

Министерство науки и высшего образования 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 Агроинженерия
Профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях ООО "Ремавто"

УДК 629.3.083

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б60	Тентиев Улан Эркинбекович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ЮТИ	Сапрыкина Наталья Анатольевна	К.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ЮТИ	Сапрыкина Наталья Анатольевна	К.т.н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ	Лизунков Владислав Геннадьевич	К.пед.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ	Солодский Сергей Анатольевич	К.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП Агроинженерия	Проскоков Андрей Владимирович	К.т.н., доцент		

Юрга – 2020 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 науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП
_____ Проскоков А.В.,
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
10Б60	Тентиеву Улану Эркинбековичу

Тема работы:

Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях ООО «Ремавто»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	9/с от 31.01.2020г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	10 июня 2020 г.
--	-----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <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">1. Производственно-технические данные предприятия.2. Схема генерального плана3. Планировка главного производственного корпуса.4. Отчет по преддипломной практике.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Аналитический обзор по теме ВКР.2. Техническое обслуживание и текущий ремонт грузовых автомобилей.3. Технологический расчет и подбор оборудования ремонтной мастерской для выполнения ремонтно-обслуживающих работ.4. Конструкторская часть. Разработка стенда для

<p>исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<p>диагностики предпусковых жидкостных подогревателей. 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 6. Социальная ответственность.</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Техничко-экономическое обоснование проекта (2 листа А1). 2. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1). 3. Технологическая планировка участка для ремонта предпусковых нагревателей (1 лист А1). 4. Конструкция стенда для ремонта предпусковых нагревателей (2 листа А1). 5. Технологическая карта ремонта предпусковых нагревателей (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Лизунков В.Г.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Солодский С.А.</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p>Реферат</p>	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Сапрыкина Н.А.	К.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б60	Тентиев Улан Эркинбекович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б60	Тентиеву Улану Эркинбековичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Отделение	
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов</i>	1) <i>Стоимость приобретаемого оборудования 9447105руб</i> 2) <i>Фонд оплаты труда годовой 5229048 руб</i> 3) <i>Производственные расходы 330000руб</i>
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>- нормы использования необходимых материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

- 1. Техничко-экономическое обоснование проекта*
- 2. Расчет капитальных вложений*
- 3. Расчет фонда оплаты труда и отчислений*
- 4. Расчёт затрат на основные материалы по соответствующим видам работ*
- 5. Расчет амортизационных отчислений*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

- 1. Смета затрат на ремонт и восстановление балансира*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2020
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В. Г.	К.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б60	Тентиев Улан Эркинбекович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
10Б60	Тентиеву Улану Эркинбековичу

Институт	ЮГИ ТПУ	Направление	
Уровень образования	Бакалавр	35.03.06 «Агроинженерия»	

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования)</i></p>	<p>Суммарная площадь производственных участков составляет 576 м². Ширина 12 м, длина 50 м, высота 6 м. Внутренние стены производственного корпуса выполнены из силикатного кирпича и окрашены в зеленый цвет. По периметру производственных участков в общем имеется 11 окон шириной 2 м и высотой 1,5 м. Крыша здания выполнена из сэндвич-панелей</p> <p>Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочей зоне</p> <ul style="list-style-type: none"> – запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; – неудовлетворительное освещение; – шум; – вибрации.
<p>1. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	<p>ГОСТ 12.1.005-88 Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.</p> <p>ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.</p> <p>ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности..</p> <p>ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.</p> <p>ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования.</p> <p>ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования.</p> <p>ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.</p> <p>ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.</p> <p>СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: –	<ul style="list-style-type: none"> - механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
3. Охрана окружающей среды:	<ul style="list-style-type: none"> - защита селитебной зоны; - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
4. Защита в чрезвычайных ситуациях:	<ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС на объекте; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	-

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б60	Тентиев Улан Эркинбекович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 99 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 19 источников. Графический материал представлен на 8 листах формата А1.

Ключевые слова: организация ремонта, восстановление, ремонтная мастерская, техническое обслуживание, технологический процесс, конструкции, технологические расчеты.

В разделе объект и методы исследования выполнен аналитический обзор по теме работы и обоснован выбор темы выпускной работы бакалавра.

В разделе расчеты и аналитика представлены необходимые инженерные расчеты, связанные с организацией работ по ремонту и восстановлению башмаков балансиров грузовых автомобилей.

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

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» приведена экономическая оценка проектных решений.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2013 и графическом редакторе КОМПАС 3D V16.

ABSTRACT

The degree project consists of 99 pages of typewritten text. This work consists of five parts, the number of references – 19 source. The graphic material presented on 9 A1-size sheets.

Key words: repair organization, restoration, repair shop, maintenance, soil processing units, technological process, designs, technological calculations.

In the section of the object and methods of research, an analytical review of the topic of work was carried out and the choice of the topic of the bachelor's thesis was substantiated.

The calculations and analytics section presents the necessary engineering calculations related to the organization of work on the repair and restoration of the shoes of truck balancers. In the "Social Responsibility" found dangerous and harmful factors, as well as measures for their elimination.

In the "Financial management, resource efficiency and resource conservation" for the economic assessment of design solutions.

Final qualifying work is done in a text editor and the Microsoft Corporation Word 13. 16.0 KOMPAS 3D graphic editor.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	8
ВВЕДЕНИЕ.....	12
1 Объект и метод исследования.....	13
1.1 Краткая характеристика ООО «Ремавто».....	13
1.2 Материально-техническое оснащение ООО «Ремавто».	14
1.3 Анализ хозяйственной деятельности и оказываемых услуг ООО «Ремавто».....	18
1.4 Задачи ВКР	22
2 Расчёты и аналитика	23
2.1 Содержание работ по техническому обслуживанию грузовых автомобилей.....	23
2.2 Обоснование выбора дополнительного оборудования для СТО.	33
2.3 Техническое обслуживание предпусковых подогревателей.	39
2.4 Технологический расчет предприятия.....	42
3 Конструкторская разработка.....	51
3.1 Совершенствование технологического оборудования предприятия	62
3.2 Результаты технологического расчета предприятия.....	68
4 Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение	70
4.1 Расчет капитальных вложений	70
4.2 Расчет фонда оплаты труда и отчислений.....	72
4.3 Расчёт затрат на основные материалы по соответствующим видам работ	74
4.4 Расчет амортизационных отчислений.....	75

4.5 Расчет накладных расходов	76
4.6 Расчёт дохода, прибыли и срока окупаемости проекта	78
5 Социальная ответственность	84
5.1 Описание рабочего места	84
5.2 Анализ вредных факторов проектируемой производственной среды ...	85
5.2.1 Загазованность.....	85
5.2.2 Освещение.....	87
5.2.3 Микроклимат	89
5.2.4 Защита от шума на проектируемом предприятии	90
5.2.5 Производственная вибрация и мероприятия по борьбе с ней	91
5.3 Анализ опасных факторов произведенной среды	92
5.3.1 Меры безопасности при работе с электричеством	92
5.3.2 Защитное заземление	92
5.3.3 Техника безопасности при работе на станках.....	93
5.4 Охрана окружающей среды	94
5.5 Чрезвычайные ситуации на производстве.....	94
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	96
Заключение	97
Список использованных источников.....	98

ВВЕДЕНИЕ

Основными задачами современного развития автомобильного транспорта являются повышение эффективности перевозок за счет повышения производительности труда и интенсивности использования подвижного состава. Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условия функционирования производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта, представляющих собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания и текущего ремонта.

Сокращение трудоемкости работ, оснащение рабочих мест высокопроизводительным оборудованием следует рассматривать как одно из перспективных направлений технического прогресса при создании и реконструкции предприятий автомобильного транспорта. Основными принципами повышения производительности работы предприятия в существующих экономических условиях являются: реконструкция старой материально-технической базы; внедрение передовой технологии и более эффективного оборудования; совершенствование управления и планирования производства на всех уровнях; подготовка и повышение квалификации инженерно-технических работников и производственного персонала.

Перечисленные мероприятия ведут к повышению качества и одновременному снижению затрат на обслуживание и ремонт колесных транспортных средств.

В результате проведенного анализа состояния вопроса, в проекте сформулированы соответствующие цели и задачи работы.

1 Объект и методы исследования

1.1 Краткая характеристика ООО «Ремавто».

Компания ООО РЕМАВТО, располагается по адрес: Кемеровская обл, г. Юрга, ул. Береговая, д. 9/1.

Юргинский городской округ является муниципальным образованием Российской Федерации, входящим административно и территориально в состав Кемеровской области. Округ расположен в северо-западной части Кемеровской области на левом берегу реки Томь в 142 км по железной дороге и в 110 км по автодороге на участке Новосибирск - Красноярск Транссибирской магистрали от областного центра города Кемерово. Город находится на пересечении автомагистралей Томск -Кемерово, Новосибирск – Красноярск, являющихся участками автотрасс федерального значения. Удаленность городского округа по автомобильным дорогам от Юрги до Новосибирска -180 км, до Томска - 100 км. Станция Юрга расположена в 3550км от столицы Российской Федерации г. Москвы.

По данным ОГИБДД МО МВД России «Юргинский» по состоянию на 20.12.2019 года на территории Юргинского городского округа зарегистрировано 19508 единиц транспортных средств.

Таблица 1.1 – Состав парка транспортных средств по Юргинскому городскому округу

№ п/п	Тип ТС	2018 год	2019 год
1.	легковой	14551	16853
2.	грузовой	751	864
3.	автобусы	158	224
4.	Прочие (спец. техника, прицепы)	1486	1567
		16946	19508

Основным видом деятельности является техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Компания специализируется на ремонте грузовых автомобилей: КАМАЗ, МАЗ и грузовиков иностранного производства. На ООО «Ремавто» обслуживаются автомобили, как с бензиновыми, так и с дизельными двигателями. ООО «Ремавто» располагает оборудованными боксами для производства ремонтных работ. Являясь профессионалами в своей области, специалисты «Ремавто» быстро и качественно выполняют полный комплекс работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту любых агрегатов грузовых автомобилей, а также спецтехники.

Штатный состав персонала предприятия, представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Персонал предприятия

Специальность	Количество, чел.
Мастер	1
Моторист	2
Снабженец	1
Токарь	1
Слесарь-агрегатщик	2
Слесарь	5
Авто-электрик	1
Слесарь-аппаратурщик	1
Начальник	1
ИТОГО	15

1.2 Материально-техническое оснащение ООО «Ремавто».

Наименования основных зданий и сооружений предприятия, а также их площади сведены в таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Основные здания и сооружения

№	Наименование	Площадь, м ²
1	Главный производственный корпус	576
2	Корпус по ремонту рамных конструкций автомобилей	380

Главный производственный корпус - одноэтажное здание, второй степени огнестойкости. Здание имеет пролёты. Высота корпуса 6 метров, что удовлетворяет требованиям ремонтного производства грузовых автомобилей и спецтехники.

Въезд и выезд автотранспорта производится через трое ворот. Пол в производственном корпусе бетонный. Здание оборудовано общей вентиляцией, которая выполняется из расчета двукратного часового обмена воздуха. Естественное и искусственное освещение выполняется по общим нормам для производственных помещений.

Теплоснабжение корпуса идет от городской теплосети. В качестве нагревательных элементов применены стальные - сварные трубы, нагревательные приборы устанавливаются под окнами наружных стен.

В главном производственном корпусе предприятия находятся: моечный участок, участок ремонта двигателей, участок ремонта агрегатов, механический участок, участок разборки и сборки агрегатов, складские и административные помещения.

Имеющееся оборудование главного производственного корпуса приведено в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Имеющееся оборудование главного производственного корпуса

Наименование участков	Оборудование	Марка, тип, модель	Год выпуска	Количество	Габаритные размеры (длина × ширина), мм	Общая площадь занятая оборудованием, м ²	Установленная мощность электродвигателей, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Склад	Стеллажи			6	3x1,5	9	

Продолжение таблицы 1.4

Участок разборки и сборки агрегатов	Стол монтажный			5		1,05	
	Стенд для сборки/ разборки цилиндров			1		1,4	
	Тумба инструментал ьная			4		0,55	
	Шкаф инструментал ьный			2		1,65	
	Гидравлическ ий пресс		1983	1		0,2	
	Кран-балка						4
Механи- ческий участок	Токарно- винторезный станок	1К61	1972	1	2,05×1,9 5	2,52	7,5
	Токарно- винторезный станок	1К62	1983	1	2,81×3,2 0	3,94	10,0
	Вертикально- сверлильный	2Е132	1993	1		0,96	4,0
	Вертикально- сверлильный	2Н112	1984	1		0,29	0,6
	Хонинговаль ный	3К833	1984	1		2,7	3,7
	Горизон- тально- фрезерный	6Р82	1988	1		4,5	5,5
	Плоско- шлифоваль- ный	3Г71	1972	1		2,9	3,7
	Расточной	2Е78	1994	1		1,48	3,7
	Тумба инструментал ьная	-	-	1		0,65	-
	Шкаф для хранения инструментов	-	-	2		1,65	-

Продолжение таблицы 1.4

	Станок для заточки	ЗБ634	1995	1		0,45	3,2
Агрегатный участок	Стенд для проверки топливной аппаратуры	-	-	1		0,75	-
	Двигатель ЯМЗ-6	-	-	1		1,6	-
	Обкаточный стенд	-	-	1		6	-
	Трансформатор			1		0,66	
	Масляный бак			1		0,28	
	Кран консольный			1		0,56	6
	Стол монтажный			2		1,05	
	Шкаф инструментальный			2		1,65	
	Тумба инструментальная			1		0,55	
Участок ремонта двигателей	Верстак		-	4	-	-	1,56
	Моечная машина	-	-	1	-	-	3
	Стеллаж			2			2,63
	Стенд для сборки/разборки двигателей			1			3,5
	Кран-балка			1			
	Пожарный щит	-	-	1	-	-	-
	Ящик для песка	-	-	1		0,2	-

1.3 Анализ хозяйственной деятельности и оказываемых услуг ООО «Ремавто».

На основе анализа предоставленных предприятием документов и данных можно сделать вывод о том, что основным видом деятельности является техническое обслуживание и ремонт грузовых автомобилей: КАМАЗ, МАЗ и грузовиков иностранного производства, как с бензиновыми, так и с дизельными двигателями. Так, например, за последние два года (2018 и 2019) предприятием было выполнено более 5 000 обслуживаний и более 3500 ремонтов различных технических средств. Состав обслуживаемых и ремонтируемых технических средств по маркам представлен на рисунке 1.1.

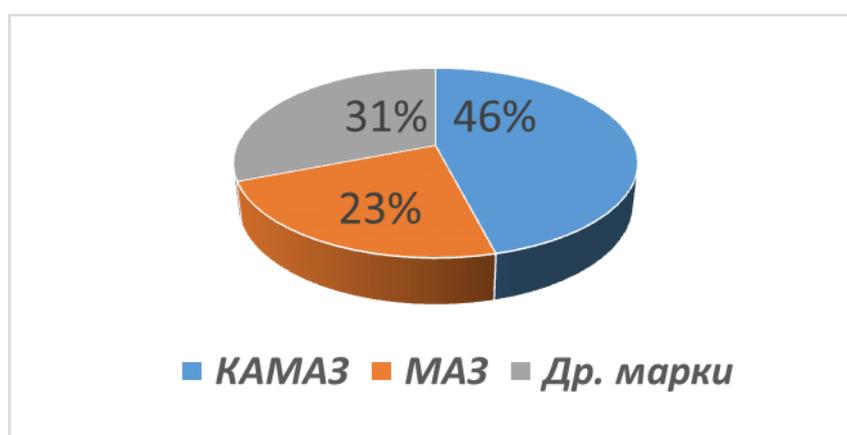


Рисунок 1.1 Состав обслуживаемых и ремонтируемых технических средств по маркам.

Диаграмма выполненных работ по видам представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 Виды работ выполненные ООО «Ремавто».

При этом техническое обслуживание – работы по выполнению ТО-1, ТО-2, СТО (весна), СТО (осень). Капитальные ремонты выполняются в основном двигателя, ходовой части и рамы. Преобладают капитальные ремонты двигателя.

Предприятие выполняет разнообразный текущий ремонт всех агрегатов и систем грузовиков. Распределение работ выполнения текущего ремонта по агрегатам и системам представлено на рисунке 1.3.

