоотношениях с клиентами.

В экономической части (ДП по БДД) предусмотрены все необходимые затраты на проведение перспективных мероприятий по совершенствованию

организации движения в очагах аварийности, что может значительно снизить аварийности дорожного движения и даже привести к экономической эффективности.

Таким образом, дипломный проект полностью соответствует всем требованиям БЖД и обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха для рабочего коллектива ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок,

#### 4.2 Требования безопасности при выполнении вулканизационных работ в ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок, г.Новосибирск[12]

Вулканизаторщик должен соблюдать требования инструкций, разработанных с учетом требований, изложенных в типовых инструкциях по охране труда:

- при передвижении по территории и производственным помещениям автотранспортного предприятия (Инструкция № 20);
- по предупреждению пожаров и предотвращению ожогов (Инструкция № 23).

Заметив нарушения требований безопасности другим работником, вулканизаторщик должен предупредить его о необходимости их соблюдения.

Вулканизаторщик должен также выполнять указания представителя совместного комитета (комиссии) по охране труда или уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профсоюзного комитета.

Вулканизаторщик должен знать и уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшему в соответствии с Типовой инструкцией № 22 по оказанию доврачебной помощи при несчастных случаях.

Вулканизаторщик не должен приступать к выполнению разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности, без получения целевого инструктажа.

#### Общие требования безопасности

К самостоятельной работе вулканизаторщиком допускаются мужчины не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, получившие вводный

инструктаж и первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, обученные безопасным методам работы.

Вулканизаторщик, не прошедший своевременно повторный инструктаж по охране труда (не реже одного раза в 3 месяца), не должен приступать к работе.

При поступлении на работу вулканизаторщик должен проходить предварительный медосмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры в сроки, установленные Минздравмедпромом России.

Вулканизаторщик обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, утвержденные на предприятии.

Продолжительность рабочего времени вулканизаторщика не должна превышать 40 ч в неделю.

Продолжительность ежедневной работы (смены) определяется правилами внутреннего трудового распорядка или графиком сменности, утверждаемыми работодателем по согласованию с профсоюзным комитетом.

Вулканизаторщик должен знать, что опасными и вредными факторами, которые могут воздействовать на него в процессе работы, являются:

- оборудование и инструмент; пар под давлением;
- бензин;
- сернистый ангидрид, оксид углерода и др.

Оборудование и инструмент в результате неправильной эксплуатации или неисправности могут привести к травмам. Нагретые до высокой температуры части оборудования при прикосновении к ним вызывают ожоги.

Нарушение изоляции электропроводки, а также отсутствие заземления и ограждения токоведущих частей может привести к электротравмам.

Запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями, оборудованием, обращению с которыми вулканизаторщик не обучен и не проинструктирован.

Пар под давлением представляет опасность, так как при разрыве трубопроводов могут быть серьезные ожоги.

Бензин при неосторожном обращении может привести к пожару.

Сернистый ангидрид, оксид углерода и другие газы, выделяемые в процессе вулканизации, попадая в организм, приводят к отравлению.

Вулканизаторщик должен работать в специальной одежде и в случае необходимости использовать другие средства индивидуальной защиты.

В соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты вулканизаторщику выдаются:

- комбинезон хлопчатобумажный;
- рукавицы комбинированные.

При замеченных нарушениях требований безопасности на своем рабочем месте, а также о неисправностях оборудования, приспособлений, инструмента и средств индивидуальной защиты вулканизаторщик должен сообщить своему непосредственному руководителю и не приступать к работе до устранения этих нарушений и неисправностей.

Вулканизаторщик должен соблюдать правила личной гигиены. Перед приемом пищи и курением необходимо мыть руки с мылом.

Для питья пользоваться водой из специально предназначенных для этой цели устройств (сатураторы, питьевые баки, фонтанчики и т.п.).

За невыполнение требований инструкции вулканизаторщик несет ответственность согласно действующему законодательству.

Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы вулканизаторщик должен:

1. Надеть средства индивидуальной защиты, застегнуть манжеты рукавов комбинезона.

2. Получить задание на работу у своего непосредственного руководителя. Выполнять работу только в соответствии с полученным заданием.

3. Осмотреть свое рабочее место и подготовить его к работе.

4. Проверить состояние пола на рабочем месте. Если пол скользкий или мокрый, потребовать, чтобы его вытерли или посыпали опилками, или сделать это самому.

5. Проверить наличие и исправность оборудования, предохранительных устройств, инструмента, приспособлений.

6. Проверить наличие заземления оборудования, ограждений, исправность электропроводки, местного отсоса (от станка для шероховки).

7. Включить приточно - вытяжную вентиляцию.

Требования безопасности во время работы

Во время работы вулканизаторщик должен:

Вырезать поврежденные места покрышек только после тщательной очистки (мойки) покрышек от грязи.

Мыть покрышки следует в специальной камере или в ванне.

Во время работы на паровом вулканизационном аппарате следить за уровнем воды в котле, давлением пара по манометру и действием предохранительного клапана. При снижении уровня воды подкачивать ее только небольшими порциями.

Предохранительный клапан должен быть отрегулирован, так чтобы он срабатывал при превышении рабочего давления во избежание взрыва котла.

Соблюдать требования электробезопасности при работе на электровулканизационном аппарате.

4. Во время шероховки покрышек надевать защитные очки и включать местный отсос.

Вырезку поврежденных мест и заплат осуществлять, держа нож от себя. Работать только ножом, имеющим исправную рукоятку и остро заточенное лезвие.

Снимать камеру с вулканизационного аппарата только после того, как восстановленный участок остынет.

Подавать сжатый воздух в варочный мешок только после закрепления шины и бортовых накладок струбцинами.

Вынимать варочный мешок из покрышки только за тканевую петлю мешка после выпуска из него воздуха.



Производить установку и снятие шин грузового автомобиля (автобуса) с вулканизационного оборудования с помощью подъемных механизмов или двумя рабочими одновременно.

Сосуды с бензином и клеем держать постоянно закрытыми, открывать их лишь по мере надобности. На рабочем месте хранить бензин и клей в количестве, не превышающем сменной потребности. Бензин и клей должны находиться не ближе трех метров от топки парогенератора.

Приготавливать клей только в заготовительном помещении.

4.1.12. Отворачивать и заворачивать паровые вентили и зажимы только в рукавицах.

Запрещается:

- отлучаться во время работы вулканизационного аппарата и допускать к работе на нем других лиц;
- работать на неисправном вулканизационном аппарате;
- работать на паровых вулканизационных аппаратах, если отсутствуют, неисправны или неопломбированы предохранительный клапан и манометры, а также ремонтировать его при наличии в котле давления;
- работать с вулканизационными аппаратами и манометрами, срок испытания которых истек;
- применять манометр с разбитым стеклом;
- использовать манометр, на циферблате или корпусе которого отсутствует указатель красного цвета, указывающий величину разрешенного давления;
- работать с манометрами, у которых красная черта нанесена на стекло;
- ослаблять и снимать струбцину, прежде чем упадет давление в варочном мешке;
- вытягивать мешок из покрышки за шланг;
- применять этилированный бензин для приготовления резинового клея.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

При неисправности насоса (невозможности подкачать воду в котел) немедленно прекратить работу, вывести топливо из топки и выпустить пар. Запрещается гасить топливо водой.

О каждом несчастном случае, очевидцем которого он был, вулканизаторщик должен немедленно сообщать работодателю, а пострадавшему оказать первую доврачебную помощь, вызвать врача или помочь доставить пострадавшего в здравпункт или ближайшее медицинское учреждение.

Если несчастный случай произошел с самим вулканизаторщиком, он должен по возможности обратиться в здравпункт, сообщить о случившемся работодателю или попросить сделать это кого-либо из окружающих.

Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы вулканизаторщик обязан:

Привести в порядок свое рабочее место:

- выключить вентиляцию и электрооборудование;
- инструмент и приспособления убрать в отведенное для них место;
- убрать обрезки покрышек и камер;
- убрать сосуды с остатками бензина, клея и кисти в плотно закрываемые металлические ящики.

Все легковоспламеняющиеся жидкости сливать только в специально предназначенные для этой цели бункера. Запрещается сливать остатки бензина и клея в раковину и в канализационные колодцы.

Выпустить пар и воздух из приборов и оборудования.

Снять средства индивидуальной защиты и убрать их в предназначенное для них место. Своевременно сдавать специальную одежду и другие средства индивидуальной защиты в химчистку (стирку) и ремонт.

Вымыть руки с мылом.

Обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить своего непосредственного руководителя.

### 4.3 Разработка приоритетного вопроса. Расчёт защитного заземления[12]

Проблема электробезопасности – одна из самых актуальных тем в области безопасности жизнедеятельности, так как, не смотря на высокий уровень подготовки рабочих кадров, происходят грубые нарушения правил эксплуатации технологического оборудования.

В результате поражения электрическим током поражаются внутренние органы (сердце, мозг и т.д.), то есть последствия от поражения электрическим током во многих случаях приводят к потере трудоспособности, а то и к гибели рабочего персонала.

Полностью исключить опасность поражения электрическим током невозможно, но эту опасность можно снизить до минимума.

В данном разделе произвожу расчет количества труб, составляющих контур заземления нейтрали.

Для контура заземления предлагаю использовать трубы диаметром 120 мм, длиной 3м, заглубленные на 1 метр.

Для расчета контура заземления имеем следующие данные:

- полоса связи – стальная, шириной 40 мм;
- почва – суглинок;
- напряжение питания – 380 В;
- исполнение сети – трехфазная, четырех проводная, глухозаземленной нейтралью.

Расчёт защитного заземления

Задача: рассчитать количество труб, составляющих контур заземления нейтрали.

В соответствии с «Правилами устройства электроустановок» максимально допустимая величина сопротивления заземляющих устройств нейтрали для электроустановок напряжением до 1 кВ не должно превышать  $4,0 \text{ Ом} \times \text{м}^2$ .

Сопротивление одиночного трубчатого заземлителя определяю по формуле:

$$R_{0,3} = \frac{\rho}{2\pi \times l} \times \left( \text{Ln} \frac{1}{r_0} + \text{Ln} \frac{4 \times l + 7 \times t}{1 + 7 \times t} \right), \quad (4.1)$$

где  $\rho$  - удельное сопротивление суглинки;

$l$  – длина трубы, м;

$r_0$  - радиус трубы, м;

$t$  – глубина заложения заземлителя, м.

$$R_{0,3} = \frac{1 \times 10^2}{2 \times 3,14 \times 3} \times \left( \text{Ln} \frac{2 \times 3}{0,06} + \frac{1}{2} \text{Ln} \frac{4 \times 3 + 7 \times 1}{3 + 7 \times 1} \right) = 11,36 \text{ Ом.}$$

Ориентировочное количество одиночных заземлителей, входящих в контур:

$$n = \frac{R_{0,3}}{\eta_0 \times R_H}, \quad (4.2)$$

где  $\eta_0$  - ориентировочный коэффициент использования заземлителей

$R_H$  - максимально допустимая величина сопротивления заземляющих устройств нейтрали для электроустановок напряжением до 1 кВ.

$$n = \frac{11,36}{0,6 \times 4} = 4,73 \text{ труб.}$$

Принимаю 3 труб.

Трубы располагаю в ряд с интервалом 3 метра. Тогда отношение расстояние  $a$  к их длине  $l$  равно  $a/l = 1$ . При этом коэффициент использования заземлителей из труб, без учета влияния полосы связи составляет  $\eta_K = 0,75$ .

Сопротивление вертикальных заземлителей, составляющих контур определяю по формуле:

$$R_K = \frac{R_{0,3}}{n \times \eta_K}; \quad (4.3)$$

$$R_K = \frac{11,36}{3 \times 0,76} = 5,05 \text{ Ом.}$$

Коэффициент использования соединительных полос. Длина полосы связи для 3 труб составляет:

$$L = a \times (n - 1); \quad (4.4)$$

$$L = 3 \times (3 - 1) = 6 \text{ м.}$$

Сопротивление соединительных полос без учета коэффициента использования:

$$R_{\Pi}^{\text{БЕЗ}} = \frac{\rho}{\pi \times l} \times \text{Ln} \frac{1,5 \times l}{\sqrt{B_{\Pi} \times t}}, \quad (4.5)$$

где  $b_{\Pi}$  - ширина соединительной полосы, м.

$$R_{\Pi}^{\text{БЕЗ}} = \frac{1 \times 10^2}{3,14 \times 6} \times \text{Ln} \frac{1,5 \times 6}{\sqrt{0,04 \times 1}} = 8,77 \text{ Ом.}$$

Сопротивление полученного контура равно:

$$R_{\Pi} = \frac{R_{\Pi}^{\text{БЕЗ}}}{\eta_{\Pi}}, \quad (4.6)$$

$$R_{\Pi} = \frac{5,75}{0,75} = 11,7 \text{ Ом.}$$

Общее сопротивление полученного контура:

$$R_{\text{ОБЩ}} = \frac{R_{\text{К}} \times R_{\Pi}}{R_{\text{К}} + R_{\Pi}}, \quad (4.7)$$

$$R_{\text{ОБЩ}} = \frac{5,05 \times 11,7}{5,05 + 11,7} = 3,53 \text{ Ом}$$

Так как  $R_{\text{ОБЩ}} < R_{\text{Н}}$  ( $3,53 \text{ Ом} < 4,0 \text{ Ом}$ ), то расчет выполнен, верно.

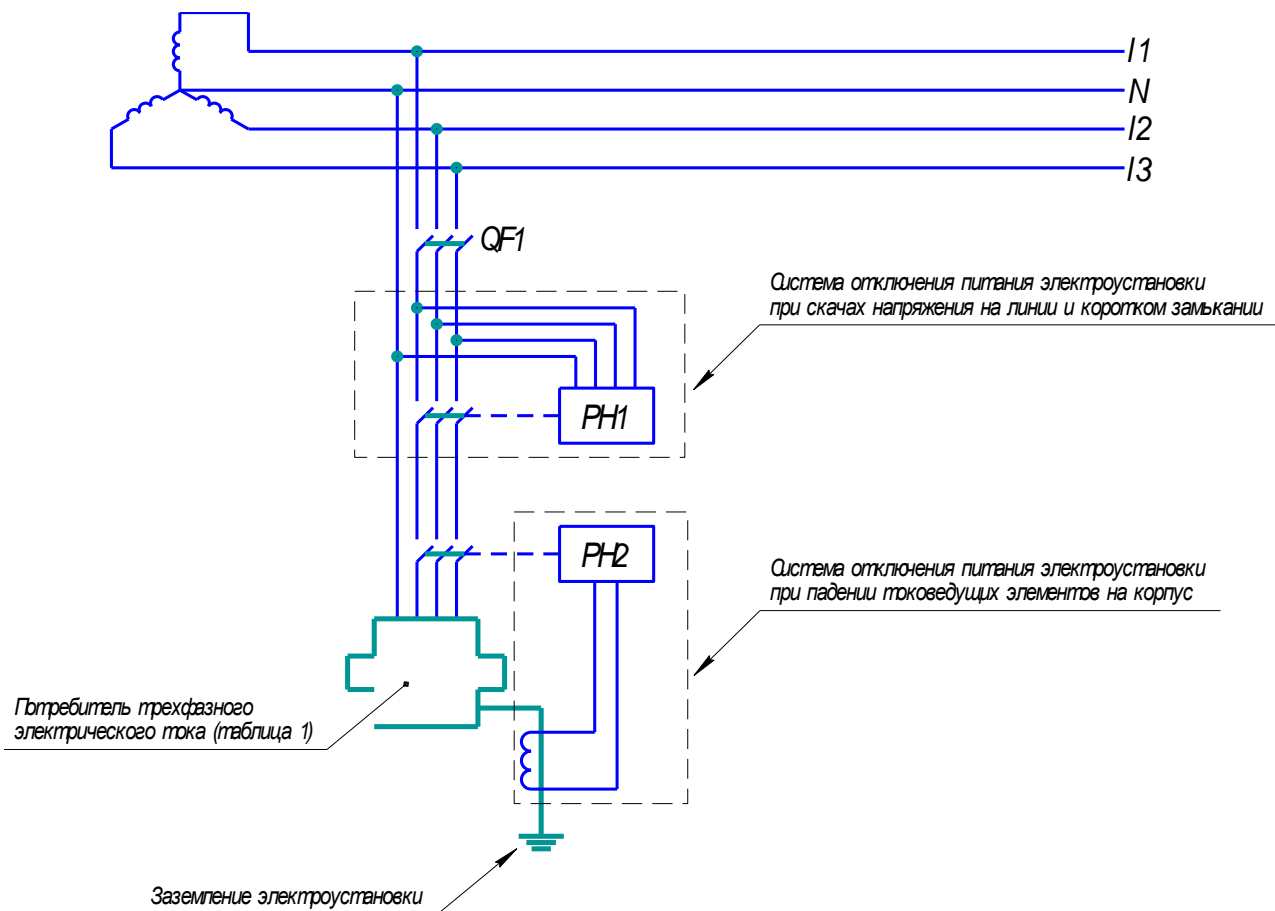


Рисунок 4.1 – Схема работы система защитного отключения электроустановок шиномонтажного участка

Вывод: согласно выполненному расчету принятое количество труб соответствует «Правилам устройства электроустановок».