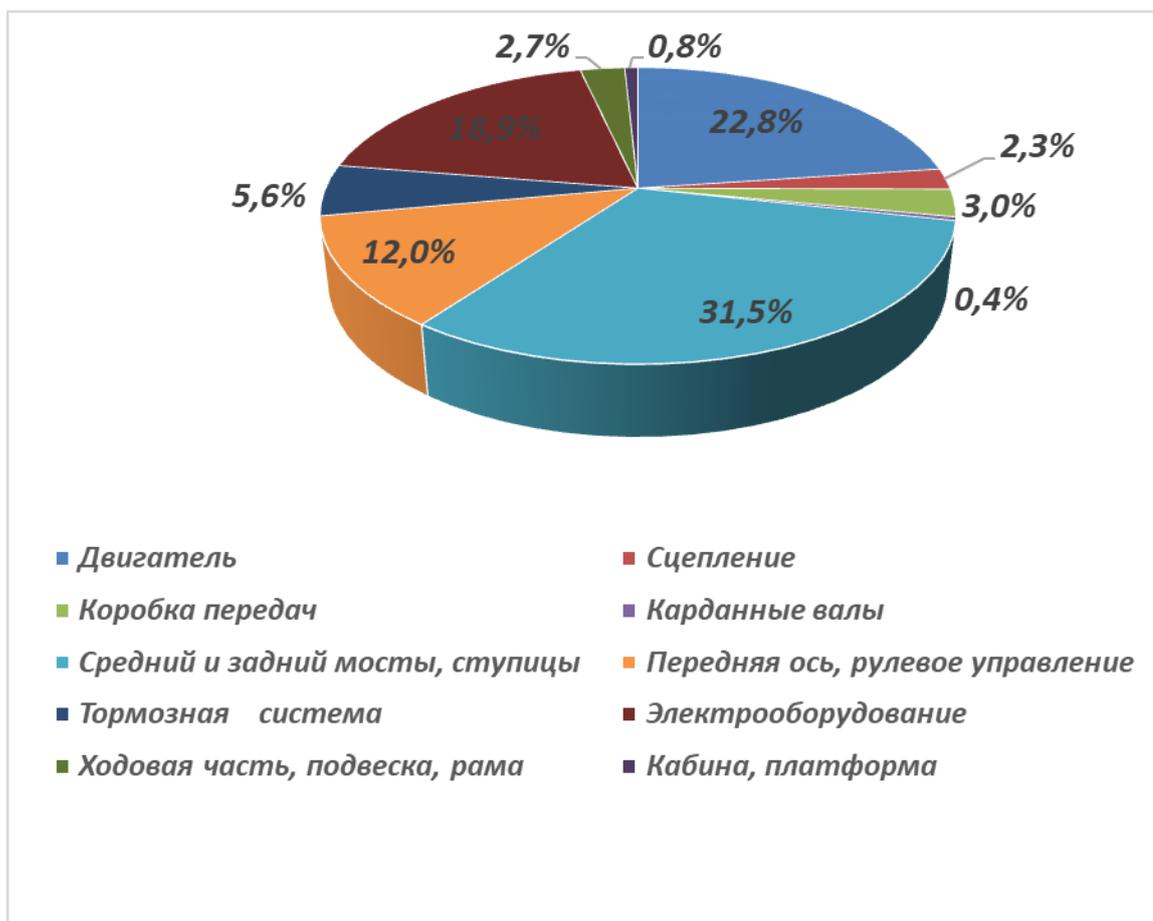


Рисунок 1.3 Распределение работ выполнения текущего ремонта по агрегатам и системам, проделанного ООО «Ремавто».

Анализ рис. 1.3 показывает, что наибольшую часть среди всех текущих ремонтов занимают ремонты среднего и заднего мостов, а также ступиц (31,5%), ремонты двигателя (22,8%), ремонт электрооборудования (18,9%). На основании данных по организации и «Типовой технологии выполнения порученных работ главного, первичного, вторичного и сезонного технических осмотров автомобилей Камаз. ИО 2000-РСФСР-15-0045-80»

определяем распределение объема работ при ТО по агрегатам и системам, а также видам работ.



Рисунок 1.4 Распределение объема работ при ТО-1 по агрегатам и системам, выполненного ООО «Ремавто».



Рисунок 1.5 Распределение объема работ при ТО-2 по агрегатам и системам, выполненного ООО «Ремавто».

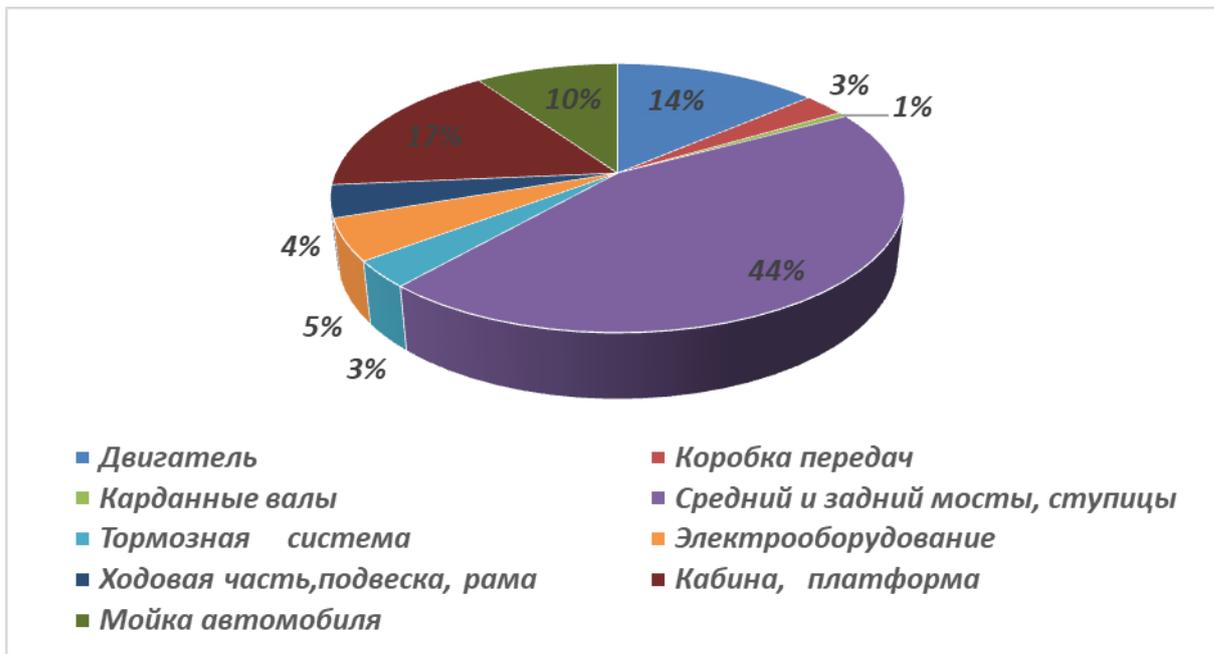


Рисунок 1.6 Распределение объема работ при СТО (весна) по агрегатам и системам, выполненного ООО «Ремавто».

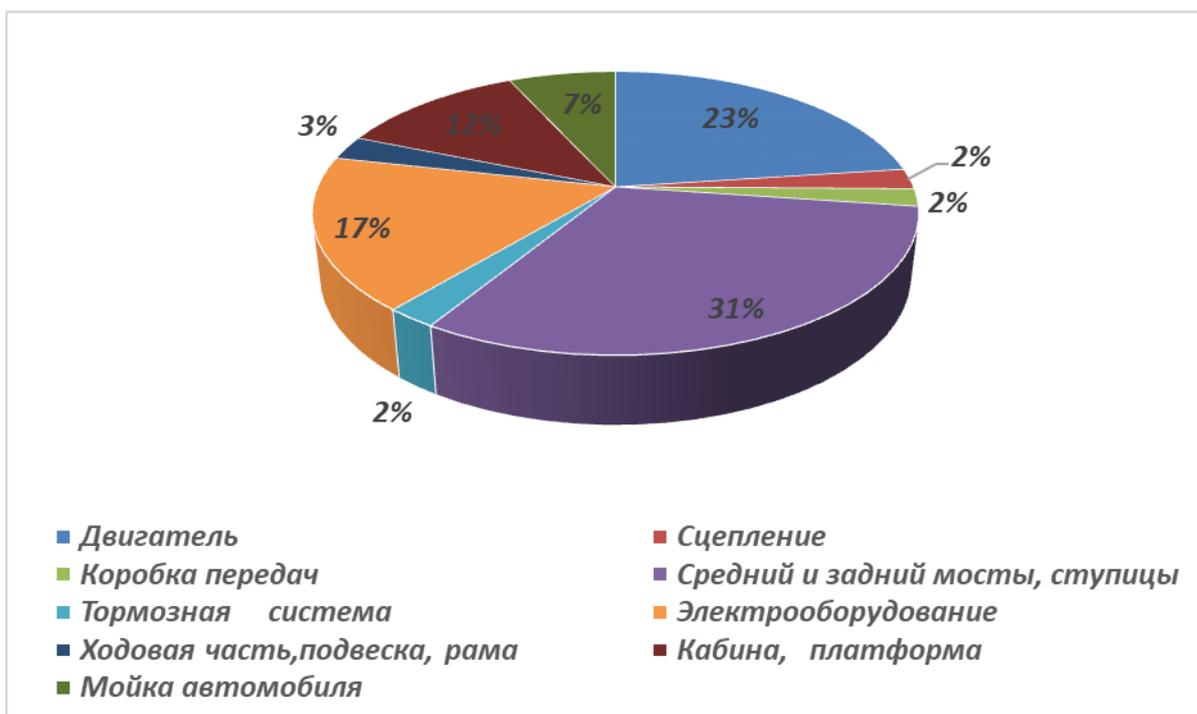


Рисунок 1.7 Распределение объема работ при СТО (осень) по агрегатам и системам, выполненного ООО «Ремавто».

Детализация работ по диагностированию, обслуживанию и текущему ремонту электрооборудования показывает, что эти работы направлены на поддержание в исправном состоянии: системы пуска двигателя (включающей в себя предпусковой подогреватель), генератор, стартер, АКБ,

электропроводку предохранители. При этом наибольшую сложность при выполнении работ вызывает обслуживание системы пуска в холодное время года.



Рисунок 1.8 Распределение объема выполняемых работ ООО «Ремавто» при техническом обслуживании и текущем ремонте по видам работ.

В целом обобщение результатов аналитического исследования позволяет спрогнозировать возможные пути совершенствования технического ремонта и обслуживания выполняемые в условиях ООО «Ремавто».

1.4 Задачи ВКР

Таким образом данная ВКР направлена на совершенствование работ по техническому обслуживанию и ремонту узлов и агрегатов грузовых автомобилей в условиях ООО «Ремавто».

Задачи проекта:

1. На основе результатов аналитического исследования определить и подобрать необходимое технологическое оборудование, позволяющее усовершенствовать процессы диагностирования, ремонта и технического обслуживания различных узлов и агрегатов.

2. Выполнить технологический расчет ремонтной мастерской.

3. Выполнить экономическую оценку предлагаемых мероприятий.

2 Расчёты и аналитика

2.1 Содержание работ по техническому обслуживанию грузовых автомобилей.

Разделы для работ обслуживания технологи грузовых автомобилей рассмотрим на примере заводских рекомендаций для автомобилей семейства КАМАЗ, поскольку большая часть обслуживаемой техники относится к этой марке.

В соответствии с «основой структуры выполнения необходимых работ ежедневного, первого, второго и сезонных технических обслуживаний автомобилей КАМАЗ» ИО 200-РСФСР-15-0045-80 технология обслуживания автомобилей КамАЗ разделяется на два уровня:

- техническое обслуживание в начальный период эксплуатации;
- техническое обслуживание в основной период эксплуатации.

В начале перед транспортировкой автомобиля проводятся такие виды обслуживаний: как ежедневное (ЕО); техническое обслуживание ТО-1000; техническое обслуживание ТО-4000; первое техническое обслуживание (ТО-1); второе техническое обслуживание (ТО-2).

Техническое обслуживание в основной период эксплуатации подразделяется на следующие виды: ежедневное обслуживание (ЕО); первое техническое обслуживание (ТО-1); второе техническое обслуживание (ТО-2); сезонное техническое обслуживание (СТО).

Основным назначением ежедневного обслуживания является общий контроль за состоянием узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения и поддержание надлежащего внешнего вида.

Основным назначением вновь вводимых технических обслуживаний нового автомобиля ТО-1000 и ТО-4000 является предупреждение появления неисправностей путем выполнения профилактических крепежных, регулировочных и смазочно-очистительных работ. Учитывая, что в этот

период происходит интенсивная приработка, взаимоустановка элементов конструкций, выполнять эти работы необходимо с особой тщательностью.

Основным назначением первого, второго и сезонного технических обслуживаний является выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных и смазочно-очистительных работ.

Все виды технического обслуживания имеют индивидуальные перечни операций, т.е. ни одна операция ТО-1 не входит ни в ТО-2, ни в СТО; в свою очередь, операции ТО-2 не входят в СТО.

Ежедневное техническое обслуживание.

При необходимости вымойте автомобиль и проведите уборку кабины и платформы.

Проверьте: состояние запоров бортов платформы; тягово-сцепное устройство и шланги подсоединения тормозной системы прицепа; колеса и шины; привод рулевого управления (без применения специального приспособления); действие приборов освещения и световой сигнализации; работу стекло-очистителей. Устраните неисправности до выезда из парка.

Доведите до нормы уровень масла в картере двигателя и жидкости в системе охлаждения. Слейте конденсат из ресиверов тормозной системы (по окончании смены).

Техническое обслуживание ТО-1000.

Проверьте: состояние и герметичность соединений и воздухопроводов впускного тракта от воздушного фильтра к двигателю; то же приборов и трубопроводов системы питания топливом, систем смазки, охлаждения, гидропривода сцепления, гидроусилителя рулевого управления; нет ли касания трубопровода привода сцепления о поперечину рамы; крепление сошки рулевого механизма; шплинтовку пальцев штоков тормозных камер; герметичность всех контуров пневмосистемы автомобиля (на слух); трассу пролегания и надежность закрепления пучков электропроводов; правильность установки резиновых чехлов на соединительных колодках

задних фонарей, датчиков спидометра, тахометра; плотность и уровень электролита в аккумуляторных батареях; дренажные отверстия в пробках аккумуляторных батарей; правильность закрепления уплотнителей дверей скобами; состояние подшипников ступиц колес (регулировка, смазка при снятых ступицах); состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков (при снятых ступицах). Устраните неисправности.

Закрепите: фланцы приемных труб глушителя; элементы соединения воздушного тракта, обратив особое внимание на герметичность от воздушного фильтра к двигателю; скобы крепления форсунок; выпускные коллекторы; пневмогидравлический усилитель сцепления; рычаги тяг дистанционного привода коробки передач; фланцы карданных валов; суппорты тормозных механизмов; механизм вспомогательного тормоза и его привод; кронштейн ресиверов к раме; сошку рулевого механизма; отъемные ушки передних рессор; стяжные болты проушин передних кронштейнов передних рессор; стяжные болты задних кронштейнов передних рессор; гайки пальцев и верхние кронштейны реактивных штанг; гайки пальцев амортизаторов; гайки колес; держатель запасного колеса к раме; гнездо аккумуляторных батарей; клеммы проводов к выводам аккумуляторных батарей; генератор, стартер; панели крыльев кабины; щитки подножек и фартуки брызговиков к кабине; передние грязевые щитки к кабине; подножки кабины; верхние петли передней облицовки кабины; кронштейны зеркал заднего вида; стяжные хомуты шлангов на патрубках отопителя; кронштейны задней подвески; хомуты крепления платформы к раме; верхние и нижние фиксирующие угольники к продольным брускам и раме; хомуты крепления поперечных балок к продольным брускам; стяжные болты соединения кронштейнов платформы и рамы; щиты пола платформы; брызговики колес: кронштейны боковых стоек бортов.

Отрегулируйте: тепловые зазоры клапанов механизма газораспределения, предварительно проверив момент затяжки болтов

крепления, головок, цилиндров и гаек стоек коромысел; натяжение ремней привода водяного насоса и генератора; свободный ход толкателя поршня главного цилиндра привода и свободный ход рычага вала вилки выключения сцепления; зазор между торцом крышки и ограничителем хода штока клапана управления делителем; положение педали тормоза относительно пола кабины, обеспечив полный ход рычага тормозного крана; ход штоков тормозных камер; давление в шинах; направление светового потока фар; запоры бортов платформы.

Смажьте: подшипники водяного насоса; подшипник муфты выключения сцепления; втулки вала вилки выключения сцепления; опоры передней и промежуточной тяг привода дистанционного управления коробкой передач; шкворни поворотных кулаков (при вывешенных колесах); шарниры рулевых тяг; пальцы передних рессор; втулки валов разжимных кулаков; регулировочные рычаги тормозных механизмов; шарниры карданных валов; оси передних опор кабины; шарниры реактивных штанг; стелька крюка тягово-сцепного устройства.

Доведите до нормы уровень: жидкости в системе охлаждения; масла в муфте опережения впрыска топлива; жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления; масла в картерах коробки передач и ведущих мостов; масла в бачке гидроусилителя рулевого управления и в башмаках балансиров задней подвески.

Дополнительные работы по автомобилям-самосвалам. Проверьте исправность сигнализации включения коробки отбора мощности, наличие и правильность установки заглушки тракта, обогрева кузова и положение заслонки эжектора. Устраните неисправности. Смажьте оси шарниров платформы.

Дополнительные работы по седельным тягачам. Закрепите седельное устройство к кронштейнам и кронштейны к раме. Смажьте седельное устройство и опорную плиту.

Техническое обслуживание ТО-4000.

Закрепите: передние и задние опоры силового агрегата; картер сцепления к двигателю; картер коробки передач; фланцы карданных валов; фланцы на шлицевых концах валов ведущих шестерен среднего и заднего мостов (при наличии свободного хода); сошку рулевого механизма; гайки колес; стремянки передних и задних рессор. Отрегулируйте ход штоков тормозных камер, давление в шинах.

Смените: масло в системе смазки двигателя; фильтрующие элементы фильтра очистки масла; фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива; масло в картерах ведущих мостов и картере коробки передач. При температуре ниже +5°C смените спирт в предохранителе от замерзания (для предохранителя вместимостью 0,2 л меняйте спирт один раз в неделю). Слейте отстой из фильтра грубой очистки топлива.

Промойте: центробежный фильтр очистки масла; фильтр насоса гидроусилителя рулевого управления.

Смажьте: подшипники водяного насоса; подшипники муфты и вала вилки выключения сцепления; шкворни поворотных кулаков (при вывешенных колесах); шарниры рулевых тяг; пальцы передних рессор; оси передних опор кабины; втулки валов разжимных кулаков; регулировочные рычаги тормозных механизмов.

Доведите до нормы уровень электролита в аккумуляторных батареях.

Дополнительные работы по автомобилям-самосвалам. Проверьте герметичность гидроцилиндра и состояние стопорного кольца сальников штоков. Устраните неисправности. Закрепите держатель запасного колеса к раме.

Первое техническое обслуживание (ТО-1).

Вымойте автомобиль. Внешним осмотром элементов и по показаниям штатных приборов автомобиля проверьте исправность тормозной системы, устраните неисправности. Закрепите гайки колес. Отрегулируйте ход штоков тормозных камер. Слейте отстой из фильтров грубой и тонкой очистки

топлива. При температуре ниже +5°C смените спирт в предохранителе от замерзания (для предохранителя емкостью 0,2 л менять спирт один раз в неделю).

Доведите до нормы: давление в шинах, уровень масла в бачке насоса гидроусилителя рулевого управления и электролита в аккумуляторных батареях.

Смажьте: подшипники водяного насоса; шкворни поворотных кулаков (при вывешенных колесах); шарниры рулевых тяг; пальцы передних рессор; втулки валов разжимных кулаков; регулировочные рычаги тормозных механизмов; оси опор кабины.

Дополнительные работы по автомобилям-самосвалам. Проверьте герметичность и состояние трубопроводов и узлов механизма подъема платформы, целостность прядей страховочного троса в зоне контакта с оттяжной пружиной. Устраните неисправности.

Доведите до нормы уровень масла в баке механизма подъема платформы. Промойте масляный фильтр сливной магистрали названного механизма. Смажьте оси шарниров платформы.

Дополнительные работы по седельному тягачу. Проверьте состояние и крепление пружин захватов, запорного кулака и защелки седельного устройства. Устраните неисправности.

Второе техническое обслуживание (ТО-2).

Вымойте автомобиль, обратив особое внимание на агрегаты и системы, по которым производится обслуживание.

Двигатель. Проверьте состояние и действие жалюзи радиатора, троса ручного управления подачей топлива и троса останова двигателя, герметичность соединений и воздухопроводов впускного тракта от воздушного фильтра к двигателю, состояние пластины тяги регулятора (в окне пластины не должно быть глубоких канавок). Устраните неисправности.

Закрепите: масляный картер двигателя; передние, задние и поддерживающую опоры силового агрегата; гайку ротора фильтра центробежной очистки масла.

Отрегулируйте натяжение ремней привода генератора и водяного насоса, тепловые зазоры клапанов механизма газораспределения, предварительно проверив момент затяжки болтов головок цилиндров и гаек стоек коромысел.

Смените масло в системе смазки двигателя, фильтрующие элементы фильтра очистки масла и фильтра тонкой очистки топлива. Промойте центробежный фильтр очистки масла, фильтр грубой очистки топлива. Очистите фильтрующий элемент воздушного фильтра.

Сцепление. Проверьте герметичность привода выключения сцепления, действие оттяжных пружин педали сцепления и рычага вала вилки выключения сцепления. Устраните неисправности.

Отрегулируйте свободный ход толкателя поршня главного цилиндра и свободный ход рычага вала вилки выключения сцепления. Закрепите пневмогидравлический усилитель. Смажьте подшипники муфты выключения сцепления и вала вилки выключения сцепления. Доведите до нормы уровень жидкости в бачке главного цилиндра привода. Слейте отстой из пневмогидравлического усилителя.

Коробка передач. Проверьте герметичность коробки передач (внешним осмотром). Устраните неисправности.

Отрегулируйте зазор между торцом крышки и ограничителем хода штока клапана управления делителем. Доведите до нормы уровень масла в картере коробки передач. Смажьте опоры тяг дистанционного привода управления коробкой передач.

Карданная передача. Проверьте состояние и свободный ход в шарнирах карданных валов (зазор не допускается). Закрепите фланцы карданных валов. Смажьте шарниры карданных валов среднего и заднего мостов.

Ведущие мосты, передняя ось. колеса. Проверьте герметичность ведущих мостов, состояние шкворневых соединений (при вывешенных колесах). Устраните неисправности.

Отрегулируйте сходжение передних колес, подшипники ступиц передних колес (при вывешенных колесах) При необходимости проведите перестановку колес. Очистите от грязи сапуны. Доведите до нормы уровень масла в картерах мостов.

Подвеска, рама. Проверьте наличие свободного хода крюка тягово-сцепного устройства (свободный ход не допускается), шплинтовку пальцев реактивных штанг.

Закрепите: стремянки передних и задних рессор; отъемные ушки передних рессор; стяжные болты проушин передних кронштейнов передних рессор; стяжные болты задних кронштейнов передних рессор; пальцы и верхние кронштейны реактивных штанг.

Смажьте стемель крюка тягово-сцепного устройства. Доведите до нормы уровень масла в башмаках задней подвески.

Передняя ось и рулевое управление. Проверьте: шплинтовку гаек шаровых пальцев; крепление сошки рулевого механизма, рычагов поворотных кулаков (внешним осмотром); зазор в шарнирах рулевых тяг, в шарнирах карданного вала рулевого управления. Устраните неисправности.

Промойте фильтр насоса гидроусилителя рулевого управления. Отрегулируйте свободный ход рулевого колеса.

Тормозная система. Проверьте работоспособность пневмопривода тормозной системы по контрольным выводам, шплинтовку пальцев штоков тормозных камер. Устраните неисправности.

Закрепите тормозные камеры и кронштейны тормозных камер. Отрегулируйте положение тормозной педали относительно пола кабины, обеспечив полный ход рычага тормозного крана.

Электрооборудование. Проверьте: состояние тепловых и плавких предохранителей; исправность электрической цепи датчика засоренности

масляного фильтра; состояние электропроводки (надежность закрепления пучков проводов скобами, отсутствие провисания, потертостей); состояние и надежность крепления соединительных колодок выключателя массы, привода спидометра, общих колодок передних и задних фонарей; датчика включения блокировки межосевого дифференциала. Устраните неисправности.

Закрепите электропровода к выводам стартера. Отрегулируйте направление светового потока фар. Доведите до нормы плотность электролита в аккумуляторных батареях. Смажьте клеммы аккумуляторных батарей.

Кабина, платформа. Проверьте: состояние и действие механизма подъема, ограничителя подъема и запорного устройства кабины; работу стеклоочистителей; состояние и действие замков дверей; состояние сидений; состояние стеклоподъемников дверей кабины; состояние платформы. Устраните неисправности.

Закрепите рессоры и амортизаторы задней опоры кабины, оси опор рычагов торсионов. При необходимости отрегулируйте механизм опрокидывания кабины.

Дополнительные работы по автомобилям-самосвалам и седельному тягачу. Проверьте состояние и работу крана управления и клапана ограничения подъема платформы, стрелу прогиба страховочного троса. Устраните неисправности.

Закрепите; передние кронштейны надрамника; стяжные болты надрамника; ловитель - амортизатор; нижние кронштейны реактивных тяг; амортизаторы платформы; коробку отбора мощности; масляный насос. Слейте отстой из гидроцилиндра механизма подъема платформы. Смажьте шарнирные соединения задних вилок с опорой платформы*; опорную плиту седельного устройства и седельное устройство. (* Только для автомобиля КамАЗ-55102.)

Сезонное техническое обслуживание (СТО).

Вымойте автомобиль, обратив особое внимание на агрегат и системы, по которым проводится обслуживание.

Двигатель. Закрепите радиатор, насосный агрегат, котел, патрубки и впускную трубу предпускового подогревателя, фланцы приемных труб глушителя.

Отрегулируйте давление подъема игл форсунок на стенде и угол опережения впрыска топлива. Смените бумажный элемент воздушного фильтра (раз в год весной).

Коробка передач. Закрепите рычаги тяг дистанционного привода управления коробкой передач, фланец ее вторичного вала. Смажьте трос крана управления делителем.

Карданная передача. Проверьте наличие зазора в соединениях (зазор не допускается).

Ведущие мосты, колеса. Проверьте работу механизма блокировки межосевого дифференциала мостов, состояние подшипников ступиц колес (при снятых ступицах).

Закрепите фланцы на шлицевых концах валов ведущих шестерен среднего и заднего мостов (при наличии свободного хода), редукторы ведущих мостов.

Тормозная система. Проверьте состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков (при снятых ступицах). Закрепите кронштейны ресиверов к раме. Устраните неисправности. Промойте и продуйте сжатым воздухом фильтр регулятора давления.

Подвеска, рама. Проверьте состояние рамы, зазор в шарнирах реактивных штанг. Устраните неисправности. Закрепите кронштейн задней подвески к раме, кронштейн держателя запасного колеса. Смажьте шарниры реактивных штанг задней подвески.

Электрооборудование. Проверьте состояние аккумуляторных батарей по напряжению элементов под нагрузкой (при необходимости снимите батареи для подзарядки или ремонта), напряжение в цепи электропитания при средней частоте вращения коленчатого вала двигателя. Установите винт переключателя сезонной регулировки регулятора напряжения в соответствии с сезоном.

Кабина, платформы. Проверьте состояние лакокрасочных покрытий (при необходимости подкрасьте), состояние и крепление крыльев, подножек, брызговиков, работу механизма подрессоривания сиденья водителя, действие системы отопления и обдува ветровых стекол. Устраните неисправности. Закрепите хомуты платформы, кронштейны топливного бака к раме. Замените разрушенную часть уплотнителя проема двери. Смените масло в гидросистеме механизма подъема платформы автомобиля-самосвала.

Дополнительно осенью. Проверьте (на стенде), устраните неисправности и проведите техническое обслуживание стартера и генератора, ТНВД.

Смените: масло в картерах среднего и заднего мостов; в картере коробки передач; жидкости в системе охлаждения и в гидравлическом приводе сцепления; масло в башмаках задней подвески; масло в муфте опережения впрыска топлива; масло в системе гидроусилителя рулевого управления.

Отрегулируйте осевой зазор в башмаках задней подвески.

Промойте: котел предпускового подогревателя; каналы и фильтры электромагнитного клапана; форсунку предпускового подогревателя. Очистите: электроды свечей и сердечник клапана насоса предпускового подогревателя; электроды свечей ЭФУ и подводящие топливопроводы. Проверьте работу предпускового подогревателя и ЭФУ.

Смажьте штекерные соединения, находящиеся на шасси автомобиля.

2.2 Обоснование выбора дополнительного оборудования для СТО.

Оборудование для СТО выбирают с учетом предполагаемой специфики работ и их объема. Оборудование, входящее в комплект, должно быть согласовано по техническим характеристикам и адаптировано для совместного применения. Оборудование, выбираемое для универсального СТО, должно обеспечить диагностику неисправностей ходовой части, двигателя и топливной аппаратуры, проведение регулировочных и ремонтных работ. Несмотря на быстрые изменения в конструкции автотракторной техники, методике ее обслуживания и ремонта оборудование должно продолжительное время сохранять свою актуальность и эффективность. В настоящее время рынок автосервисного оборудования предлагает широкий спектр приборов, инструментов и приспособлений как импортного, так и отечественного производства. Соответственно, и стоимость данного оборудования различна. Прежде всего, по экономическим соображениям следует рассмотреть оборудование, которое выпускает отечественный производитель, предлагающий максимально возможный спектр необходимого оборудования для оснащения участков по ремонту и диагностике автомобилей.

Для проведения работ по ТО и ТР ПС необходимы следующие технологические группы оборудования:

1. Оборудование для обеспечения доступа к нижней части автомобиля;
2. Оборудование для демонтажа тяжелых агрегатов;
3. Оборудование для транспортировки тяжелых агрегатов к месту ремонта;
4. Оборудование для разборки и сборки агрегатов, снятых с автомобиля;
5. Оборудование для заправки агрегатов маслом;
6. Контрольно-диагностическое оборудование;
7. Моечное оборудование.

На основе анализа распределения объема выполняемых работ ООО «Ремавто» при техническом обслуживании и текущем ремонте по видам работ установлено (см. рис.1.8), что наибольшую долю имеют смазочно-заправочно-очистительные работы (34%), затем в порядке убывания крепежные работы (16%), электротехнические работы (15%), контрольно-диагностические работы (14%) и регулировочные работы (12%) и уборочно-моечные работы (8%).

Далее для определения наиболее необходимых видов оборудования данные аналитического исследования сведем в таблицу 2.1. Весовые коэффициенты примем в соответствии с долей объема выполненных работ ООО «Ремавто» за последние два года. Значения выставляются в соответствии с необходимостью данного вида оборудования для выполнения рассматриваемого вида работ.

Таблица 2.1 – Анализ потребности СТО в различных видах оборудования.

	Оборудование для обеспечения доступа к нижней части автомобиля	Оборудование для демонтажа тяжелых агрегатов	Оборудование для транспортировки тяжелых агрегатов к месту ремонта	Оборудование для разборки и сборки агрегатов, снятых с автомобиля	Оборудование для заправки агрегатов маслом	Контрольно-диагностическое оборудование	Моечное оборудование
Уборочно-моечные	х	х	х	х	х	х	0,08

Продолжение таблицы 2.1

Контрольно-диагностические	0,14	x	x	x	0,14	0,14	0,14
Крепежные	0,16	0,16	0,16	0,16	x	x	x
Регулирующие	0,12	x	x	x	x	0,12	x
Смазочные, заправочные, очистительные	0,34	x	x	x	0,34	x	x
Электротехнические	0,15	0,15	0,15	0,15	x	0,15	x
	0,91	0,31	0,31	0,31	0,48	0,41	0,22

Таким образом, видно, что СТО нуждается в большей степени в подъемном оборудовании, далее оборудовании для заправки агрегатов маслом и контрольно-диагностическом оборудовании.

Подъемники для грузового автосервиса бывают трех видов (см. рис. 2.1): канавные подъемники - предназначены для вывешивания над смотровой канавой передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин; передвижные подъемники - предназначены для вывешивания грузовых автомобилей при выполнении их технического обслуживания и ремонта, подхват автомобиля производится за колеса; стационарные подъемники – предназначенные для подъема грузовых авто, подхват может быть выполнен за раму или колеса в зависимости от конструкции.



Канавные подъемники



Подкатные подъемники



Стационарные подъемники

Рисунок 2.1 Виды грузовых подъемников.