## 5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ [16]

### 5.1 Исходные данные для расчёта

Исходные данные для расчёта приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Исходные данные для расчёта

Показатель	Обозн.	Марка подвижного состава
		ГАЗ 3221
1	2	3
Списочное количество автомобилей, ед.	$N_a$	35
Годовой пробег, км	$L_{\text{общ}}$	4 743 900
Коэффициент выпуска автомобилей на линию	$\alpha_v$	0,74
Время в наряде, ч	$T_n$	8
Цена автомобиля балансовая, руб.	$C_{\text{ба}}$	250000
Мощность двигателя, л.с	$N_{\text{л.с.}}$	110
Цена комплекта шин, руб.	$C_{\text{к}}$	9000
Нормативный пробег шин, тыс.км	$L_{\text{ш.н.}}$	67688
Цена топлива, руб./л	$C_{\text{т}}$	40
Норма расхода топлива, л/100 км	$P_{\text{л}}$	16,2
Норма расхода моторного масла, л/100л	$H_{\text{мм}}$	2,2
Цена моторного масла, руб./л	$C_{\text{мм}}$	1500
Норма расхода трансмиссионного масла, л/100л	$H_{\text{тм}}$	0,3
Цена трансмиссионного масла, руб./л	$C_{\text{тм}}$	90
Количество водителей, чел	$N_b$	45
Часовая тарифная ставка водителя 3 кл, руб.	$C_c^{3 \text{ кл}}$	70

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
Часовые тарифные ставки ремонтных рабочих, руб./ч	$C_{\text{ч}}$	90
Поясной коэффициент	$K_{\text{п}}$	1,3
Фонд рабочего времени водителя, час	ФРВ	1750
Количество водителей первого класса, чел	$N_{\text{в}}^1$	5
Количество водителей второго класса, чел	$N_{\text{в}}^2$	9
Ставка транспортного налога, руб./л.с.	$C_{\text{тнт}}$	30
Общая трудоемкость ремонтных работ, чел×ч	$T_{\text{общ}}$	43266,23

## 5.2 Расчет затрат на перевозку

### 1) Фонд оплаты труда

$$\Phi OT = \Phi OT_{\text{вод}} + \Phi OT_{\text{рем.раб.}} \quad (5.1)$$

где  $\Phi OT_{\text{вод}}$  - фонд оплаты труда водителей, руб.;

$\Phi OT_{\text{рем. Раб.}}$  - фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.

$$\Phi OT = 9\,258\,501 + 25\,864\,650 = 35\,123\,151 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT_{\text{вод}} = 3\Pi_{\text{тар}} + 3\Pi_{\text{д-н}} + \Pi, \quad (5.2)$$

где  $3\Pi_{\text{тар}}$  - тарифная часть заработной платы, руб.;

$3\Pi_{\text{д-н}}$  - доплаты и надбавки, руб.;

$\Pi$  - премия, руб.

$$\Phi OT_{\text{вод}} = 6\,349\,840 + 263\,375 + 2\,645\,286 = 9\,258\,501 \text{ руб.}$$



$$ЗП_{мар} = (АЧ_э + АЧ_{п-э}) \cdot C_ч^{3кл} \cdot \kappa_n, \quad (5.3)$$

где  $АЧ_э$  - автомобиле-часы в эксплуатации, ч;

$АЧ_{п-э}$  -автомobile-часы подготовительно-заключительного времени ( $АЧ_{п-э} = 0,043 \cdot АЧ_э$ );

$C_ч^{3кл}$  - часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб.;

$\kappa_n$  - поясной коэффициент.

$$ЗП_{мар} = (75\,628 + 0,043 \cdot 75\,628) \cdot 70 \cdot 1,3 = 6\,349\,840 \text{ руб.}$$

$$АЧ_э = АД_э \cdot T_n, \quad (5.4)$$

где  $АД_э$  - автомобиле-дни в эксплуатации;

$T_n$  – время в наряде.

$$АЧ_э = 9\,454\,8,0 = 75\,628 \text{ ч}$$

$$АД_э = A_{сп} \cdot D_x \cdot \alpha_в, \quad (5.5)$$

где  $A_{сп}$  - списочное число автомобилей, ед;

$D_x$  - дни в хозяйстве (365);

$\alpha_в$  – коэффициент выпуска автомобилей на линию.

$$АД_э = 35 \cdot 365 \cdot 0,74 = 9\,454 \text{ дн}$$

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗП_{д-н} = \sum_{i=1}^3 ЗП^i_{д-н}, \quad (5.6)$$

$$ЗП_{д-н} = 153\,125 + 110\,250 = 263\,375 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\partial-н}^{1кл} = 0,25 \cdot C_{\text{ч}}^{3кл} \cdot \PhiРВ \cdot N_{\text{г}}^1, \quad (5.7)$$

где  $ЗП_{\partial-н}^{1кл}$  - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб.;

$N_{\text{г}}^1$  – количество водителей первого класса, чел.

$\PhiРВ$  – фонд рабочего времени, ч (1750).

$$ЗП_{\partial-н}^{1кл} = 0,25 \cdot 70 \cdot 1750 \cdot 5 = 153\,125 \text{ руб.}$$

$$N_{\text{г}}^{1кл} = 0,15 \cdot N_{\text{г}}, \quad (5.8)$$

$$N_{\text{г}}^{1кл} = 0,15 \cdot 35 = 5 \text{ чел.}$$

$$ЗП_{\partial-н}^{2кл} = 0,1 \cdot C_{\text{ч}}^3 \cdot \PhiРВ \cdot N_{\text{г}}^2, \quad (5.9)$$

где  $ЗП_{\partial-н}^2$  - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб.

$N_{\text{г}}^2$  – количество водителей второго класса, чел.

$$ЗП_{\partial-н}^2 = 0,1 \cdot 70 \cdot 1750 \cdot 9 = 110\,250 \text{ руб.}$$

$$N_{\text{г}}^{2кл} = 0,25 \cdot N_{\text{г}}, \quad (5.10)$$

$$N_{\text{г}}^{2кл} = 0,25 \cdot 35 = 9 \text{ чел.}$$

$$П = 0,4 \cdot (ЗП_{\text{тар}} + ЗП_{\partial-н}), \quad (5.11)$$

$$П = 0,4 \cdot (6\,349\,840 + 263\,375) = 2\,645\,286 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{рем.раб}} = ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + ЗП_{\partial-н}^{\text{рем.раб}} + П^{\text{рем.раб}}, \quad (5.12)$$

где  $ЗП_{тар}^{рем.раб}$  - тарифная часть заработной платы, руб.;

$ЗП_{д-н}^{рем.раб}$  - доплаты и надбавки, руб.;

$П^{рем.раб}$  - премия, руб.

$$ЗП_{рем.раб} = 22\,275\,000 + 445\,500 + 9\,088\,200 = 31\,808\,700 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_ч \cdot T_{общ} \cdot \kappa_n, \quad (5.13)$$

где  $C_ч$  - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{общ}$  – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 50 \cdot 315\,000 \cdot 1,15 = 18\,112\,500 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб}, \quad (5.14)$$

где  $ЗП_{д-н}^{рем.раб}$  - доплаты и надбавки, руб.

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 18\,112\,500 = 362\,250 \text{ руб.}$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб}), \quad (5.15)$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (18\,112\,500 + 362\,250) = 7\,389\,900 \text{ руб.}$$

## 2) Отчисления на социальные взносы

Отчисления на социальные взносы составляют 30%.

$$O_{CB} = \Phi OT \cdot 0,3 \quad (5.16)$$

$$O_{CB} = 35\,123\,151 \cdot 0,3 = 12\,328\,226 \text{ руб.}$$

### 3) Топливо

$$Z_m = P_{топл}^{общ} \cdot C_m, \quad (5.17)$$

где  $Z_m$  - затраты на топливо, руб.;

$C_m$  - цена одного литра топлива, руб./л.;

$P_{топл}^{общ}$  - общий расход топлива парком подвижного состава, л.

$$Z_m = 918\,365 \cdot 40 = 18\,367\,294 \text{ руб.}$$

$$P_{топл}^{общ} = P_n + P_{доп} + P_{взг}, \quad (5.18)$$

где  $P_n$  - расход топлива на перевозку, л;

$P_{доп}$  - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

$P_{взг}$  - расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$P_{топл}^{общ} = 866\,157 + 47\,639 + 4\,569 = 918\,365 \text{ л}$$

$$P_n = P_l + P_p \quad (5.19)$$

где  $P_l$  - линейный расход топлива, л;

$P_p$  - дополнительный расход топлива на транспортную работу (для бортовых автомобилей), л.

$$P_n = 768\,512 + 97\,645 = 866\,157 \text{ л}$$

$$P_n = \frac{H_{100\text{км}} \cdot L_{\text{общ}}}{100} \quad (5.20)$$

где  $H_{100\text{км}}$  - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$P_n = (16,2 \cdot 4\,743\,900) / 100 = 768\,512 \text{ л}$$

$$P_p = \frac{H_{\text{дон.раб}} \cdot P_{\text{общ}}}{100} \quad (5.21)$$

где  $H_{\text{дон.раб}}$  - норма расхода топлива на транспортную работу;