Учитывая особенности компоновки главного производственного корпуса ООО «Ремавто» и характер выполняемых работ выбираем подъемник ПП-20. Технические характеристики подъемника приведены в таблице 2.2.

Подъемник состоит из четырех стоек, каждая из которых имеет электромеханический привод, каретку, грузовой винт, рабочую и страхующую гайки, конечные выключатели верхнего и нижнего положения кареток. На первой стойке установлен шкаф аппаратный, имеющий корпус с панелью электрооборудования, автоматический выключатель, сигнальные лампочки, кнопки «Вверх» и «Вниз» для управления первой стойкой и кнопки «Вверх» и «Вниз» для управления всеми стойками одновременно. На остальных стойках установлены посты управления с кнопками «Вверх» и «Вниз» для управления данной стойкой. При нажатии на кнопку «Вверх», для управления всеми стойками, включаются двигатели всех стоек, вращаются грузовые винты перемещая рабочую и страхующие гайки, а через них каретки. Перемещение происходит до тех пор, пока нажата кнопка или сработает один из конечных выключателей верхнего положения.

Таблица 2.2 – Технические характеристики подъемника ПП-20.

Модель подъемника	ПП-20
Тип	передвижной
Вид привода	электромеханический
Количество стоек	4
Грузоподъемность, т, не более подъемника стойки	20 5
Способ подъема	за колеса
Диаметр колес, мм	950...1200
Скорость подъема, м/с, не более	0,008
Скорость опускания, м/с, не более	0,008
Максимальная высота подъема подхватывающих элементов (подхватов) над уровнем пола, мм, не менее	1600
Установленная мощность, кВт, не более	12
Напряжение сети	3ф. 380 В, 50 Гц

Продолжение таблицы 2.2

Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20
Габаритные размеры стойки, мм, не более длина x ширина x высота	960 x 1290 x 2900
Масса, кг, не более	2120
Назначенный срок службы, лет	8

Далее подбираем оборудование для заправки агрегатов маслом.

Маслосборник с откачкой через щуп TS-2097. Маслосборник для слива самотёком или вакуумной откачки масла и тех. жидкостей через щуп. Бак 80 л, 6 щупов. Предкамера для контроля объёма и состояния отработки. Приёмная воронка 10л. с сеткой для улавливания мелких предметов, регулировкой по высоте макс. 1700мм и оси вращения. Лоток для сливной пробки или мелких деталей. Прозрачная трубка контроля уровня. Слив из бака самотёком или под давлением.

Нагнетатель смазки с пневмоприводом 13кг - TS50600 (корпус из нержавеющей стали).

Нагнетатель смазки пневматический мобильный для шприцевания шарнирных соединений, подшипников и т.п. Производительность 800 г/мин. Объем бака – 13кг. Бак из нержавеющей стали. При давлении воздуха 6-8атм давление смазки 350-400атм максимально. В комплекте раздаточный пистолет с жестким наконечником, адаптер для подключения 1/4", шланг 4м.

Также подбираем для применения на СТО подкатной трансмиссионный домкрат TS0703, кантователь двигателя TS1110-5, комплекты инструментов и гайковертов.

Контрольно-диагностическое оборудование необходимое для выполнения диагностики и электротехнических работ можно разделить на: 1) оборудование контроля и регулировки сход-развала (Техно-Вектор 4); оборудование диагностики ходовой части – люфтомер ИСЛ-М; приборы диагностики электроники - Jaltest Link Air автосканер для грузовых автомобилей; приборы моторной диагностики – компрессометр,

пневмотестер, стенд для испытания и регулировки форсунок М-107СR, стенд для проверки и регулировки ТНВД.

Стоит отметить, что производителями оборудования для СТО абсолютно не предлагается никакого оборудования для ТО и ремонта предпусковых подогревателей, которые устанавливаются с завода изготовителя на отечественные и импортные грузовики, предназначенные для эксплуатации в условиях Сибири.

2.3 Техническое обслуживание предпусковых подогревателей.

Предпусковой жидкостный подогреватель предназначен для предпускового разогрева дизельных и бензиновых двигателей и автоматического поддержания оптимальной температуры жидкости в системах охлаждения агрегатов, в частности автомобилей и автобусов, а также для обеспечения эффективного отопления кабин и салонов. Подогреватель работает независимо от двигателя агрегата, на который установлен подогреватель и поэтому может работать как при работе или движении агрегата, так и на стоянке. Подогреватель подсоединяется к жидкостной системе отопления или охлаждения агрегатов, на который он устанавливается. Система заполняется охлаждающей (рабочей) низкозамерзающей жидкостью. В качестве такой жидкости рекомендуется применять смесь антифриза с водой, в зависимости от температуры окружающего воздуха. Питание подогревателя топливом и электротоком осуществляется от соответствующих систем агрегата, на который он установлен. Подогреватель работает на дизельном топливе в зависимости от температуры окружающего воздуха: 6°С и выше - марки З (температура застывания не выше 45°С), -30°С и выше - марки А. Кроме того, подогреватель может работать на топливе ТС-1, а также на смеси дизельного топлива с топливом ТС-1 в пропорциях, обеспечивающих кинематическую вязкость полученной смеси, при 20°С не менее 1,25 мм²/с (1,25 ОСТ).

Подогреватель допускается эксплуатировать при температуре окружающего воздуха от -50°C до $+65^{\circ}\text{C}$, а также при относительной влажности до 98% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$.

Техническое обслуживание (ТО) подогревателя включает в себя следующие виды: периодическое техническое обслуживание; сезонное (при переводе АТС на зимнюю эксплуатацию) [5,6].

Периодическое техническое обслуживание подогревателя необходимо выполнять во время отопительного сезона или для профилактики (в теплое время года). Перечень выполняемых работ приведен в таблице 2.13.

Сезонное техническое обслуживание выполняется перед началом отопительного сезона.

Для обеспечения надежной работы подогревателя необходимо включать его один раз в месяц на 5-10 минут, в том числе и в теплый период года, если подогреватель не эксплуатируется.

Данная операция необходима для удаления образующихся вязких пленочных отложений на движущих частях топливного насоса. Невыполнение данной операции может привести к отказу работы подогревателя.

Надежная работа подогревателя зависит от применяемого топлива в зависимости от температуры окружающей среды.

Регулярно контролировать степень зарядки аккумуляторной батареи.

Рекомендуется при длительном простое или хранении автомобиля отключать подогреватель от источника питания (аккумулятора) с целью избежания его разрядки (ток потребления подогревателя в нерабочем состоянии (30-40) мА) [8].

Проверка подогревателя и его компонентов может проводиться непосредственно на автомобиле или на снятом с машины подогревателе.

При проверке непосредственно на автомобиле проверяют работу циркуляционного насоса и нагнетателя воздуха для горения (на слух), при

помощи секундомера определяют время запуска, время продувки и время полного отключения подогревателя.

Таблица 2.3 – Содержание работ по техническому обслуживанию

Наименование объекта ТО, содержание работ и методика их проведения	Технические требования к объекту	Приборы, материалы, инструмент	Вид ТО	
			Периодическое	Сезонное
<i>Электрооборудование</i> Проверка надежности крепления электрических контактов приборов подогревателя. При налете грязи или масла на контактах удалить чистой замшей смоченной в бензине. При обнаружение подгара на рабочей поверхности контактов зачистить их мелкой стеклянной шкуркой № 150 ГОСТ6456-82 и протереть бензином.	Визуальный осмотр	Бензин Уайт-спирит	Каждые 1000 ч	+
<i>Воздухозаборник</i> Снять воздухозаборник, промыть в бензине и продуть сетку сжатым воздухом	Визуальный осмотр	Бензин Уайт-спирит (ацетон)	Каждые 1000 ч	+
<i>Свеча</i> • снять воздухозаборник, резиновый колпачок, закрывающий свечу, отсоединить подходящие провода, вывернуть свечу и снять с нее нагар. • проверить резиновый колпачок, закрывающий свечу, на механические повреждения. При наличии повреждений, заменить.	Визуальный осмотр	Ключ S=17 Чистая ветошь Бензин Уайт-спирит (ацетон) Отвертка	Каждые 1000 ч	+
<i>Камера сгорания</i> Чистка отверстия Ø 1.5 мм для подачи воздуха в форсунку	Визуальный осмотр	Ключ S=17, Отвертка	Каждые 1000 ч	+
<i>Топливный насос</i> Профилактика образования вязких пленочных отложений на движущих частях топливного насоса	Запуск подогревателя	–	Ежемесячно	+
<i>Топливная система.</i> Проверить герметичность топливопроводов, при необходимости провести подтяжку хомутовых соединений.	Визуальный осмотр	Отвертка	Каждые 1000 ч	+
Жидкостная система Чистка теплообменника	Визуальный осмотр	Отвертка, Щетка Емкость под тосол	Каждые 1000 ч	+
Проверить герметичность жидкостной системы.	Визуальный осмотр	Отвертка	Каждые 1000 ч	+

2.4 Технологический расчет предприятия

Расчет ведем по рекомендациям [11,12,13].

2.4.1 Расчет годовой производственной программы по ТО и ТР

Необходимые исходные данные сводим в таблицу 2.4. Для выполнения расчета годовой производственной программы определяем и корректируем исходные данные: пробег до капитального ремонта ($L_{кр}$), нормативную периодичность технических обслуживания (см. п.п. 2.1); нормативные значения трудоемкости ТО и ТР. Эти данные сводим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4– Исходные данные для технологического расчета

Число обслуживаемых ТС, A_c , ед	Среднесуточный пробег, l_{cc} , км	Категория эксплуатации, K_1	Природно-климатические условия K_3	Дни рабочие в году D_p
39	170	1	0,9	365

Таблица 2.5 – Нормативные исходные данные для автомашин марки «КАМАЗ»

Пробег до КР, $L_{кр}^H$, км	Периодичность ТО, км		Трудоемкость ТО и ТР			
			Чел.-ч. на одно обслуживание			(чел.ч/1000)
	$L_{ТО-1}^H$	$L_{ТО-2}^H$	t_{eo}^H	$t_{ТО-1}^H$	$t_{ТО-2}^H$	$t_{ТР}^H$
200000	9000	18000	0,6	4,75	16,5	4,9

2.4.2 Корректирование пробегов $L_{кр}$, $L_{ТО-1}$ и $L_{ТО-2}$ по среднесуточному пробегу (l_{cc}) автомобиля

2.4.2.1. Ежедневное обслуживание (ЕО) L_{EO} , км:

$$L_{EO} = l_{cc}, \quad (2.1)$$

где l_{cc} - среднесуточный пробег, $l_{cc}=170$ км.

$$L_{EO} = 170 \text{ км.}$$

2.4.2.2 Периодичность ТО-1 $L_{ТО-1}^{l_{cc}}$, км:

$$L_{ТО-1}^{l_{cc}} = l_{cc} N_1, \quad (2.2)$$

где N_1 - целое число:

$$N_1 = \frac{L_{TO-1}}{l_{cc}}, \quad (2.3)$$

$$N_1 = \frac{9000}{170} = 52,9 \approx 53.$$

$$L_{TO-1}^{l_{cc}} = 170 \cdot 53 = 9010 \text{ км.}$$

2.4.2.3. Периодичность ТО-2 $L_{TO-2}^{l_{cc}}$, км:

$$L_{TO-2}^{l_{cc}} = L_{TO-1}^{l_{cc}} N_2, \quad (2.4)$$

где N_2 - целое число:

$$N_2 = \frac{L_{TO-2}}{L_{TO-1}^{l_{cc}}}, \quad (2.5)$$

$$N_2 = \frac{18000}{9010} = 1,99 \approx 2.$$

$$L_{TO-2}^{l_{cc}} = 9010 \cdot 2 = 18020 \text{ км.}$$

2.4.2.4. Пробег до КР $L_{KP}^{l_{cc}}$, км:

$$L_{KP}^{l_{cc}} = L_{TO-2}^{l_{cc}} N_3, \quad (2.6)$$

где N_3 - целое число:

$$N_3 = \frac{L_{KP}}{L_{TO-2}^{l_{cc}}}, \quad (2.7)$$

$$N_3 = \frac{200000}{18020} = 11,09 \approx 11.$$

$$L_{KP}^{l_{cc}} = 18020 \cdot 11 = 198220 \text{ км.}$$

2.4.3 Количество КР, ТО и ЕО на один автомобиль за цикл эксплуатации до капитального ремонта

2.4.3.1 Число КР N_{KP} :

$$N_{KP} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{L_{KP}}, \quad (2.8)$$

$$N_{KP} = \frac{198220}{200000} = 0,99 \approx 1.$$

2.4.3.2. Число ТО-2 N_{TO-2} :

$$N_{TO-2} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{L_{TO-2}^{l_{cc}}} - N_{KP}, \quad (2.9)$$

$$N_{TO-2} = \frac{198220}{18020} - 1 = 10.$$

2.4.3.3 Число ТО-1 N_{TO-1} :

$$N_{TO-1} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{L_{TO-1}^{l_{cc}}} - (N_{KP} + N_{TO-2}), \quad (2.10)$$

$$N_{TO-1} = \frac{198220}{9010} - (1 + 10) = 11.$$

2.4.3.4 Число ЕО N_{EO} :

$$N_{EO} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{l_{cc}}, \quad (2.14)$$

$$N_{EO} = \frac{198220}{170} = 1116.$$

2.4.4 Определение коэффициента для перехода от цикла до КР к году

2.4.4.1 Число дней эксплуатации автомобиля за цикл $D_{ЭЦ}$, дн.:

$$D_{ЭЦ} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{l_{cc}}, \quad (2.11)$$

$$D_{ЭЦ} = \frac{198220}{170} = 1116 \text{ дн.}$$

2.4.4.2 Простой автомобиля в КР с учетом времени транспортировки на место его проведения и обратно $D_{КР}$, дн.:

$$D_{КР} = 1,2 \cdot D_{КР}^H, \quad (2.12)$$

где $D_{КР}^H$ - нормативный простой автомобиля на КР на месте его проведения, $D_{КР}^H = 25$ дн.

$$D_{КР} = 1,2 \cdot 25 = 30 \text{ дн.}$$

2.4.4.3 Дни простоя автомобиля в ТО-2, текущем ремонте (ТР) и КР за цикл эксплуатации $D_{РЦ}$, дн.:

$$D_{РЦ} = D_{КР} + \frac{D_{ТО,ТР} L_{KP}^{l_{cc}} K_4^n}{1000}, \quad (2.13)$$

где $D_{ТО,ТР}$ - продолжительность простоя автомобилей в ТО-2 и ТР, $D_{ТО,ТР} = 0,5$ дней/1000км; K_4^n - коэффициент корректирования продолжительности простоя автомобилей в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации ($L_{ТЭ} / L_{КР} = 0,83$, $K_4 = 1,3$).

$$D_{РЦ} = 30 + \frac{0,5 \cdot 198220 \cdot 1,3}{1000} = 158,89 \approx 159 \text{ дн.}$$

2.4.4.5 Коэффициент технической готовности автомобилей α_m :

$$\alpha_m = \frac{D_{ЭЦ}}{D_{ЭЦ} + D_{РЦ}}, \quad (2.14)$$

$$\alpha_m = \frac{1116}{1116+159} = 0,86.$$

2.4.4.6 Годовой пробег автомобиля L_{Γ} , км:

$$L_{\Gamma} = D_{\text{пр}} \alpha_m l_{\text{ср}}, \quad (2.15)$$

где $D_{\text{пр}}$ - количество дней работы предприятия в году, $D_{\text{пр}}=365$ дн.

$$L_{\Gamma} = 365 \cdot 0,86 \cdot 170 = 53363 \text{ км.}$$

2.4.4.7 Коэффициент перехода от цикла к году η_c :

$$\eta_c = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{кр}}^{\text{ср}}}, \quad (2.16)$$

$$\eta_c = \frac{53363}{198220} = 0,27.$$

2.4.5 Расчет годового числа КР, ТО и ЕО.

2.4.5.1. Число КР за год, $N_{\text{кр}}^c$:

$$N_{\text{кр}}^c = N_{\text{кр}} \eta_c A_c, \quad (2.17)$$

где $A_c=39$ ед.

$$N_{\text{кр}}^c = 1 \cdot 0,27 \cdot 39 = 10,5 \approx 11.$$

2.4.5.2. Число ТО-1 за год, $N_{\text{ТО-1}}^c$:

$$N_{\text{ТО-1}}^c = N_{\text{ТО-1}} \eta_c A_c, \quad (2.18)$$

$$N_{\text{ТО-1}}^c = 11 \cdot 0,27 \cdot 39 = 115,8 \approx 116.$$

2.4.5.3 Число ТО-2 за год, $N_{\text{ТО-2}}^c$:

$$N_{\text{ТО-2}}^c = N_{\text{ТО-2}} \eta_c A_c, \quad (2.19)$$

$$N_{\text{ТО-2}}^c = 10 \cdot 0,27 \cdot 39 = 105,3 \approx 105.$$

2.4.5.4 Число ЕО за год, $N_{\text{ЕО}}^c$:

$$N_{\text{ЕО}}^c = N_{\text{ЕО}} \eta_c A_c, \quad (2.20)$$

$$N_{\text{ЕО}}^c = 1116 \cdot 0,27 \cdot 39 = 11751,48 \approx 11752.$$

2.4.6 Расчет числа диагностических воздействий Д-1 и Д-2 на весь парк за год.

2.4.6.1 Расчет Д-1 за год, $N_{\text{Д-1}}^{\Gamma}$:

$$N_{\text{Д-1}}^{\Gamma} = 1,1 N_{\text{ТО-1}}^c + N_{\text{ТО-2}}^c, \quad (2.21)$$

$$N_{\text{Д-1}}^{\Gamma} = 1,1 \cdot 116 + 105 = 233.$$

2.4.6.2 Расчет Д-2 за год, $N_{\text{Д-2}}^{\Gamma}$:

$$N_{\text{Д-2}}^{\Gamma} = 1,2 N_{\text{ТО-2}}^c, \quad (2.22)$$

$$N_{Д-2}^Г = 1,2 \cdot 105 = 126.$$

2.4.7 Определение суточных программ ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2

2.4.7.1 Суточная программа ЕО, $N_{ЕО}^c$:

$$N_{ЕО}^c = \frac{N_{ЕО}^z}{Д_{РГ}}, \quad (2.23)$$

$$N_{ЕО}^c = \frac{11752}{365} = 32.$$

2.4.7.2 Суточная программа ТО-1, $N_{ТО-1}^c$:

$$N_{ТО-1}^c = \frac{N_{ТО-1}^z}{Д_{РГ}}, \quad (2.24)$$

$$N_{ТО-1}^c = \frac{116}{365} = 0,32.$$

2.4.7.3 Суточная программа ТО-2, $N_{ТО-2}^c$:

$$N_{ТО-2}^c = \frac{N_{ТО-2}^z}{Д_{РГ}}, \quad (2.25)$$

$$N_{ТО-2}^c = \frac{105}{365} = 0,3.$$

2.4.7.4 Суточная программа Д-1, $N_{Д-1}^c$:

$$N_{Д-1}^c = \frac{N_{Д-1}^z}{Д_{РГ}}, \quad (2.26)$$

$$N_{Д-1}^c = \frac{233}{365} = 0,64.$$

2.4.7.5 Суточная программа Д-2, $N_{Д-2}^c$:

$$N_{Д-2}^c = \frac{N_{Д-2}^z}{Д_{РГ}}, \quad (2.27)$$

$$N_{Д-2}^c = \frac{126}{365} = 0,35.$$

2.4.8 Расчет годового объема работ по ЕО, ТО и ТР на один автомобиль

2.4.8.1 Корректировка трудоемкости ЕО одного автомобиля $t_{ЕО}$, чел.-ч.:

$$t_{ЕО} = t_{ЕО}^H K_2^{ТО,ТР} K_5^{ТО,ТР} K_M, \quad (2.28)$$

где $t_{ЕО}^H$ - нормативная трудоемкость ЕО, $t_{ЕО}^H = 0,6$ чел.-ч.; $K_2^{ТО,ТР}$ - коэффициент корректирования нормативов трудоемкостей ЕО, ТО и ТР в зависимости от модификации автомобиля, $K_2^{ТО,ТР} = 1$; $K_5^{ТО,ТР}$ - коэффициент корректирования нормативов трудоемкостей ЕО, ТО и ТР в зависимости от размера

предприятия и количества технологически совместимых групп подвижного состава, $K_5^{TO,TP}=1,15$; K_m - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости ЕО за счет механизации работ, $K_m=0,45\dots 0,75$.

$$t_{EO} = 0,6 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 0,6 = 0,41 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.8.2 Корректировка трудоемкости работ ТО-1 t_{TO-1} , чел.-ч.:

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H K_2^{TO,TP} K_5^{TO,TP}, \quad (2.29)$$

где t_{TO-1}^H - нормативная трудоемкость работ ТО-1, $t_{TO-1}^H=4,75$ чел.-ч.

$$t_{TO-1} = 4,75 \cdot 1 \cdot 1,15 = 5,46 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.8.3 Корректировка трудоемкости работ ТО-2 t_{TO-2} , чел.-ч.:

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H K_2^{TO,TP} K_5^{TO,TP}, \quad (2.30)$$

где t_{TO-2}^H - нормативная трудоемкость работ ТО-2, $t_{TO-2}^H=16,5$ чел.-ч.

$$t_{TO-2} = 16,5 \cdot 1 \cdot 1,15 = 18,9 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.8.4 Удельная трудоемкость работ ТР на один автомобиль t_{TP} , чел.-ч/1000км:

$$t_{TP} = t_{TP}^H K_1^{TP} K_2^{TO,TP} K_3^{TP} K_4^{TP} K_5^{TO,TP}, \quad (2.31)$$

где t_{TP}^H - нормативная удельная трудоемкость ТР, $t_{TP}^H=4,2$ чел.-ч/1000км; K_1^{TP} , K_3^{TP} , K_4^{TP} - коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, природно-климатические условия, пробег автомобиля с начала эксплуатации; $K_1^{TP}=1$, $K_3^{TP}=1,1$, $K_4^{TP}=1,3$.

$$t_{TP} = 4,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 1,15 = 8,1 \text{ чел.-ч/1000км.}$$

2.4.9 Расчет годового объема работ ЕО, ТО и ТР на парк машин.

2.4.9.1 Годовая трудоемкость работ ЕО на весь парк автомобилей T_{EO}^z , чел.-ч.:

$$T_{EO}^z = N_{EO}^z t_{EO}, \quad (2.32)$$

$$T_{EO}^z = 11752 \cdot 0,41 = 4818 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.9.2 Годовая трудоемкость работ ТО-1 на весь парк автомобилей T_{TO-1}^z , чел.-ч.:

$$T_{TO-1}^z = N_{TO-1}^z t_{TO-1}, \quad (2.33)$$

$$T_{TO-1}^z = 116 \cdot 5,46 = 633 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.9.3 Годовая трудоемкость сезонного обслуживания (СО) автомобилей T_{CO}^z , чел.-ч.:

$$T_{CO}^2 = \frac{2A_C n_{CO} + t_{TO-2}}{100}, \quad (2.34)$$

где n_{CO} - доля трудоемкости сезонного обслуживания при выполнении очередного ТО-2, совмещенного с СО; $n_{CO}=50$ для районов Крайнего Севера и очень жаркого климата; $n_{CO}=20$ для всех других условий.

$$T_{CO}^2 = \frac{2 \cdot 39 \cdot 20 + 18,9}{100} = 16 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.9.4 Годовая трудоемкость работ ТО-2 на весь парк автомобилей T_{TO-2}^2 , чел.-ч.:

$$T_{TO-2}^2 = N_{TO-2}^2 t_{TO-2} + T_{CO}^2, \quad (2.35)$$

$$T_{TO-2}^2 = 105 \cdot 18,9 + 16 = 2000 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.9.5 Годовой объем работ по ТР всего парка автомобилей T_{TP}^2 , чел.-ч.:

$$T_{TP}^2 = \frac{L_{TP} t_{TP} A_C}{1000}, \quad (2.36)$$

$$T_{TP}^2 = \frac{53363 \cdot 8,1 \cdot 39}{1000} = 16857 \text{ чел.-ч.}$$

2.4.10 Годовой объем уборочно-моечных работ городской СТО, чел.-ч, определяется по формуле

$$T_{УМР} = 39 \cdot \frac{53363}{1000} \cdot 0,15 = 312 \text{ чел.-ч}$$

Средняя трудоемкость одного заезда на УМР равна 0,15 - 0,25 чел.-ч при механизированной мойке (в зависимости от используемого оборудования) и 0,5 чел.-ч при ручной шланговой мойке.

2.4.11 Количество постов СТО в первом приближении будет равно

$$X_{\text{пл}} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C} = \frac{0,6 \cdot (16857 + 2000 + 633 + 4818)}{365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 3,32 \text{ поста.}$$

2.4.12 Распределение годового вида работ по ТО и ТР по конкретным видам работ расчет количества постов.

Данные в соответствии с [11,12,13] сводим в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 – Годовой объем работ по видам

№	Виды работ	T^2 , чел.-ч.	Расчетное число постов по видам работ
1.	Контрольно-диагностические	1723	0,48

Продолжение таблицы 2.6

2.	Техническое обслуживание в полном объеме	9356	2,59
3.	Ремонт и регулировка углов установки управляемых колес	2462	0,68
4.	Ремонт и регулировка тормозов	2462	0,68
5.	Электротехнические работы	1231	0,34
6.	Работы по системе питания	1231	0,34
8.	Шиномонтажные работы	2462	0,68
9.	Ремонт узлов, систем и агрегатов	3447	0,95
10.	Уборочно-мочные	312	0,13
Итого		24932	6,93

Далее проводим группировку выполняемых работ по производственным участкам. В данном случае работы группируются по участкам ООО «Ремавто»: моечный участок, участок ремонта двигателей, участок ремонта агрегатов, механический участок, участок разборки и сборки агрегатов. Для моечного участка и принимаем равным 1 пост. Механический участок в данном случае отдельно не рассматриваем, т.к. выполняемые на нем работы входят в работы на участке ремонта агрегатов.

2.4.13 Расчет числа рабочих

Среднее технологически необходимое число рабочих на предприятии P_m , чел.:

$$P_m = \frac{T_z}{\Phi_z}, \quad (2.37)$$

где Φ_z -средний годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, $\Phi_z \approx 2080$ ч:

$$P_m = \frac{24932}{2080} = 11,9 \approx 12 \text{ чел.}$$

Таблица 2.7 – Группировка постов по производственным участкам

№	Виды работ	Количество постов		
		участок ремонта двигателей	участок ремонта агрегатов, механический участок	участок разборки и сборки агрегатов
1.	Контрольно-диагностические	0,56		-
2.	Крепежные	0,37	1,3	0,88
3.	Регулировочные	0,76	0,59	0,2
4.	Смазочные, заправочные, очистительные	0,6	0,23	
5	Электротехнические	0,3	0,87	0,15
6.	Уборочно-моечные	-		
Расчетное число		2,59	2,99	1,23
Принятое число		2	3	1
Годовой фонд работ, чел.-ч.		9355,6	10832,8	4431,6

2.4.13.1 Среднее штатное (списочное) число рабочих на предприятии $P_{ш}$, чел:

$$P_{ш} = \frac{T_z}{\Phi_{ш}}, \quad (2.38)$$

где $\Phi_{ш}$ - средний годовой фонд времени штатного рабочего при односменной работе, $\Phi_{ш} \approx 1840$ ч:

$$P_{ш} = \frac{24932}{1840} = 13,55 \approx 14 \text{ чел.}$$

2.4.13.2 Для участка ремонта двигателей.

$$P_m = \frac{9355,6}{2080} = 4,4 \approx 4 \text{ чел.}$$

$$P_{ш} = \frac{9355,6}{1840} = 5,08 \approx 5 \text{ чел.}$$

2.4.13.3 Для участка участок ремонта агрегатов, включая механический участок.

$$P_m = \frac{10832,8}{2080} = 5,2 \approx 5 \text{ чел.}$$

$$P_{ш} = \frac{10832,8}{1840} = 5,8 \approx 6 \text{ чел.}$$

2.4.13.4 Для участка участок разборки и сборки агрегатов.

$$P_m = \frac{4431,6}{2080} = 2,13 \approx 2 \text{ чел.}$$

$$P_{ш} = \frac{4431,6}{1840} = 2,4 \approx 2 \text{ чел.}$$

3 Конструкторская разработка.

3.1 Описание стенда.

Обслуживания предпусковых подогревателей – это новое направление в сфере оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту. Существующая методика предусматривает обслуживание подогревателя непосредственно на автомобиле. Однако такое обслуживание не позволяет определить реальное техническое состояние, работоспособность отдельных компонентов, произвести точную настройку. Решить эти задачи можно на специальных стендах, но данных устройств не существует. Задача данного дипломного проекта состоит в разработке стенда для диагностики предпусковых подогревателей, позволяющего производить комплексную проверку работоспособности и регулировку компонентов подогревателя.

Стенд предназначен для диагностики подогревателей перед установкой их на автомобиль и во время проведения сезонного обслуживания автомобиля. Используется на электротехническом участке.

Технические характеристики стенда:

Тип стенда - стационарный

Жидкостная система:

тип - закрытая

емкость, л - 14

основного контура, л - 11

дополнительного контура, л - 3

рабочая температура жидкости, °С - 85

рабочая жидкость - Тосол А-40(ТУ 6-02-751-73)

Топливная система:

тип - закрытая

емкость, л - 3

топливо - дизельное Л-0,2-40
(ГОСТ 305-82)

Воздушная система:

питание	- от центральной сети питания предприятия
давление воздуха в системе, МПа	- 0,2
Питающее напряжение, В	- 220
Ток управляющей цепи подогревателя, В	- 20 – 30
Прибор для замера CO ₂	- газоанализатор «Автотест»
Предел замеров CO ₂ , %	- 0-15
Габариты, мм	- 1980*720*1700
Масса сухая, кг	- 94

Стенд для диагностики предпускового подогревателя состоит из верстака, панели приборов, панели инструментов, выпрямительного устройства, бака с охлаждающей жидкостью, радиатора с вентилятором, топливного бачка и дополнительного бачка с охлаждающей жидкостью, соединительных жидкостных и топливных трубопроводов, газоанализатора.

Верстак собственного изготовления сварной конструкции является основой стенда. В нижней части он имеет два продольных уголка на которые устанавливается бак с охлаждающей жидкостью и к которым крепится радиатор. Там же находится ниша для установки выпрямительного устройства и ящик для инструментов и материалов. В верхней части верстака установлены две опоры для монтажа и закрепления подогревателя на стенде. Также на верстак монтируется панель управления и панель приборов.

Панель управления представляет собой щит из органического стекла марки 2-55 на котором посредством скоб через тройник и крест закреплены шариковые краны, являющиеся органами управления потоками жидкости и воздуха. Краны соединяются с резиновыми рукавами штуцерами. Штуцера имеют резьбу на одном конце и гладкую поверхность цилиндрической формы, с необходимым диаметром на другом. Для закрепления резиновых рукавов используются хомуты.

Панель приборов выполнена из фанеры ДФ-4. Представляет собой короб, на лицевой части которого закреплены органы контроля и управления

работой подогревателя, задняя панель корпуса съемная, что необходимо для обслуживания электрических соединений находящихся внутри него. Органами управления и контроля являются:

1 – автомат, необходимый для приведения стенда в рабочее состояние и защиты электрических цепей от скачков напряжения;

2 – таймер, посредством которого производится запуск и отключение подогревателя, а также регистрация кодов неисправностей при его работе;

3 – секундомер, позволяющий фиксировать время запуска подогревателя;

4 – мультиметры, считывающие показания термометров, установленных в резиновых рукавах на входе и выходе охлаждающей жидкости из подогревателя и в выхлопной трубе;

5 – амперметр;

6 – вольтметр;

7 – двухпозиционный переключатель, для имитации обрыва цепи топливного насоса, циркуляционного насоса, электродвигателя нагнетателя воздуха, свечи, индикатора горения, датчиков температуры и перегрева, блока управления.

Также на панели приборов при помощи кронштейнов закреплены дополнительный бачок с охлаждающей жидкостью, топливный бачок и мерный бачок с топливом.

3.2 Принцип работы стенда.

Принцип работы стенда заключается в следующем. Подогреватель устанавливается на опоры стенда так, чтобы патрубки подвода и отвода охлаждающей жидкости были направлены в сторону противоположную панели инструментов и закрепляется при помощи болтов. Затем присоединяются резиновые рукава к патрубкам циркуляционного насоса и подогревателя и закрепляются при помощи хомутов. При помощи кранов расположенных на панели управления производится заполнение малого циркуляционного контура. Открываются краны большого циркуляционного

контура. Включается выпрямительное устройство включением автомата расположенного на панели приборов. Производится проверка подогревателя согласно технологической карте. Затем выключается выпрямительное устройство. Закрываются краны большого циркуляционного контура. Путем подачи воздуха под давлением опустошается малый циркуляционный контур. Отсоединяются соединительные рукава и выхлопная труба. Снимается подогреватель со стенда.