$P_{\text{общ}}$  - грузооборот автомобилей, ткм.

$$P_p = (1,3 \cdot 7\,511\,175) / 100 = 97\,645 \text{ л}$$

$$P_{\text{дон}} = \frac{0,12 \cdot P_n \cdot 5,5}{12} \quad (5.22)$$

$$P_{\text{дон}} = (0,12 \cdot 866\,157 \cdot 5,5) / 12 = 47\,639 \text{ л}$$

$$P_{\text{взг}} = (P_n + P_{\text{дон}}) \cdot 0,005 \quad (5.23)$$

$$P_{\text{взг}} = (866\,157 + 47\,639) \cdot 0,005 = 4\,569 \text{ л}$$

#### 4) Смазочные и эксплуатационные материалы

$$\sum Z = Z_{\text{мм}} + Z_{\text{тм}} + Z_{\text{эм}}, \quad (5.24)$$

где  $\sum Z$  - общие затраты на материалы, руб.;

$Z_{\text{мм}}$  - затраты на моторные масла, руб.;

$Z_{\text{тм}}$  - затраты на трансмиссионные масла, руб.;

$Z_{эм}$  - затраты на эксплуатационные материалы, руб.;

$$\Sigma Z = 1\,414\,282 + 247\,958 + 918\,365 = 2\,580\,605 \text{ руб.}$$

$$Z_{мм} = P_{мм} \cdot C_{мм}, \quad (5.25)$$

где  $P_{мм}$  - расход моторного масла, л;

$C_{мм}$  - цена одного литра моторного масла, руб/л.

$$Z_{мм} = 20\,204 \cdot 70 = 1\,414\,282 \text{ руб.}$$

$$P_{мм} = \frac{H_{мм} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.26)$$

где  $H_{мм}$  - норма расхода моторного масла.

$$P_{мм} = (2,2 \cdot 918\,365) / 100 = 20\,204 \text{ л}$$

$$Z_{тм} = P_{тм} \cdot C_{тм}, \quad (5.27)$$

где  $P_{тм}$  - расход трансмиссионного масла, л;

$C_{тм}$  - цена одного литра трансмиссионного масла, руб/л.

$$Z_{тм} = 2\,755 \cdot 90 = 247\,958 \text{ руб.}$$

$$P_{тм} = \frac{H_{тм} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.28)$$

где  $H_{тм}$  - норма расхода трансмиссионного масла.

$$P_{тм} = (0,3 \cdot 918\,365) / 100 = 2\,755 \text{ л}$$

$$Z_{эм} = Z_m \cdot H_{эм} \quad (5.29)$$

где  $N_{эм}$  - норма расхода эксплуатационных материалов (грузовые автомобили – 5%).

$$Z_{эм} = 18\,367\,294 \cdot 0,05 = 918\,365 \text{ руб.}$$

#### 5) Затраты на запасные части, материалы и инструмент

$$Z_{рф} = \frac{(H_{зчм} \cdot L_{общ})}{1000}, \quad (5.30)$$

где  $Z_{рф}$  - затраты на ремонтный фонд, руб;

$H_{зчм}$  - норма на з/части и материалы, руб/1000км.

$$Z_{рф} = (1\,031\,4\,743\,900) / 1000 = 4\,890\,961 \text{ руб.}$$

#### 6) Затраты на восстановление износа и ремонт шин

$$Z_{врш} = \frac{Ц_k \cdot n_{ш} \cdot L_{общ}}{L_{шн}}, \quad (5.31)$$

где  $Z_{врш}$  - затраты на восстановление и ремонт шин, руб.;

$L_{шн}$  - нормативный пробег шин, тыс.км;

$Ц_k$  - цена шины, руб.;

$n_{ш}$  - количество шин на автомобиле, ед.

$$Z_{врш} = (3\,200 \cdot 4 \cdot 4\,743\,900) / 80\,000 = 759\,024 \text{ руб.}$$

#### 7) Амортизация подвижного состава

$$AO_a = Ц_{ба} \cdot 0,12 \cdot Na, \quad (6.33)$$

где  $Ц_{ба}$  – цена автомобиля балансовая, руб.;

$Na$  – количество автомобилей.

$$AO_a = 250\,000 \cdot 0,12 \cdot 35 = 1\,050\,000 \text{ руб.}$$

Накладные расходы

$$Z_{HP} = \sum Z \cdot K_{HP}, \quad (5.32)$$

где  $K_{HP} = 0,12 \dots 0,15$ .

$$Z_{HP} = (35\,123\,151 + 12\,328\,226 + 18\,367\,294 + 2\,580\,605 + 4\,890\,961 + 759\,024 + 1\,050\,000) \cdot 0,12 = 9\,011\,911 \text{ руб.}$$

Результаты расчета представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Результаты расчёта эксплуатационных затрат предприятия

Статья затрат	Сумма затрат, руб.
Фонд оплаты труда	35 123 151
Отчисления на социальные взносы	12 328 226
Топливо	18 367 294
Смазочные и эксплуатационные материалы	2 580 605
Запасные части, материалы и инструмент	4 890 961
Восстановление износа и ремонт шин	759 024
Амортизация подвижного состава	1 050 000
Накладные расходные	9 011 911
Итого	84 111 172

### 5.3 Расчет налогов

$$H_o = H_{им} + H_z + H_{тр}, \quad (5.33)$$

где  $H_{им}$  - налог на имущество, руб.

$H_z$  – налог на землю, руб.

$H_{тр}$  – транспортный налог

$$H_o = 308\,000 + 150\,000 + 115\,500 = 573\,500 \text{ руб.}$$



$$H_{mp} = Cm_{нт} \cdot N_{л.с} \cdot N_a, \quad (5.34)$$

где  $Cm_{нт}$  - ставка транспортного налога, руб/л.с.

$N_{л.с}$  - мощность двигателя автомобиля, л.с.

$N_a$  - списочное количество автомобилей в парке, ед.

$$H_{mp} = 30 \cdot 110 \cdot 35 = 115\,500 \text{ руб.}$$

$$H_{им} = Cm_{ним} \cdot \sum C_a, \quad (5.35)$$

где  $Cm_{ним}$  - ставка налога на имущество, %

$$H_{им} = 14\,000\,000 \cdot 0,02 = 308\,000 \text{ руб.}$$

## 5.4 Оценка технико-экономических показателей участка

### 5.4.1 Расчет капитальных вложений по участку

Перечень технологического оборудования представлен в конструкторской части дипломного проекта. Величина затрат необходимая для внедрения проектных решений, в том числе на мероприятия по ОБЖ по ценам декабря 2011 года составит 55895 руб.

### 5.4.2 Расчет затрат по участку

#### 1) Затраты на содержание участка

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_э, \quad (5.36)$$

где  $P_{сэ}$  - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать 3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_э$  - цена электроэнергии, руб./кВт.

$$C_{cэ} = 4500 \cdot 5 \cdot 2,06 = 46350 \text{ руб.}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (5.37)$$

где  $H_{оэ}$  - норма расхода электроэнергии, Вт/(м<sup>2</sup>ч), принимается 15-20Вт на 1м<sup>2</sup> площади пола;

$Q$  - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч; принимается 2100 ч;

$S$  - площадь пола зданий основного производства, м<sup>2</sup>.

$$C_{оэ} = \frac{20 \cdot 2100 \cdot 60 \cdot 2,06}{1000} = 5191 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = \frac{H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot Д_p}{1000}, \quad (5.38)$$

где  $H_{бв}$  - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

$N$  - количество работников, чел.;

$Ц_{бв}$  - цена воды для бытовых нужд, руб./л;

$Д_p$  - количество дней работы предприятия за год, принимается 255 дней.

$$C_{бв} = \frac{25 \cdot 5 \cdot 30 \cdot 365}{1000} = 1369 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot Ц_{от}, \quad (5.39)$$

где  $q_{норм}$  - норматив расхода тепла, МДж/м<sup>3</sup> год, принимается 220 МДж/м<sup>3</sup> год;

$V$  – объем отапливаемого помещения, м<sup>3</sup>

$Ц_{от}$  - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал, (344 руб Гкал)

1 кал=4,187 Дж.

$$C_{от} = \frac{220}{0,004187} \cdot 480 \cdot 560 = 26880 \text{ руб.}$$

2) Фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$ФОТ_{рем.раб} = ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб} + П^{рем.раб}, \quad (5.40)$$

где  $ЗП_{тар}^{рем.раб}$  - тарифная часть заработной платы, руб;

$ЗП_{д-н}^{рем.раб}$  - доплаты и надбавки, руб;

$П^{рем.раб}$  - премия, руб.

до мероприятия  $ФОТ_{рем.раб} = 139380 + 2537 + 56867 = 199035$  руб.

после мероприятия  $ФОТ_{рем.раб} = 126836 + 2788 + 51749 = 181122$  руб.

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_{ч} \cdot T_{общ} \cdot K_n \quad (5.41)$$

где  $C_{ч}$  - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{общ}$  – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч

до мероприятия  $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 50 \cdot 2424,0 \cdot 1,15 = 139380$  руб.

после мероприятия  $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 50 \cdot 2205,8 \cdot 1,15 = 126836$  руб.

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (5.42)$$

где  $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}$  - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 4%)

до мероприятия  $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 139380 = 2537$  руб.

после мероприятия  $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 126836 = 2788$  руб.

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}) \quad (5.43)$$

до мероприятия  $П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (139380 + 2537) = 56867$  руб.

после мероприятия  $П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (126836 + 2788) = 51749$  руб.

Отчисления на социальные взносы составляют 30%.

Отчисления на социальные взносы

$$О_{св} = ФОТ \cdot 0,3. \quad (5.44)$$

до мероприятия  $О_{св} = 0,3 \cdot 199035 = 53938$  руб.

после мероприятия  $О_{св} = 0,3 \cdot 181122 = 49084$  руб.

3) Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (5.45)$$

где  $C_{об}$  – балансовая стоимость оборудования, руб.

до мероприятия  $A_{об} = 0,12 \cdot 250000 = 30000$  руб.

после мероприятия  $A_{об} = 0,12 \cdot 240000 = 32400$  руб.

4) Затраты на запасные части материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ  $Z_m$  целесообразно планировать в размере 20 % от размера годового объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту.

$$Z_m = 0,2 \cdot T_{\text{общ}} \cdot C_{\text{нч}}, \quad (5.46)$$

где  $C_{\text{нч}}$  – стоимость нормочаса, руб./час.

до мероприятия  $Z_m = 0,2 \cdot 2424,0 \cdot 580 = 140592$  руб.

после мероприятия  $Z_m = 0,2 \cdot 2205,8 \cdot 580 = 133562$  руб.

#### 5) Накладные расходы

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно. Определяется до мероприятия и после мероприятия.

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг на участке до и после реконструкции.

$$НР = 0,12 \cdot (C_{\text{содерж}} + \text{ФОТ с начисл} + АО + Z_m) \quad (5.47)$$

до мероприятия  $НР = 0,12 \cdot (79790 + 252973 + 30000 + 140592) = 53930$  руб.

после мероприятия  $НР = 0,12 \cdot (79790 + 230205 + 32400 + 133562) = 51225$  руб.

Таблица 5.3 – Результаты расчёта затрат

Статья затрат	Сумма затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	

1. Электроэнергия, отопление, вода	79790	79790	0
2. Фонд зарплаты с отчислениями	252973	230205	-22768
3. Амортизация оборудования	30000	32400	2400
4. Запасные части, материалы и инструмент	140592	133562	-7030
5. Накладные расходы	53930	51225	-2705
Итого	557285	527183	-30102

### 5.5 Оценка влияния проектных решений на затраты

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты по статьям нижеприведенной таблицы.

Таблица 5.4 – Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
1	2	3	4
Фонд оплаты труда	35 123 151	35 105 238	- 17 913
Отчисления на социальные взносы	12 328 226	12 323 372	-4 854
Топливо	18 367 294	18 367 294	0
Смазочные	2 580 605	2 580 605	0
Запасные части, материалы и инструмент	4 890 961	4 883 931	-7 030
Восстановление износа и	759 024	759 024	0

ремонт шин			
Амортизация подвижного состава	1 050 000	1 050 000	0
Накладные расходы	9 011 911	9 011 606	-305
Итого	84 111 172	84 081 070	-30 102

Оценка уровня снижения затрат предприятия, руб.

$$\Delta Z = Z_{до} - Z_{после\ меропр} \quad (5.48)$$

$$\Delta Z = 84\,111\,172 - 84\,081\,070 = 30\,102$$

### 5.6 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{ок} = \frac{KB}{\Delta Z} \quad (5.49)$$

$$T_{ок} = \frac{55895}{30102} = 1,86 \text{ г}$$

В экономическом обосновании проектных решений установлено, что в результате внедрения на участке произойдёт снижение затрат предприятия на 30102 руб. в год. Капитальные вложения окупятся за 1,86 года.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выполненном дипломном проекте рассмотрены основные технико-экономические показатели эффективности организации работ шиномонтажного участка предприятия ООО ТЭК Сибирский центр спецперевозок, г.Новосибирск.

Выполнен технологический расчёт предприятия. Разработана технологическая планировка шиномонтажного участка. Подобрано необходимое технологическое оборудование. Подробно описана технология работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобильных шин.

Для разработки технологии ремонта шин проанализировано устройство разработана технологическая схема ремонта шин.

Одной из наиболее затребованных единиц технологического оборудования на данном участке, является стенд для разведения бортов шин. Решающим преимуществом при использовании спроектированного стенда является его универсальность. Параметры хода пневмоцилиндра, его развиваемая нагрузка позволяет проводить ремонт шин всего подвижного состава предприятия.

В технологической части проекта разработан детальный технологический процесс ремонта шины. Предложенная последовательность выполнения данной операции предполагает ее наименьшую трудоемкость, высокую культуру труда ремонтных рабочих, безопасность при выполнении работ.

В разделе «социальная ответственность» проведен анализ потенциальных опасностей и разработан проект системы защитного заземления электроустановок шиномонтажного участка.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» приведен расчет экономической эффективности организации работ по ремонту шин подвижного состава и срок окупаемости мероприятий.

В результате проведенных в дипломном проекте расчетов и анализов сделан вывод о том, что организация работ по ремонту покрышек автомобилей приведёт к значительному увеличению ресурсного пробега шин а соответственно к уменьшению доли затрат на автомобильные шины в расходах на эксплуатацию подвижного состава.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
3. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов. / Под ред. Крамаренко Г.В. – М.: Транспорт, 1983.
4. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. – М.: Мастерство; Высшая школа, 2001. – 496 с.
5. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебник. / Под ред. проф. Колесника П.А. – М.: Транспорт, 1976. – 328 с.
6. Расчет на прочность деталей машин: Справочник / И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1993. – 640 с.: ил.
7. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник. / Под ред. Шахнеса М.М. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1978. – 384 с., ил., табл.
8. Краткий автомобильный справочник. / А.Н. Понизовкин, Ю.М. Власко, М.Б. Лиляков и др. – М.: Издательство «ТРАНСКОНСАЛТИНГ», НИИАТ, 1994. – 779 с.
9. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 736 с., ил.
10. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора: Справочник. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1984. – 464 с.
11. Дунаев П.Ф., Лёликов А.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для технических специальностей вузов. – 7-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 447 с.: ил.

12. Сарбаев В.И., Селиванов С.С., Коноплев В.Н., Демин Ю.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов на Дону: Издательство «Феникс», 2004. – 448 с.

13. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей. Теоретический курс / Серия «Библиотека автомобилиста». – Ростов на Дону: Издательство «Феникс», 2002. – 288 с.

14. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей. Практический курс / Серия «Библиотека автомобилиста». – Ростов на Дону: Издательство «Феникс», 2002. – 512 с.

15. Оборудование и оснастка для ремонта и обслуживания автомобилей  
Сост. В.Д. Гапонов, В.А. Лященко. – Л.: Лениздат, 1990. – 109 с., ил.