Подогреватель, которому необходимо провести диагностику демонтируют с автомобиля и в ручную устанавливают на опоры стенда. Подогреватель необходимо устанавливать таким образом, чтобы патрубки подвода и отвода охлаждающей жидкости были направлены в сторону противоположную местонахождению панели приборов. Подогреватель закрепляют на опорах при помощи трех болтов.

Резиновыми рукавами соединить патрубки циркуляционного насоса и подогревателя, рукава закрепить хомутами. Подсоединить выхлопной трубопровод и также закрепить хомутом. Включить вытяжное устройство. Подключить кабельный жгут к штекерной колодке. Включается выпрямительное устройство включением автомата расположенного на панели приборов. Открыть кран дополнительного бачка и кран сливного трубопровода, расположенные на панели управления, произвести заполнение малого циркуляционного контура до тех пор, пока из сливного трубопровода не прекратит выходить воздух. Затем открыть краны большого циркуляционного контура, расположенные на панели управления. Далее производят проверку функционирования подогревателя.

Запустить подогреватель нажатием кнопки немедленного отопления на таймере. В случае если подогреватель не запустится из-за наличия воздуха в топливоподводящем трубопроводе, необходимо произвести вторую попытку запуска. При запуске необходимо произвести замер времени с момента нажатия кнопки немедленного отопления на таймере, до момента зажигания топлива в котле (момент зажигания определяется на слух по

появлению характерного гула). При помощи амперметра произвести замер потребления тока подогревателем. Затем используя расходомер и секундомер определить производительность циркуляционного насоса. В момент когда температура жидкости на выходе из подогревателя достигнет отметки в 60 °С (регистрируется мультиметром, расположенным на панели управления), необходимо произвести замер содержания CO₂ в отработавших газах. Если содержание CO₂ превышает установленные нормы, то производят регулировку путем изменения объема воздуха для горения.

Далее производят проверку блокировок подогревателя в аварийных ситуациях. Проверка блокировки подогревателя перекрытием подачи или отсутствием охлаждающей жидкости. При перегреве нагревателя $t=103^{\circ}\text{C}$, разница температур на входе и выходе из подогревателя $t=20^{\circ}\text{C}$ должно происходить автоматическое отключение. Проверка блокировки подогревателя путем изменения напряжения. При падении питающего напряжения ниже 20В или повышении свыше 30В должно происходить автоматическое отключение подогревателя. Проверка блокировки при аварии в цепи электропитания. При коротком замыкании, обрыве цепи электропитания: свечи, электродвигателя мотора вентилятора, электронасоса, топливного насоса, индикатора пламени, реле вентилятора отопителя, датчиков перегрева и температуры, таймера и блока управления должно происходить автоматическое отключение. После каждого отключения подогревателя вследствие его блокировки необходимо производить повторный запуск при помощи кнопки немедленного отопления на таймере. Все аварийные отключения подогревателя должны диагностироваться. Код неисправности высвечиваться на таймере.

Завершающим этапом проверки является определение расхода топлива путем перекрытия подачи топлива и измерения секундомером времени вплоть до отключения подогревателя, за которое будет израсходован мерный объем топлива.

Далее необходимо закрыть краны большого циркуляционного

контура. Открыть кран дополнительного бачка, кран подачи воздуха под давлением 0,2МПа и освободить малый циркуляционный контур от охлаждающей жидкости. Контроль удаления жидкости из контура вести по появлению пузырьков воздуха в дополнительном бачке. Затем закрыть кран дополнительного бачка и кран подачи воздуха. Выключить выпрямительное устройство выключением автомата.

После этого необходимо отсоединить штекерную колодку, жидкостные рукава, топливопроводы, выхлопной трубопровод. Открутить болты крепящие подогреватель и снять его со стенда.

При транспортировке, установке и снятии подогревателя со стенда не допускается попадание посторонних предметов в жидкостные и топливные патрубки подогревателя.

К работе со стендом допускаются лица, изучившие его конструкцию и принцип действия, овладевшие безопасными приемами труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

При обнаружении неисправностей в каких-либо элементах стенда работа на нем должна быть прекращена. Устранение неисправностей должен производить квалифицированный специалист.

2.5.3 Определение необходимого объема охлаждающей жидкости

Для обеспечения продолжительной работы стенда путем исключения блокировки подогревателя вследствие перегрева, необходимо поддержание его теплового баланса. Расчет сводится к определению необходимого объема охлаждающей жидкости, который потребуется для поддержания рабочей температуры.

Теплопроизводительность стенда определяется теплопроизводительностью подогревателя согласно его паспорта. Тепловая мощность подогревателя 15.8106 (г. Ржев) составляет 11,6 кВт.

Составляем уравнение теплового баланса

$$Q_{\Pi} = Q_{\text{ож}} + Q_{\text{ш}}, \quad (2.55)$$

где Q_{Π} – теплота полученная при сгорании топлива, $Q_{\Pi} = 11,6$ кВт

$$=41,76 \cdot 10^6 \text{ Дж};$$

$Q_{\text{ож}}$ - теплота передаваемая охлаждающей среде, Дж;

$Q_{\text{тп}}$ – тепловые потери с поверхности подогревателя, Дж.

Тепловые потери с поверхности подогревателя ничтожно малы, поэтому ими при расчетах пренебрегаем.

Из уравнения (2.55) получаем, что

$$Q_{\text{п}} = 41,76 \cdot 10^6 \text{ Дж}.$$

Теплота передаваемая окружающей среде определяется по формуле

$$Q_{\text{ож}} = c \times m \times \Delta T, \quad (2.56)$$

где c - удельная теплоемкость охлаждающей жидкости, $c = 4187$ Дж/(кг·°C);

m - масса охлаждающей жидкости, кг;

ΔT - изменение температуры, °C.

Изменение температуры ΔT вычисляем по формуле

$$\Delta T = T_2 - T_1, \quad (2.57)$$

где T_2 - температура охлаждающей жидкости на выходе из подогревателя, $T_2=85^\circ\text{C}$;

T_1 - температура охлаждающей жидкости на входе в подогреватель, $T_1=20^\circ\text{C}$.

Из выражения (2.57) получаем

$\Delta T = 85 - 20 = 65$ °C. Определяем массу охлаждающей жидкости из уравнения

$$m = \frac{41,76 \times 10^6}{4187 \times 65} = 153,44 \text{ кг}.$$

Объем охлаждающей жидкости определяем как

$$V = \frac{m}{\rho}, \quad (2.58)$$

где V - объем охлаждающей жидкости, м^3 ;

$\rho_{\text{ж}}$ - плотность охлаждающей жидкости, $\rho_{\text{ж}} = 1080 \text{ кг/м}^3$.

По формуле (2.58) получаем объем жидкости равным

$$V = \frac{153,44}{1080} = 0,142 \text{ м}^3.$$

Получился большой объем жидкости. С целью уменьшения данного объема, необходимо внедрение в конструкцию стенда теплообменного аппарата для принудительного охлаждения жидкости.

Объем охлаждающей жидкости принимаем равным $0,011 \text{ м}^3$, с массой соответственно $11,88 \text{ кг}$.

По формуле (2.56) определяем количество теплоты, которое будет отводиться охлаждающей жидкостью.

Получаем

$$Q_{\text{ож}} = 4187 \times 11,88 \times 65 = 3,23 \times 10^6 \text{ Дж}.$$

Тогда из уравнения теплового баланса (2.55) получаем количество теплоты $Q_{\text{в}}$, которое необходимо отвести с помощью теплообменного аппарата

$$Q_{\text{в}} = 41,76 \cdot 10^6 - 3,23 \cdot 10^6 = 38,53 \cdot 10^6 \text{ Дж}.$$

В качестве теплообменного аппарата выбираем радиатор. Радиатор представляет собой теплообменный аппарат для воздушного охлаждения жидкости.

Расчет радиатора состоит в определении поверхности охлаждения, необходимой для передачи теплоты от жидкости к окружающему воздуху.

Количество воздуха, проходящего через радиатор

$$G'_{\text{возд}} = Q_{\text{в}} / (c_{\text{возд}} \cdot \Delta t_{\text{возд}}), \quad (2.59)$$

где $Q_{\text{в}}$ – количество тепла, передаваемого от жидкости к охлаждающему воздуху, $Q_{\text{в}} = 38,53 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 10702,8 \text{ Дж/с}$;

$c_{\text{возд}}$ - средняя теплоёмкость воздуха, $c_{\text{возд}} = 1000 \text{ Дж/кг}\cdot\text{град}$;

$\Delta t_{\text{возд}}$ - температурный перепад воздуха в решётке радиатора, $\Delta t_{\text{возд}} = 25^\circ$.

$$G'_{\text{возд}} = 10702,8 / (1000 \cdot 25) = 2,51 \text{ кг/с}.$$

Массовый расход воды, проходящей через радиатор

$$G'_{\text{ж}} = G'_{\text{ж}} \cdot \rho_{\text{ж}}, \quad (2.60)$$

где $G_{\text{ж}}$ - циркуляционный расход жидкости в системе, $G_{\text{ж}} = 0,00044$ м³/с;

$$G'_{\text{ж}} = 0,00044 \cdot 1080 = 0,48 \text{ кг/с.}$$

Средняя температура охлаждающего воздуха, проходящего через радиатор

$$t_{\text{ср.возд}} = \frac{t_{\text{возд.вх}} + (t_{\text{возд.вх}} + \Delta t_{\text{возд}})}{2}, \quad (2.61)$$

где $t_{\text{возд.вх}}$ - расчётная температура воздуха перед радиатором, $t_{\text{возд.вх}} = 40$ °С

$$t_{\text{ср.возд}} = \frac{40 + (40 + 25)}{2} = 52,5 \text{ °С}$$

Средняя температура воды в радиаторе

$$t_{\text{ср.вод}} = \frac{t_{\text{вод.вх}} + (t_{\text{вод.вх}} - \Delta t_{\text{вод}})}{2}, \quad (2.62)$$

где $t_{\text{вод.вх}}$ - температура воды перед радиатором, $t_{\text{вод.вх}} = 85$ °С;

$\Delta t_{\text{вод}}$ - температурный перепад воды в радиаторе, $\Delta t_{\text{вод}} = 10$ °.

$$t_{\text{ср.вод}} = \frac{90 + (90 - 10)}{2} = 80 \text{ °С.}$$

Поверхность охлаждения радиатора

$$F = \frac{Q_{\text{возд}}}{K \times (t_{\text{ср.вод}} - t_{\text{ср.возд}})}, \quad (2.63)$$

где K - коэффициент теплоотдачи для радиаторов легковых автомобилей,

$$K = 160 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{град.}$$

$$F = \frac{10702,8}{160 \times (80 - 52,5)} = 11,39 \text{ м}^2.$$

Вентилятор служит для создания направленного воздушного потока, обеспечивающего отвод теплоты от радиатора.

Плотность воздуха при средней его температуре в радиаторе

$$\rho_{\text{возд}} = \frac{p_0 \times 10^6}{B \times (t_{\text{ср.возд}} + 273)} , \quad (2.64)$$

где B – удельная газовая постоянная, $B = 287$ Дж/кг·град.

$$\rho_{\text{возд}} = \frac{0,1 \times 10^6}{287 \times (52,5 + 273)} = 1,07 \text{ кг/м}^3$$

Производительность вентилятора

$$G_{\text{возд}} = G_{\text{возд}}' / \rho_{\text{возд}} . \quad (2.65)$$

$$G_{\text{возд}} = 2,51 / 1,07 = 2,35 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Фронтальная поверхность радиатора

$$F_{\text{фр.рад}} = G_{\text{возд}} / c_{\text{возд}} , \quad (2.66)$$

где $c_{\text{возд}} = 12$ м/с – скорость воздуха перед фронтом радиатора без учёта скорости

движения автомобиля.

$$F_{\text{фр.рад}} = 1,52 / 12 = 0,196 \text{ м}^2.$$

Диаметр вентилятора

$$D_{\text{вент}} = 2 \times \sqrt{\frac{F_{\text{фр.рад}}}{\pi}} . \quad (2.67)$$

$$D_{\text{вент}} = 2 \times \sqrt{\frac{0,196}{3,14}} = 0,5 \text{ м}.$$

Окружная скорость вентилятора

$$u = \psi_{\text{л}} \times \sqrt{\frac{\Delta p_{\text{тр}}}{\rho_{\text{возд}}}} , \quad (2.68)$$

где $\psi_{\text{л}}$ – безразмерный коэффициент, зависящий от формы лопастей, $\psi_{\text{л}} = 2,7$;

$\Delta p_{\text{тр}}$ - напор, создаваемый вентилятором, $\Delta p_{\text{тр}} = 800$ Н/м².

$$u = 2,7 \times \sqrt{\frac{800}{1,07}} = 74 \text{ м/с}.$$

Число оборотов вентилятора

$$n_{\text{вент}} = 60 \cdot u / (\pi \cdot D_{\text{вент}}). \quad (2.69)$$

$$n_{\text{вент}} = 60 \cdot 74 / (3,14 \cdot 0,5) = 2828 \text{ об/мин.}$$

Мощность, затрачиваемая на привод осевого вентилятора

$$N_{\text{вент}} = G_{\text{возд}} \cdot \Delta p_{\text{тр}} / (1000 \cdot \eta_{\text{в}}), \quad (2.70)$$

где $\eta_{\text{в}}$ – к.п.д. литого вентилятора, $\eta_{\text{в}} = 0,55$.

$$N_{\text{вент}} = 2,357 \cdot 800 / (1000 \cdot 0,55) = 3,428 \text{ кВт}$$

Наиболее близкими по характеристикам являются радиатор автомобиля ВАЗ-2109 с электродвигателем вентилятора МЭ-272.

3.1 Совершенствование технологического оборудования предприятия

Таблица 3.1 – Ведомость приобретаемого технологического оборудования

Продолжение табл. 3.1

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	чество	руб.
1	Комплект оборудования для однопостовой автомойки	Аппарат высокого давления без нагрева HD 7/18 1шт Фильтр тонкой очистки воды для HD 7/18 1шт Пенная насадка для бесконтактной мойки 1шт Водопылесос NT 360 1шт Автонасадка для NT 360 1шт Система очистки воды COPB-1/120-P (Д) 1шт Модуль повышения давления 1шт Комплект монтажа: COPB – отстойник 1шт Комплект монтажа: COPB – АД 1шт	1	560 000
2	КОСВ-2 Система очистки сточных вод (работа на оборотной воде)	Кол-во моечных постов 1-4 постов Степень очистки 95% Производство - Россия Габариты 1200x750x1000 мм	1	250000
3	Комплект оборудования диагностики	Диагностика электронных блоков управления - Системный тестер BOSCH - Диагностический сканер G-scan Моторная диагностика - Мобильный мотортестер BOSCH. Диагностика различных систем - Компрессометр универсальный Leitenberger - Тестер давления топливных систем Leitenberger - Тестер системы охлаждения Leitenberger - Детектор утечки CO-2 в	1	4670000

Продолжение табл. 3.1

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		<p>систему охлаждения Leitenberger</p> <ul style="list-style-type: none"> - Тестовая жидкость Leitenberger - Прибор для измерения давления в системе смазки Leitenberger - Тестер давления масла в АКПП Leitenberger - Тестер давления ОГ Leitenberger - Прибор для определения давления турбонаддува Leitenberger - Ручная вакуумная помпа Leitenberger - Тестер тормозной жидкости DOT-3,4,5 Leitenberger - Тестер АКБ цифровой с принтером Leitenberger - Мультиметр цифровой универсальный Leitenberger - Прибор для определения плотности жидкостей Leitenberger - Устройство для промывки инжекторов с манометром GSI - Комплект переходников для промывки инжекторов GSI - Универсальный тестер для проверки давления в тормозных системах GSI <p>Диагностика и обслуживание систем кондиционирования</p> <ul style="list-style-type: none"> - Установка для обслуживания кондиционера ECOTECHNICS - Термометр ECOTECHNICS - Электронный детектор утечки хладагента ECOTECHNICS - Ультрафиолетовая лампа ECOTECHNICS - Флюоресцентный гель (12 		