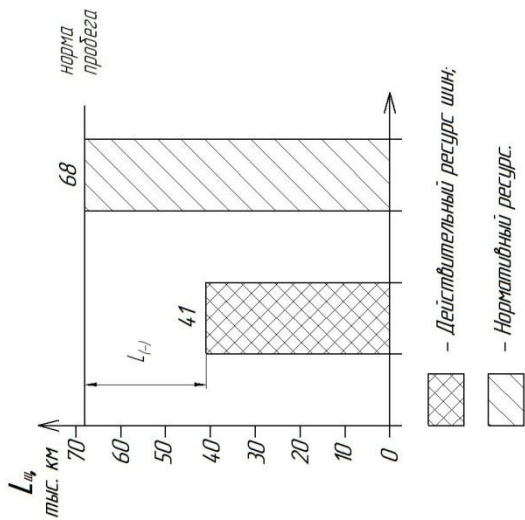


Рисунок 1 – Сравнение среднего действительного ресурса автомобильных шин в Сибирском центре спецперевозок с нормативным значением для ГАЗ 3221

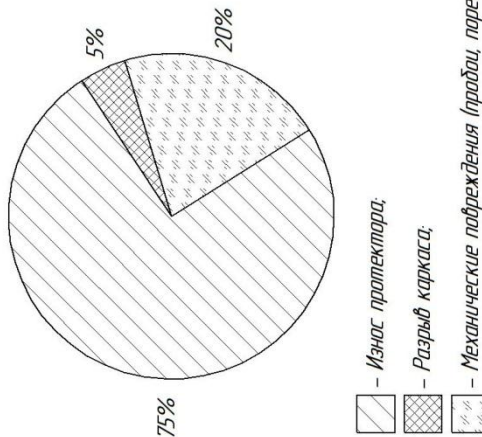


Рисунок 2 – Причины выбраковки шин

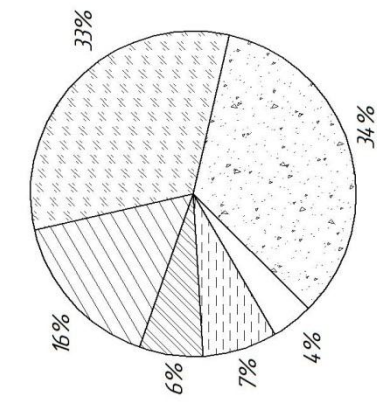


Рисунок 3 – Распределение основных факторов по степени их влияния на ресурс шин автомобиля ГАЗ 3221 в Сибирском центре спецперевозок

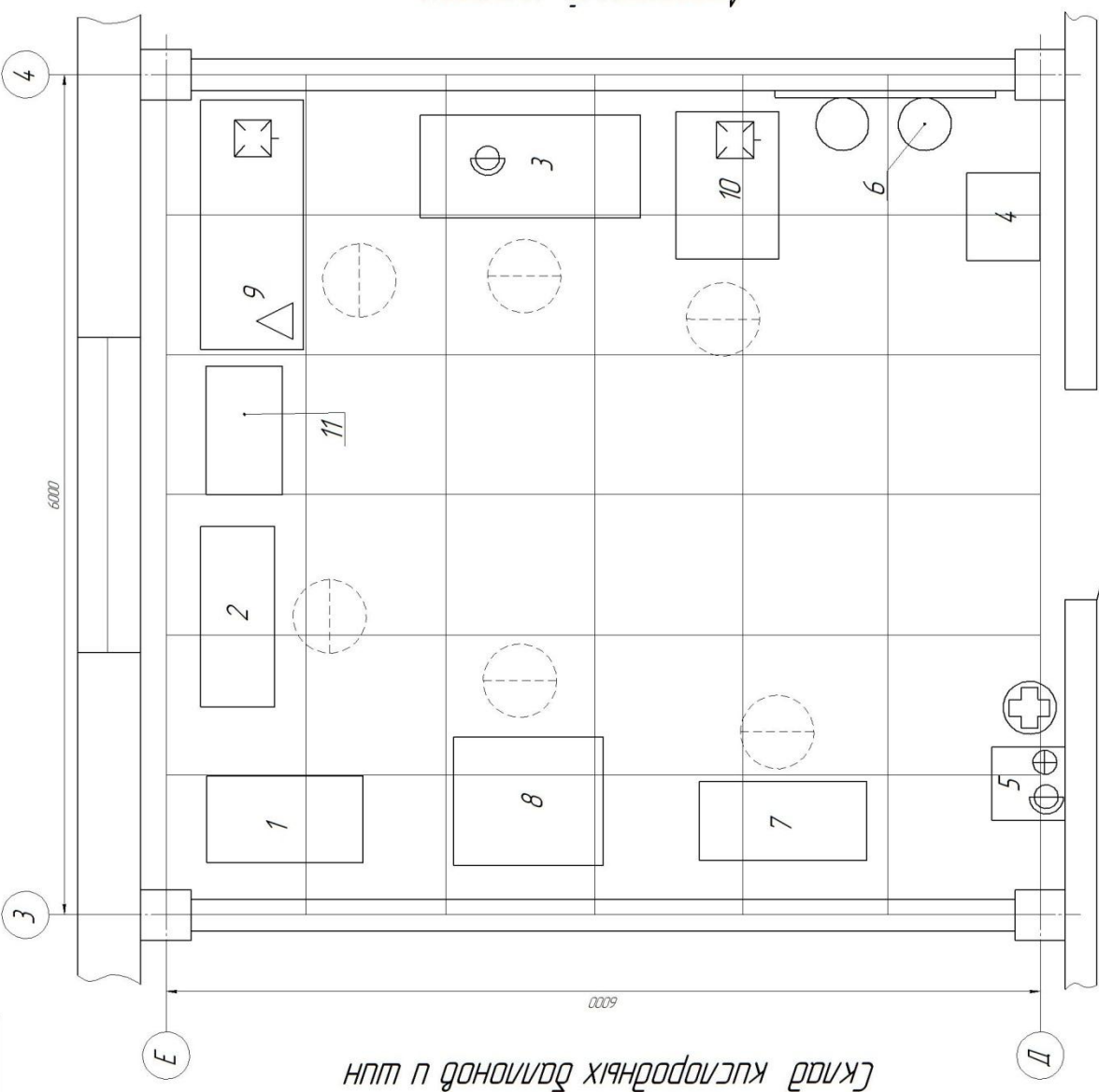
Таблица 1 – Влияние различных факторов, определяющих преждевременный износ шин

Факторы		
Неуправляемые (окружающая среда)	Частично управляемые (услуги движения)	Полностью управляемые (техническое состояние автомобиля)
Состояние дороги	Скорость движения	Дисбаланс
Природно-климатические условия	Мастерство водителя	Давление в шине
	Нагрузка на автомобиль	Деформация обода
		Схождение колёс
		Соотношение углов поворота
		Перекося мостов
		Продольный наклон шкворня
		Развал
		Поперечный наклон шкворня

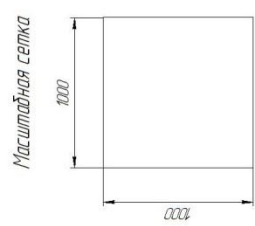
Выявленная проблема: Малый действительный ресурс автомобильных шин в Сибирском центре спецперевозок  
Цель дипломного проекта: Увеличение действительного ресурса автомобильных шин с минимальными затратами на них.

- Задачи дипломного проекта:
- 1) Разработать рациональную технологию шиномонтажных работ на существующем участке;
  - 2) Обнастроить шиномонтажный участок необходимым технологическим оборудованием;
  - 3) Проектировать станки, позволяющий производить качественный асметр и ремонт местных повреждений внутренней поверхности покрышек;
  - 4) Разработать технологию проведения работ на строящихся объектах обслуживания;
  - 5) Выработать комплекс мероприятий, направленных на создание благоприятных и безопасных условий жизнедеятельности персонала шиномонтажного участка.
- Спроектировать систему защитного заземления электроустановок шиномонтажного участка;
- 6) Провести экономическую оценку предлагаемых в проекте мероприятий.

ФОРМ 14-9.000.004 ТП



### Агрегатный участок



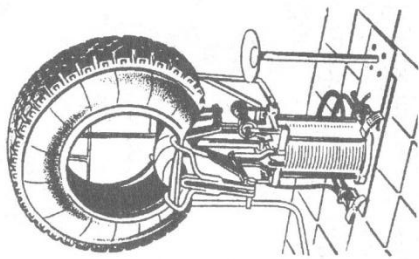
#### Условные обозначения

- переносное рабочее место;
- потребитель сжатого воздуха;
- аптечка;
- подвод холодной воды и сброс в канализацию;
- подвод горячей воды;
- местный вентиляционный отсос.

Таблица 1 - Перечень технологического оборудования

Поз.	Наименование оборудования	Кол.	Площадь в плане
1	Покрывающий элемент БЭБ	1	0,5
2	Электромуфта для ремонта	1	0,62
3	Покрывок и коврик	1	1,05
4	Снаряд для проверки герметичности	1	0,3
5	Лить для материалов и отходов	1	0,25
6	Штат с первичными средствами	1	0,3
7	Пленка для дежурного шин	1	0,61
8	Пленка для дежурного колес	1	0,89
9	Стел	1	1,19
10	Стелок для хранения колес	1	0,70
11	Бортирашиватель	1	0,64

ФОРМ 14-9.000.004 ТП		
Код	Наименование	Количество
001	Шинный участок	1
002	Технологическая платформа	1
003	ВНТ ПТУ	1
004	ЭП.З.100.30	1
005	Бирюк. АТ	1



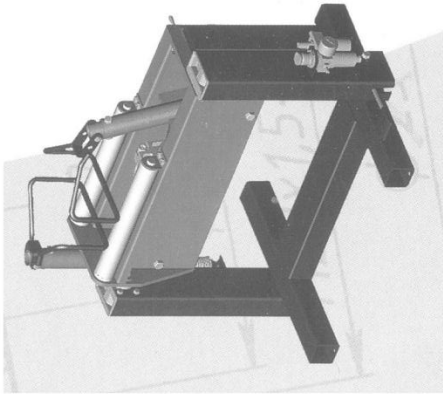
**Рисунок 1 – Пневматический спредер 6184М**

Спредер 6184М с пневмоподъемником предназначен для разведения бортов шин с помощью пневмоприбора и вращения шины вручную при осмотре и ремонте местных повреждений покрышек и дескамерных шин автомобилей и автобусов.