Продолжение табл. 3.1

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		бут.Х 7,4мл) ECOTECHNICS		
4	Комплект оборудования для слесарных и смазочных работ	<p>Пресс напольный N3620F Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Усилие 20 тонн</p> <p>Гидравлический ход 190 мм</p> <p>Рабочий диапазон 35-912 мм</p> <p>Горизонтальный ход цилиндра 250 мм</p> <p>Ширина стола 510 мм</p> <p>Габариты 826x560x1545 мм</p> <p>Вес 120 кг</p> <p>Стойка трансмиссионная гидравлическая N3406 Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Предназначена для снятия и установки автомобильных коробок передач, элементов выхлопной системы, топливных баков и т.п.</p> <p>Грузоподъемность: 500кг.</p> <p>Минимальная высота: 1075 мм.</p> <p>Максимальная высота: 1890 мм.</p> <p>Вес: 32 кг.</p> <p>Установка для замены масла 2379 Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Предназначена для удаления отработанного масла и других жидкостей из любого транспортного средства при помощи вентури-вакуумной вытяжной системы или свободным сливом.</p> <p>Объем бака 80 л</p> <p>Рабочее давление 6,2 атм</p> <p>Максимальная высота 1900 мм</p> <p>Минимальная высота 1600 мм</p> <p>Габариты (ДxШxВ) 550x550x1900</p>	1	1560000

Продолжение табл. 3.1

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		<p>Вес 39 кг</p> <p>Кран гидравлический разборный N3720 Nordberg (2 тонны)</p> <p>Характеристики:</p> <p>Предназначен для подъема и опускания агрегатов автомобиля.</p> <p>Кран гидравлический разборный N3720</p> <p>Грузоподъемность: 2000 кг</p> <p>Вес: 109 кг</p> <p>Набор инструментов 7553MR KingTony 153 предмета</p> <p>Характеристики:</p> <p>Ручной слесарный инструмент</p> <p>Инструмент с присоединительным квадратом 1/4" (6,35 мм)</p> <p>Инструмент с присоединительным квадратом 1/2" (12.7 мм)</p> <p>Вставки</p> <p>* Тележка инструментальная 5 полок T5N Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Каждый ящик выдерживает нагрузку в 50 кг</p> <p>Крючки для инструмента</p> <p>Центральный замок</p> <p>Дополнительный замок в каждом ящике</p> <p>Поворотные колеса снабжены тормозом</p> <p>Габариты: 80x47x97 см</p> <p>Размеры полок: 40x56,5 см</p> <p>* Стяжка пружин гидравлическая, Усилие 1 тонна Nordberg N31SC</p> <p>Характеристики:</p> <p>для замены пружин на</p>		

Продолжение табл. 3.1

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		<p>амортизационных стойках. Работает за счет установленного гидравлического цилиндра. Управление сжатием осуществляется ногой, руки оператора свободны При выполнении работ не нужно применять тяжелую физическую силу, Устройство крепится в рабочей зоне к полу Усилие 1 тонна. В комплекте две пары U-образных захватов. Высота расположения захватов регулируется в нескольких положениях.</p>		
5	Подъемник передвижной четырехстоечный ПП-20	<p>Модель подъемника ПП-20 Тип передвижной Вид привода электромеханический Количество стоек 4 Грузоподъемность, т, не более 20 Подъемника стойки 5 Способ подъема за колеса Диаметр колес, мм 950...1200 Скорость подъема, м/с, не более 1 0,008 Скорость опускания, м/с, не более 0,008 Максимальная высота подъема подхватывающих элементов (подхватов) над уровнем пола, мм, не менее 1600 Установленная мощность, кВт, не более 12 Напряжение сети 3ф. 380 В, 50 Гц</p>	1	1080000

Продолжение табл. 3.1

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP20 Габаритные размеры стойки, мм, не более длина x ширина x высота 960 x 1290 x 2900 Масса, кг, не более 2120 Назначенный срок службы, лет 8		
6	Комплект оборудование для удаления выхлопных газов	1. Вентилятор центробежный для вытяжки выхлопных газов MFS (3200 м³/час) 2. Катушка для шланга D=75 мм NORDBERG H6075125 - 4шт. 3. Трубопроводы.	1	340000
7	Компрессор поршневой RemezaСБ4/Ф-500.W115	Напряжение 380В Мощность 11кВт Соединение байонет Рабочее давление 10(бар) Габариты 2000x610x1380мм Производительность 1700(л/мин) Объем ресивера 500л Количество ступеней сжатия - 2 Количество цилиндров - 3 Вес 330, кг	1	438505
8	97N/3 ST Инструментальная тележка с инструментом на пластик. вкладышах (с/п CUP 2008 SET)	Инструментальная тележка укомплектована: Набор комбинированных ключей 6-15 мм, 10шт Набор молотков, 2шт Набор комбинированных ключей 16-24мм, 8шт Набор отверток, 6шт Набор насадок для торцевых ключей, 17шт Набор с трещоткой на 1/2", 6 предметов Набор зубил и выколотов, 4 предмета	4	548600

Продолжение табл. 3.1

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
		Набор, состоящий из газового ключа, комбинированных плоскогубцев и бокорезов Набор угловых отверток 1,5-10 мм, 9шт Скрыть Технические характеристики: Габариты (ДхШхВ), мм 780 х 540 х 933 Вес, кг 53,5		
Итого по СТО				9 447 105

3.2 Результаты технологического расчета предприятия.

Таблица 3.2 – Итоговые данные по технологическому расчету предприятия

Наименование участка	Принятое количество постов	Годовой фонд работ, чел.-ч.	Количество рабочих технологически необходимых	Количество рабочих штатное
Участок ремонта двигателей	2	9355,6	4	5
Участок ремонта агрегатов, механический участок	3	10832,8	5	6
Участок разборки и сборки агрегатов	1	4431,6	2	2
Участок уборочно-моечных работ	1	312	-	-
ИТОГО	7	24932	11	13

Таблица 3.3 – Штат мастерской

№п/п	Категории работающих	Количество, чел.
1	Основные рабочие	13

Продолжение таблицы 3.3

2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
ВСЕГО:		17

4 Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Исходными данными для экономических расчетов являются результаты технологического расчета станции технического обслуживания (см. таблицах 3.2 и 3.3). Расчеты ведем в соответствии с [19-22].

4.1 Расчет капитальных вложений

Модернизация станции технического обслуживания потребует инвестиционных издержек (капитальных вложений), включающих в себя затраты на приобретение, доставку, монтаж оборудования и производственного инвентаря.

Расчет капитальных вложений производим по формуле:

$$\sum K = K1 + K2 + K3, \quad (4.1)$$

где $K1$ – затраты на приобретение оборудования, т. руб.;

$K2$ – затраты на транспортировку оборудования, т. руб.;

$K3$ – затраты на установку и монтаж оборудования, т. руб.

Затраты на приобретение оборудования принимаем в соответствии с таблицей 3.1. $K1=9\ 447\ 105$ руб.

Затраты на транспортировку оборудования принимаем в размере 1,5 % от стоимости оборудования и рассчитываем по формуле:

$$K2 = 0,015 * K1, \quad (4.2)$$

$$K2=0.015*9\ 447\ 105=141\ 706\ \text{руб}$$

Затраты на установку и монтаж оборудования принимаем в размере 0,8% от стоимости оборудования и рассчитывается по формуле:

$$K3 = 0,008 * K1, \quad (4.3)$$

$$K3 = 0.008*9\ 447\ 105=75576\ \text{руб.}$$

По формуле 4.1 рассчитываем:

$$\sum K = 9447105+141706+75576=9664387\ \text{руб.}$$

Рассчитаем общую сумму капитальных вложений в производственное оборудование СТО.

Расчет стоимости производственных зданий и сооружений произведем в

таблице 4.1 в соответствии с данными полученными при технологических расчетах.

Таблица 4.1 – Стоимость зданий и сооружений

Наименование	Производственная площадь, м ²	Стоимость 1 м ² , руб	Полная стоимость, тыс.руб
Технологическое	482	15000	7230000
Административно-бытовое	60	20000	1200000
Складское	50	9000	450000
ИТОГО	592	-	8800000

Стоимость производственного и хозяйственного инвентаря составляет 8-10% от стоимости оборудования.

$$\text{Схоз.инв.} = K1 * 0,01 \quad (4.3)$$

$$\text{Схоз.инв.} = 9\,447\,105 * 0.01 = 94471 \text{ руб.}$$

Общая величина основных производственных фондов предприятия представлена в таблице 4.

Таблица 4.2 – Основные производственные фонды СТО

Элементы основных фондов	Балансовая стоимость
Здания и сооружения	8800000
Производственное оборудование, инструменты и приспособления	9 447 105
Производственный и хозяйственный инвентарь	94471
ИТОГО	18 341 576

4.2 Расчет фонда оплаты труда и отчислений.

4.2.1 Расчет фонда оплаты труда производственных рабочих.

В затраты, связанные с проведением ремонтных работ включаются на оплату труда производственных рабочих, учитывающие основную и дополнительную заработную плату.

Предприятие самостоятельно определяет величину заработной платы, но при этом тарифная ставка 1 разряда не должна быть ниже минимальной заработной платы, установленной правительством.

Трудоемкость работ по видам и численность возьмем из таблицы 3.2.

Таблица 4.3 – Расчет основной заработной платы производственных рабочих

Виды работ	Численность, чел.	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Трудоемкость работ, час	Годовой фонд основной заработной платы, руб.
Участок технического обслуживания	5	3	150	9355,6	1403340
Участок текущего ремонта	6	3	150	10832,8	1624920
Участок диагностики	2	3	150	4431,6	664740
Участок уборочно-моечных работ	-	-	150	312	46800
ИТОГО	13	-	-	24932	3739800

Дополнительная заработная плата производственных рабочих принимается в размере 16% от основной заработной платы и включает оплату отпусков, доплату за сверхурочную работу, доплату за ночное время и другие виды доплат.

Расчет производим по формуле:

$$\text{ЗПдоп} = \text{ЗПосн} * 0,16, \quad (4.4)$$

$$\text{ЗПдоп} = 3739800 * 0,16 = 598368 \text{ руб.}$$

Тогда, годовой фонд оплаты труда производственных рабочих составит:

$$\text{ФОТ р} = (\text{ЗПосн} + \text{ЗПдоп}) \quad (4.5)$$

$$\text{ФОТ р} = 3739800 + 598368 = 4338168 \text{ руб.}$$

Средняя заработная плата одного производственного рабочего составит:

$$\text{ЗПср.1р} = \text{ФОТ р} / \text{Nr} * 12 \quad (4.6)$$

$$\text{ЗПср.1р} = 4338168 / (13 * 12) = 27808 \text{ руб.}$$

4.2.2 Расчет фонда оплаты труда административно-управленческого персонала

Рассчитываем годовой ФОТ административно-управленческого персонала, включающий основную и дополнительную заработную плату.

$$\text{ЗПосн} = \text{ЗПмес} * 12 \quad (4.7)$$

$$\text{ЗПосн} = 16000 * 12 * 4 = 768\,000 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата административно-управленческого персонала составит:

$$\text{ЗПдоп} = \text{ЗПосн} * 0,16, \quad (4.8)$$

$$\text{ЗПдоп} = 768\,000 * 0,16 = 122880 \text{ руб.}$$

Тогда, годовой фонд оплаты труда административных работников составит:

$$\text{ФОТ а.р.} = (\text{ЗПосн} + \text{ЗПдоп}) \quad (4.9)$$

$$\text{ФОТ а.р.} = 768\,000 + 122880 = 890880 \text{ руб.}$$

Средняя заработная плата административного персонала составит:

$$\text{ЗПср.1а.р.} = \text{ФОТ а.} / (\text{Na} * 12) \quad (4.10)$$

$$\text{ЗПср.1а.р.} = 890880 / (6 * 12) = 12373 \text{ руб.}$$

Годовой фонд оплаты труда станции технического обслуживания автомобилей составит:

$$\text{ФОТСТО} = \text{ФОТ р} + \text{ФОТ а.р} \quad (4.11)$$

ФОТСТО=4338168+890880=5229048 руб.

4.2.3 Расчет отчислений на социальное страхование.

С заработной платы производят отчисления во внебюджетные фонды на социальное страхование.

Отчисления на социальное страхование включают:

- Пенсионный фонд – 22 %
- Фонд социального страхования – 2,9 %
- Фонд обязательного медицинского страхования – 5,1 %

Всего они составляют 30 % от суммы основной и дополнительной заработных плат.

$$\text{Зстр.} = (\text{ЗПосн.} + \text{ЗПдоп.}) * 0,3 \quad (4.12)$$

$$\text{Зстр.} = 5229048 * 0,3 = 1568714 \text{ руб.}$$

4.2.4 Расчет отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве.

Произведем расчет отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве, которые составляют 2.1% от суммы основной и дополнительной заработных плат.

$$\text{Зн.сл.} = (\text{ЗПосн.} + \text{ЗПдоп.}) * 0,021 \quad (4.13)$$

$$\text{Зн.сл.} = (5229048) * 0,021 = 109810 \text{ руб.}$$

4.3 Расчёт затрат на основные материалы по соответствующим видам работ

Несмотря на то, что запчасти в основном приобретаются клиентами самостоятельно, часть сырья и материалов для обслуживания процесса производства СТО необходимо приобретать самостоятельно.

Рассчитаем стоимость сырья и материалов, исходя из годовой потребности в них.

Таблица 4.4 - Стоимость сырья и материалов в рублях

Наименование сырья и материалов	Единицы измерения	Норма расхода	Цена за единицу	Сумма затрат
Масло моторное	Л	1500	100	150000
Масло трансмиссионное	Л	600	150	90000
Консистентная смазка	КГ	1000	82	82000
Обтирочный материал	КГ	700	20	14000
ИТОГО	-	-	-	330000

4.4 Расчет амортизационных отчислений

Используя данные о стоимости основных производственных фондов предприятия, произведем расчет амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов по формуле:

$$A = C_{\text{бал.}} * N_a \quad (4.15)$$

где $C_{\text{бал.}}$ – балансовая стоимость основных производственных фондов предприятия;

N_a – норма амортизационных отчислений, %

Средний срок службы производственного оборудования составляет 10 лет.

Расчет амортизационных отчислений произведем в таблице 10.

Таблица 4.5 - Расчет амортизационных отчислений

Наименование основных фондов	Балансовая стоимость,руб	Норма амортизационных отчислений,%	Сумма амортизационных отчислений,тыс.руб
Здания и сооружения	8800000	2,5	220000

Продолжение таблицы 4.5

Производственное оборудование, инструменты и приспособления	9447105	15	1417065,75
Производственный и хозяйственный инвентарь	94471	8	7557,68
ИТОГО	-	-	1644623,43

4.5 Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) складываются из расходов, связанных с эксплуатацией оборудования, с содержанием производственных зданий и прочими текущими затратами, связанными с организацией работ.

Накладные расходы рассчитываются по формуле:

$$\text{НР} = \text{Зэо} + \text{Рнакл}, \quad (4.16)$$

где Зэо – затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, руб.;

Зпр – прочие накладные расходы СТО, руб.

Затраты, связанные с эксплуатацией оборудования рассчитываются по формуле:

$$\text{Зэо} = \text{Зэ} + \text{Зтр} + \text{Зпр}, \quad (4.17)$$

где Зэ – затраты на силовую электроэнергию, руб.;

Зтр – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

Зпр – прочие затраты на содержание оборудования, руб.;

Затраты на силовую электроэнергию определяются по формуле:

$$\text{Зэ} = W * Д * \text{Тр} * \text{Ц}_{1\text{кВт}}, \quad (4.18)$$

где W – суммарная мощность оборудования, кВт/Ч;

Д – число рабочих дней в году;

Тр – продолжительность работы оборудования в день, час;

Ц1квт– тариф за 1 кВт/час электроэнергии

Тариф для промышленных предприятий с учетом установленной мощности на 1.01.18 г равен 5,45 руб. за 1 квт /час.

Продолжительность работы оборудования определим по формуле:

$$T_r = F_{см} * m * K_{и.об.}, \quad (4.19)$$

где $F_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

m – число смен в сутки;

$K_{и.об.}$ – коэффициент использования оборудования;

Принимаем к расчету $K_{и.об.} = 0,7$

$$T_r = 8 * 1 * 0,7 = 5,6 \text{ (час)}$$

$$Z_{э} = 34 * 300 * 5,6 * 5,45 = 311304 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования принимаем 1,5 % от его стоимости и определяются по формуле:

$$Z_{тр} = \sum K * 0,015, \quad (4.20)$$

$$Z_{тр} = 9447105 * 0,015 = 141706 \text{ руб.}$$

Прочие затраты на содержание оборудования составляют 8% от суммы всех затрат, связанных с эксплуатацией оборудования и рассчитываются по формуле:

$$Z_{пр} = (Z_{э} + Z_{тр} + Z_{а}) * 0,08 \quad (4.21)$$

где $Z_{а}$ – амортизационные отчисления на восстановление производственного оборудования, руб.

$$Z_{пр} = (311304 + 141706 + 1644623,43) * 0,08 = 167810 \text{ руб.}$$

Прочие накладные расходы СТО включают расходы на содержание зданий, освещение, отопление, водоснабжение, почтово-канцелярские и телефонные расходы, прочие налоги и платежи.