Применяется на автотранспортных предприятиях и предприятиях по ремонту автомобилей.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Тип	стационарный пневматический
Разбиваемое усилие Н	2000
Рабочее давление воздуха в пневмоприборе, МПа	0,6
Грузоподъемность механизма подъема, кг	220
Габаритные размеры, мм	910х670х1630
Масса станда, кг	170



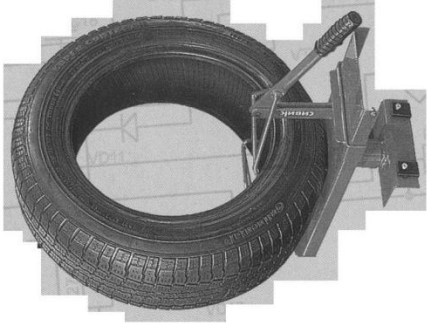
**Рисунок 2 – Борторасширитель покрышек автомобилей**

Борторасширитель стационарный, пневматический предназначен для разведения бортов шин легковых грузовых автомобилей при осмотре и ремонте местных повреждений.

Борторасширитель применяется на автотранспортных предприятиях на станциях технического обслуживания и ремонта автомобилей и шинремонтных мастерских.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Тип	стационарный, пневматический
Давление воздуха в пневмосистеме, МПа	0,8±0,2
Высота подъема, мм	500
Грузоподъемность, кг	120
Габаритные размеры, мм	580х800х750
Масса станда, кг	71



**Рисунок 3 – Борторасширитель, устанавливаемый на верстаке**

Борторасширитель предназначен для разведения бортов шин легковых автомобилей при осмотре и ремонте местных повреждений.

Применяется на станциях технического обслуживания и ремонта автомобилей, в шинремонтных мастерских и на других предприятиях.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Тип	стационарный
Габаритные размеры, мм	555х230х330
Масса, кг	65

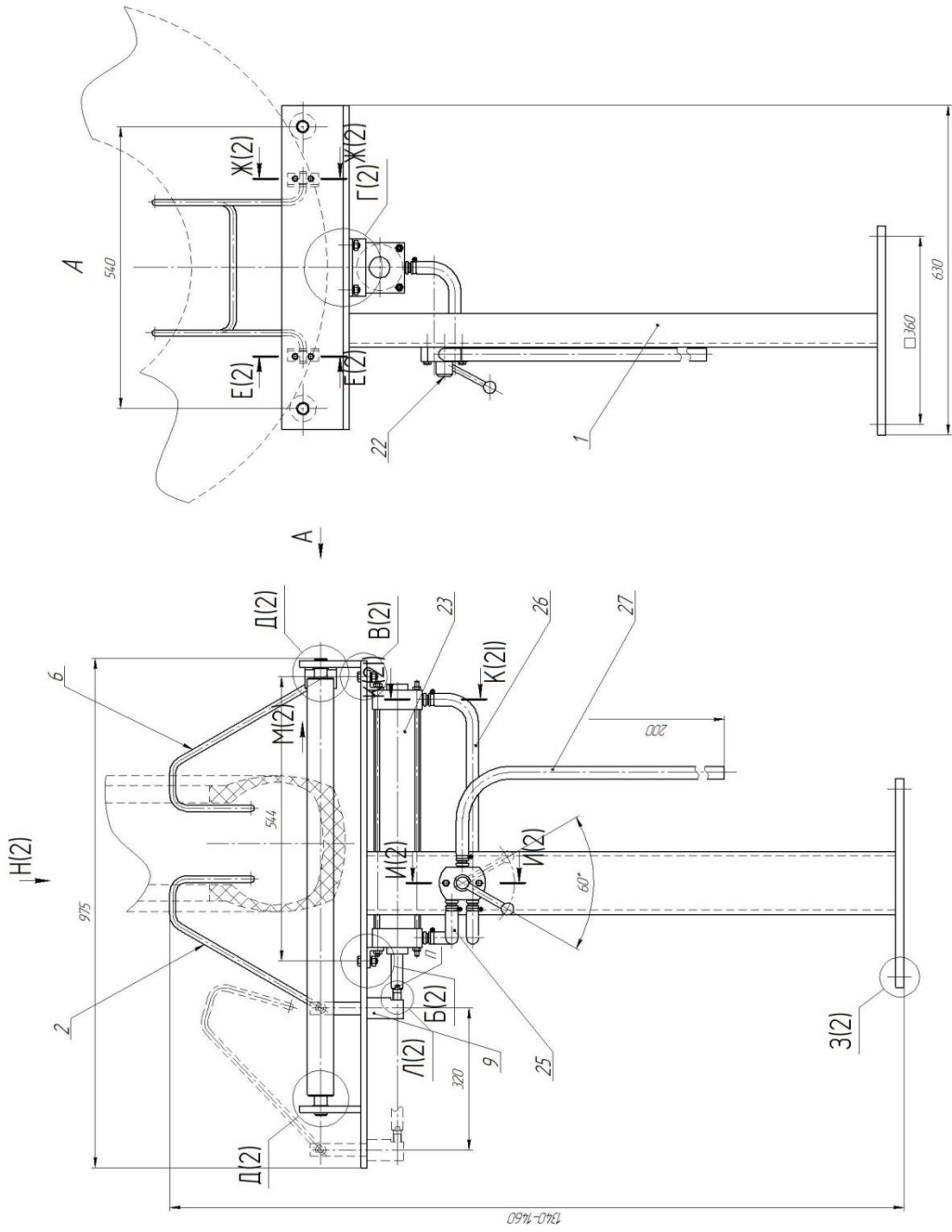
57 80010016 14 00 Ф

Техническая характеристика

Тип	стандартный, универсальный пневматический
Привод	1112-80х320
Пневмоцилиндр	ГОСТ 15608-70 В-71-23 0,6-0,8 40
Кран управления	8
Рабочее давление в приводе, МПа	4
Расход воздуха, дм <sup>3</sup> /мин	975
Скорость движения захвата, м/мин	630
Время полного переключения захвата, сек	1340-1460
Габариты, без установленной покрышки, мм	120
длина	
ширина	
высота	
Вес станда, кг	

Технические требования

1. Ползун (поз. 9) накручивать на шток пневмоцилиндра (поз. 23) перед установкой пневмоцилиндра на раму (поз. 1). При накручивании ползун удерживать шток пневмоцилиндра от проворачивания за лыску П.
2. При установке пневмоцилиндра (поз. 23) забодать ползун (поз. 9) в поз. Р рамы (поз. 1).
3. Правый захват (поз. 6) устанавливать в отверстия кронштейна (поз. 7) сведением стоек захвата.
4. Перед установкой подшипники (поз. 24) смазать консистентной смазкой Литол-24, ГОСТ 21150.
5. Моменты затяжки резьбовых соединений:  
болты М8 - 25-30 Нм;  
болты М10 - 40-50 Нм;  
зажимы (поз. 19) - 10-15 Нм;  
ползун (поз. 9) - 50-60 Нм.
6. После сборки проверить легкость вращения роликов (поз. 10). Вращение должно быть свободным, без заеданий.
7. После сборки пневмопривод станда испытывать подачей сжатого воздуха, давлением 1 МПа. Утечки сжатого воздуха контролировать нанесением мыльного раствора на соединения.

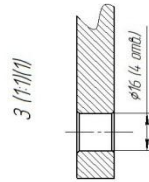
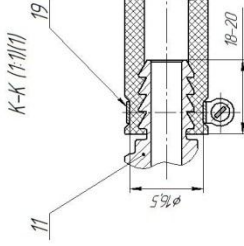
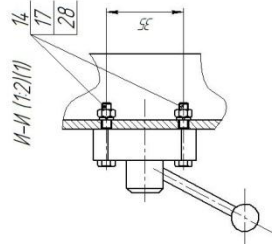
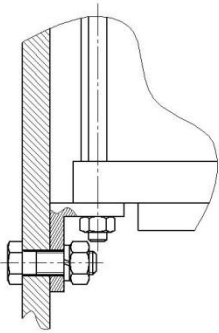
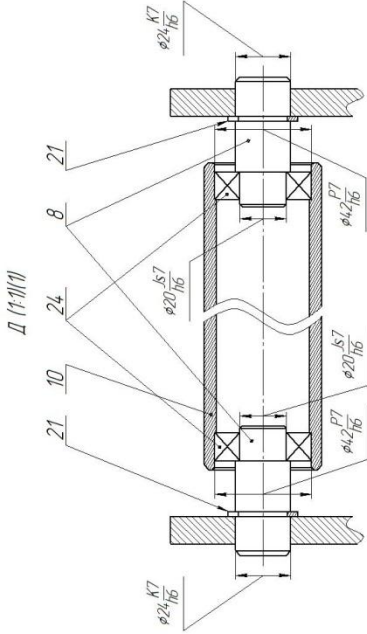
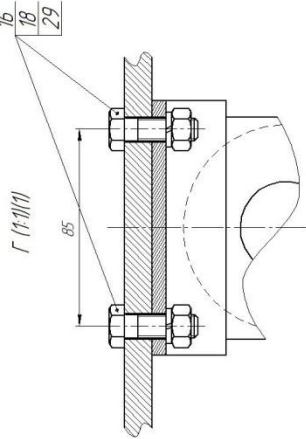


ФЭРА 14.9.001008 С5	
Изм.	Внесено
1	120 14
2	
Сверочный чертеж	
Лист 1 из 2	
ЮИ ПС	
ФЭРА-А1	

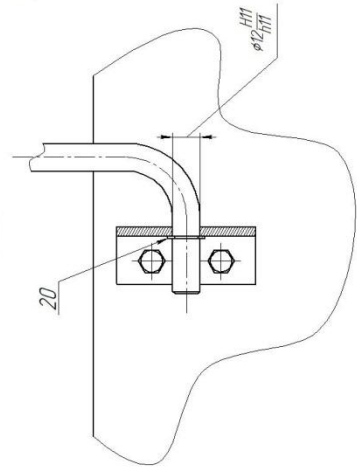
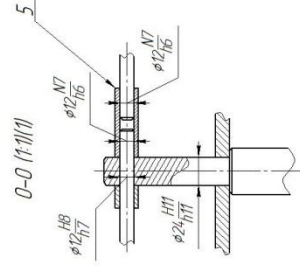
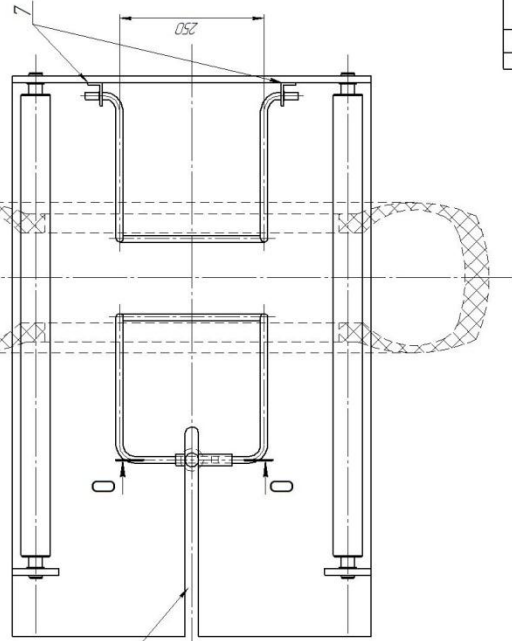
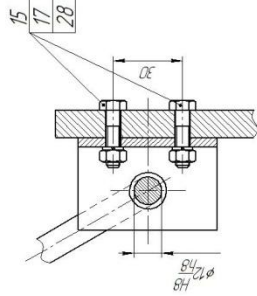


Ф004 149001008 C5

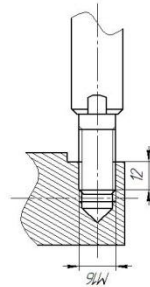
Б, В 180° (1:1/1)



Е-Е, Ж-Ж (1:1/1)



Л (1:1/1)

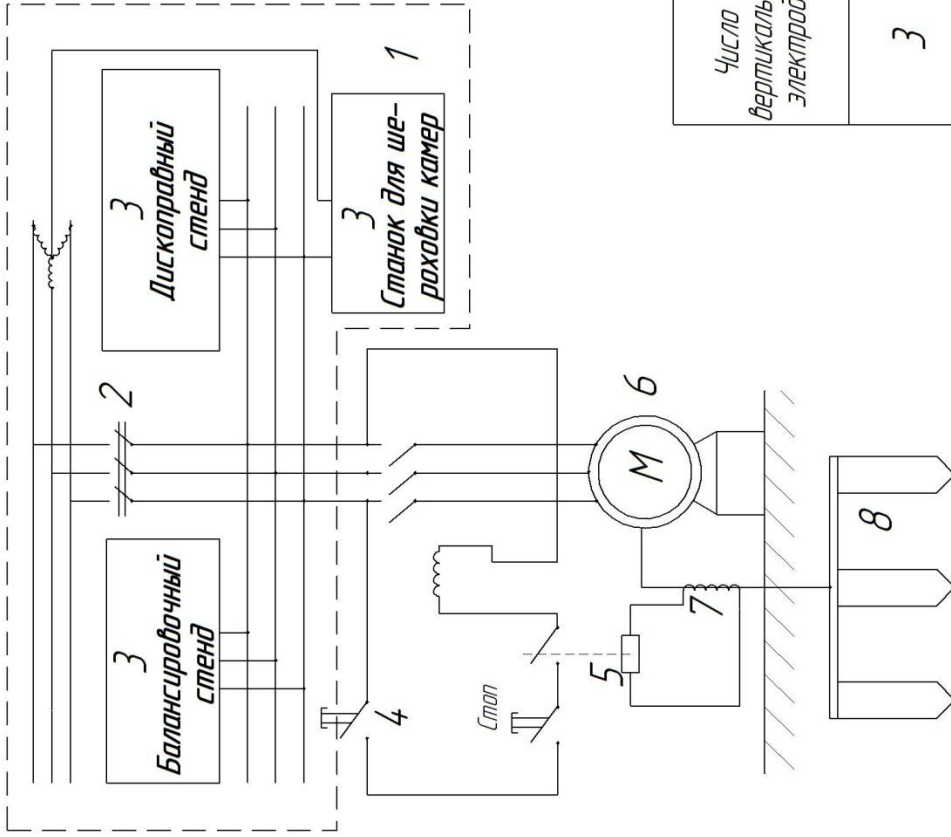


Лист № 001 / Всего листов 002 / Дата 01.08.2014 / Проект 149001008 C5

№	Изм.	Дата	Кто	Проверено
1	2			

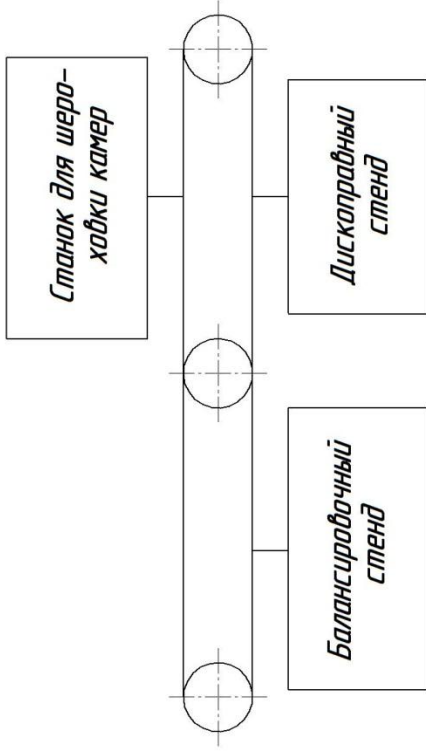
Ф004 149001008 C5





- 1-распределительный щит; 2-рубильник;  
 3-автоматы защиты; 4-пускатель;  
 5-реле максимального тока; 6-Балансировочный стенд;  
 7-трансформатор тока; 8-заземлитель.

**Рисунок 1 – Схема защитного отключения и заземления электроустановок шиномонтажного участка**



**Рисунок 2-Схема соединения электроустановок шиномонтажного участка с контуром заземления**

**Таблица 1 – Результаты расчетов заземления**

Число вертикальных электродов	Длина соединяющей полосы, м	Сопротивление одного вертикального электрода, Ом	Сопротивление полосы, Ом	Коэффициенты использования		R <sub>к</sub> Ом	R <sub>общ</sub> Ом	R <sub>н</sub> Ом
				$\eta_n$	$\eta_k$			
3	6	11,36	8,87	0,75	0,76	5,05	3,53	4,0

Таблица – Результаты влияния разработанных мероприятий на технико –экономические показатели

Показатель	Величина показателя		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
Предприятия			
1. Всего затрат, руб. в том числе:			
ФОТ	84111172	84081070	30102
Отчисления на социальные взносы	35123151	35105238	17913
Запасные части и материалы	12328226	12323372	4854
Накладные расходы	4890961	4883931	7030
Участка	9011911	9011606	305
2. Трудоемкость ремонтных работ, чел*ч	2424	2205	219
3. Капитальные вложения, руб.		55895	
4. Ожидаемая прибыль		30000	
5. Срок окупаемости капитальных вложений, год		1,86	