Примем прочие накладные в размере 85% от основной заработной платы производственных рабочих

$$R_{накл.} = ZП \text{ осн. р.} * 0,85 \quad (4.22)$$

$$R_{накл.} = 3739800 * 0,85 = 3178830 \text{ руб.}$$

Текущие затраты на выполнение работ СТО сводим в таблицу 4.6.

4.6 Расчёт дохода, прибыли и срока окупаемости проекта

Одним из способов установки тарифов на услуги, применяемых в экономике является установка тарифов по уровню текущих (то есть тарифов фирм-конкурентов).

Проведем исследование рынка по оказанию аналогичных услуг.

Таблица 4.6 – Текущие затраты на выполнение работ СТО (себестоимость работ)

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.	Структура затрат, %
Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих	4338168	36,0
Основная и дополнительная заработная плата административно-управленческого персонала	890880	7,4
Отчисления на социальное страхование	1568714	13,0
Отчисления на страхование от несчастных случаев на производстве	109810	0,9
Сырьё и материалы	330000	2,7
Амортизационные отчисления	1644623,43	13,6
Накладные расходы в том числе:	3178830	26,4
-Затраты на силовую электроэнергию		

Продолжение таблицы 4.6

-Затраты на текущий ремонт оборудования		
-Прочие затраты на содержание оборудования		
-Прочие накладные расходы СТО		
ИТОГО	12 061 025	100

По данным из открытых источников средняя цена на обслуживание ЕО – 250 руб., ТО-1 – 8700 руб., ТО-2 – 14700 руб., ТР – 500 руб./час.

На основе проведенного анализа рынка установим тарифы на услуги проектируемой СТО и рассчитаем величину годовых доходов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Годовой объём услуг и доходы СТО

Виды оказываемых услуг	Количество, шт.	Цена с НДС, руб.	Доходы за год, руб.
ЕО	1116	250	279000
ТО-1	116	8700	1009200
ТО-2	105	14700	1543500
ТР	1500	2500	3750000
Д1	2500	300	750000
Д2	2000	500	1000000
КР	11	150000	1650000
УМР	17000	500	8500000
ИТОГО			18481700

Рассчитаем годовую величину налога на добавленную стоимость по формуле:

$$\text{НДС} = \text{Д} * 18\% / 118\% \quad (4.23)$$

$$\text{НДС} = 18481700 * 18 / 118 = 1998244,1 \text{ руб.}$$

Прибыль от оказания услуг рассчитывается по формуле:

$$\text{П} = \text{Д} - \text{НДС} - \text{З} \quad (4.24)$$

где Д – годовые доходы СТО по оказываемым услугам, руб.;

З – годовые текущие затраты на выполнение работ, руб.;

НДС – налог на добавленную стоимость, руб.

$$\text{П} = 18481700 - 2819242 - 12061025 = 3601433 \text{ руб.}$$

Предложенные тарифы позволяют покрыть годовую сумму расходов, заплатить НДС и получить прибыль.

Чистая прибыль определяется как разность прибыли участка и налога на прибыль.

$$\text{ЧП} = \text{П} - \text{Н прибу} = \text{П} - \text{П} * 0,2 = 3601433 - 3601433 * 0,2 = 2881146 \text{ руб.}$$

Произведем расчет срока окупаемости капиталовложений по формуле:

$$\text{Ток} = \sum \text{К} / \text{ЧП} \quad (4.25)$$

$$\text{Ток} = 18341576 / 2818551 = 6,5 \text{ лет.}$$

При расчете срока окупаемости за сумму капитальных вложений принимаем только вновь сделанные вложения в оборудование, реконструкцию и строительство зданий.

4.7 Расчет показателей, характеризующих деятельность СТО

Производительность труда характеризует объем услуг, приходящихся на одного производственного рабочего.

Произведем расчет производительности труда как отношение дохода СТО к численности производственных рабочих:

$$\text{ПТвод} = \text{Д} / \text{Nвод} \quad (4.26)$$

где Nвод. - численность производственных рабочих, чел.

$ПТвод=18481700/13=1421669$ руб./чел.

Для оценки использования основных производственных фондов СТО рассчитаем следующие показатели:

а) Фондоотдача показывает, сколько продукции производится на один рубль, вложенный в основные фонды и определяется как отношение дохода СТО (Д) к среднегодовой стоимости ОПФ (Сосн):

$$Фотд = Д / Сосн \quad (4.27)$$

$Фотд = 18481700/18341576=1,1$

б) Фондоемкость - величина обратная фондоотдаче, характеризует стоимость ОПФ, приходящихся на один рубль валового дохода:

$$Фемк = Сосн / Д \quad (4.28)$$

$Фемк = 18341576/18481700=0,99$

в) Фондовооруженность характеризует уровень оснащенности производства основными фондами, приходящимися на одного работника. Определяем как отношение стоимости основных фондов к среднегодовой численности работающих (Нобщ.), занятых в основной деятельности:

$$Фв = Сосн / Нобщ \quad (4.29)$$

$Фв = 18341576/17=1078916$ (руб./чел.)

Определим рентабельность производства (предприятия), как отношение прибыли от выполнения автоперевозок к стоимости основных и оборотных средств предприятия.

$$RСТО = 100\% * П / (Сосн + Соб) \quad (4.30)$$

где Сосн - стоимость основных производственных фондов , руб.;

Соб- стоимость оборотных фондов , руб

Стоимость оборотных фондов СТО примем в размере 10 % от стоимости основных производственных фондов СТО.

$$Соб = Сосн * 0,1 \quad (4.31)$$

$Соб = 18341576 * 0,1 = 1834157$ руб.

По формуле (4.30) рассчитаем:

$$R_{CTO} = 100 * 3601433 / (18341576 + 1834157) = 17,8 \%$$

Таблица 4.8 - Техничко - экономические показатели работы СТО.

Наименование показателей	Единица измерения	Значение
Число рабочих постов		7
Трудоемкость выполняемых работ	час	24932
Балансовая стоимость основных фондов СТО	тыс. руб.	18341576
Капитальные вложения в оборудование	тыс. руб.	9447105
Численность персонала СТО – Всего в том числе:		17
- ремонтные и вспомогательные рабочие	Чел.	14
- административно-управленческий персонал		3
Годовой фонд оплаты труда СТО	тыс. руб.	5229048
Среднемесячная заработная плата:		
- на одного ремонтного рабочего	Руб.	27808
- на одного работника админ.-управленческого аппарата	Руб.	18953
Производительность труда	тыс. руб./чел.	1421,669
-на одного ремонтного рабочего		

Продолжение таблицы 4.8

Годовые текущие затраты на выполнение работ (себестоимость работ)	тыс. руб.	12 061 025
Доходы СТО	тыс. руб.	18481700
Налог на добавленную стоимость	тыс. руб.	1998244,1
Прибыль СТО	тыс. руб.	3601433
Рентабельность производства	%	17,8
Фондоотдача	руб./руб.	1,1
Фондоемкость	руб./руб.	0,99
Фондовооруженность	руб./чел.	1078916

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места

В данной выпускной квалификационной работе в качестве объекта исследования рассматриваются участки главного производственного корпуса ООО «Ремавто». В процессе работы на участках проводят разборочно-моечные, слесарные операции. При выполнении необходимых работ на участках используются слесарный инструмент, подъемники, стенд, промывочные жидкости.

Суммарная площадь производственных участков составляет 576 м². Ширина 12 м, длина 50 м, высота 6 м. Внутренние стены производственного корпуса выполнены из силикатного кирпича и окрашены в зеленый цвет. По периметру производственных участков в общем имеется 11 окон шириной 2 м и высотой 1,5 м. Крыша здания выполнена из сэндвич-панелей.

Расстояния между верстаками, также станочным оборудованием выбраны в зависимости от их габаритных размеров и схемы расположения в соответствии с ОНТП-01-91. Под детали и узлы, снятые с автомобилей, установлены специальные стеллажи.

– Проектом предусмотрено отопление на поддержание в холодное время года температуры воздуха в рабочей зоне в пределах санитарно-гигиенических норм, установленных СН 4088-86. Отопление выполнено в виде тепловых завес на въездах и выездах из основного производственного корпуса, а также осуществляется отопление рабочих зон. Воздух подаваемый в холодное время должен иметь температуру не выше +25 и не ниже +16 градусов.

– Проектом предлагается рациональное освещение, которое позволяет обеспечить необходимое качество и производительность работ. Благоприятное освещение позволяет сохранить здоровье и работоспособность работающих. Если классифицировать в зависимости от

источника света, то вид освещения на производственных участках – совмещенный, т.е. одновременно присутствуют естественное и искусственное освещение.

Освещение, предлагаемое проектом, выбрано опираясь на нормы освещенности основных помещений и производственных участков регламентированные СНиП 23-05-95 нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение. В зависимости от характеристики зрительной работы.

5.2 Анализ вредных факторов проектируемой производственной среды

При анализе условий труда на участках работ по техническому обслуживанию и ремонту выявлены следующие вредные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении:

- запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- неудовлетворительное освещение;
- шум;
- вибрации.

5.2.1 Загазованность

Транспортировка автомобиля на участок технического обслуживания и диагностики сопровождается выделением выхлопных газов, в состав которых входят вредные для организма вещества: алюминий, кремний, сера, окись железа, марганец.

Вдыхание токсичных газов и пыли являются причиной развития фиброзных примесей в легких, раздражающего действия на дыхательные пути и общей интоксикации организма.

Для защиты от выхлопов отработавших газов, применяют вентиляцию.

Одной из систем оздоровления воздушной среды помещений является производственная вентиляция. Проектирование вида вентиляции зависит от количества и степени опасности выделяемых вредностей. Для нашего участка, на котором осуществляют разборочно-сборочные, слесарные операции выбираем общеобменную механическую вентиляцию, применяемую при рассеянном выделении вредностей.

Одна из главных задач, возникающих при устройстве вентиляции, - определении воздухообмена, то есть количества вентиляционного воздуха, необходимого для обеспечения оптимального санитарно-гигиенического уровня воздушной среды помещений.

Для участка с общеобменной вентиляцией количество удаляемого воздуха определяем по часовой кратности его обмена, установленной нормами. Так примерная кратность воздухообмена на СТО 20...30.

Принимаем кратность 20.

Объем отсасываемого воздуха W , м³/ч, определяем по формуле:

$$W = V_{\text{П}} \cdot k, \quad (5.1)$$

где k – кратность воздухообмена;

$V_{\text{П}}$ – объем вентилируемого помещения, м³;

$$V_{\text{П}} = 980 \text{ м}^3.$$

$$W = 20 \cdot 980 = 19600 \text{ м}^3$$

Определив количество отсасываемого воздуха приступим к расчету механической вытяжной вентиляции в следующей последовательности:

Определяем производительность вентилятора $W_{\text{В}}$, м³/ч, по формуле:

$$W_{\text{В}} = k \cdot W \quad (5.2)$$

где $k=1,5$ – коэффициент запаса.

$$W_{\text{В}} = 1,5 \cdot 19600 = 29400 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Далее в зависимости от производительности вентилятора принимаем номер вентилятора $N=9,5$ и безразмерное число $A=5800$.

Зная значения величин A и N , по приведенной формуле вычисляем частоту вращения данного вентилятора n_B , об/мин:

$$n_B = A/N \quad (5.3)$$

$$n_B = 5800/9,5 = 611 \text{ об/мин.}$$

Приняв приблизительное значение потерь напора, в зависимости от площади производственного помещения и производительности вентилятора, $H_B = 1000$ Па по приведенной формуле рассчитаем мощность электродвигателя, необходимую для работы вентилятора $P_{ДВ}$, кВт:

$$P_{ДВ} = \frac{H_B \cdot W_B}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_B \cdot \eta_{П}} \quad (5.4)$$

где η_B – КПД вентилятора, $\eta_B = 0,45$;

$\eta_{П}$ – КПД передачи, $\eta_{П} = 0,9$.

$$P_{ДВ} = \frac{1000 \cdot 29400}{3,6 \cdot 10^6 \cdot 0,45 \cdot 0,9} = 16,3 \text{ кВт.}$$

В зависимости от требуемой мощности электродвигателя принимаем электродвигатель марки АИР200L7 с характеристиками $n_B = 700$ об/мин, $N = 20$ кВт.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, такие как респираторы, должны защищать органы дыхания от пылевых аэрозолей с помощью фильтра. На данном участке применяем для защиты респираторы ШБ-1 “Лепесток”.

5.2.2 Освещение

Искусственное освещение отвечает следующим основным требованиям: обеспечивает необходимую и постоянную освещенность рабочего места, деталей и инструмента, исключает резкие перепады освещенности, отдельных рабочих мест и резких теней.

Общее освещение предназначено для всего помещения в целом. Для освещения рабочих мест применяем комбинированные системы, применение только одного местного освещения не допускается.

Рассчитаем освещение участка длина $A = 12\text{м}$; ширина $B = 9\text{ м}$; высота $H = 3.5\text{м}$. Стены и потолок побелены.

$$\text{Площадь зала } S = A \cdot B = 12 \cdot 9 = 108\text{м}^2$$

Нормируемая освещенность помещения $E = 200\text{ лк}$: высота плоскости нормирования освещенности $h_{\text{раб.п}} = 0,8\text{ м}$; рекомендуемый светильник типа ЛПООЗ с лампой ЛБ. Используем светильник как потолочный ($h_c = 0,1\text{ м}$) и предусмотрим их установку в линию вдоль стороны A .

Конструктивно - светотехническая схема светильника III, Б, кривая силы света (КСС) косинусная (Д), длина светильника $l_{\text{св}} = 1,252\text{ м}$. Принимаем коэффициенты отражения потолка $\rho_{\text{п}} = 70\%$, стен $\rho_{\text{с}} = 50\%$, расчетной рабочей поверхности $\rho_{\text{р}} = 30\%$.

Расчетная высота помещения определится из условия

$$h = H - h_{\text{раб. п}} - h_c \quad (5.5)$$

$$h = 3,5 - 0,8 - 0,1 = 2,6\text{ м.}$$

Рекомендуемое расстояние между линиями для светильника с косинусной КСС:

$$L = 1,4 \cdot h \quad (5.6)$$

$$L = 1,4 \cdot 2,6 = 3,64\text{м.}$$

Для световых линий, расположенных вдоль длинной стороны A , находим число рядов светильников по ширине B .

$$n_{\text{р}} = B/L \quad (5.7)$$

$$n_{\text{р}} = 9/3,64 = 2,5 \text{ принимаем } 3.$$

Далее по приведенной формуле определим величину светового потока, лм:

$$F_{\text{лр}} = EkzS / (n_{\text{р}}\eta) \quad (5.8)$$

$$F_{\text{лр}} = 200 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 108 / (3 \cdot 0,54) = 22000\text{лм,}$$

$$F_{\text{лр общ}} = 22000 \cdot 3 = 66000\text{лм,}$$

где $k = 1,5$;

$z = 1,1$;

$\eta = 0,54$.

Найдем световой поток одного светильника:

$$F_{\text{св}} = n_{\text{л}} * F_{\text{л}} \quad (5.9)$$

$$F_{\text{св}} = 2 * 6000 = 12000 \text{ лм},$$

где $n_{\text{л}} = 2$ – количество ламп в светильнике;

$F_{\text{л}} = 6000$ лм – световой поток лампы ДРЛ125.

Расчетное количество светильников в линии:

$$n_{\text{рл}} = F_{\text{лр}} / F_{\text{св}} = 22000 / 12000 = 1,8 \text{ принимаем } 2, \text{ а их общая длина:}$$

$$L_{\text{св}} = n_{\text{рл}} * l_{\text{св}} \quad (5.10)$$

$$L_{\text{св}} = 2 * 1.252 = 2,5 \text{ м.}$$

Поэтому, приняв фактическое число светильников 2 штуки, устанавливаем светильники в один ряд.

Отклонение фактической освещенности от нормируемой:

$$\Delta E = (n_{\text{рл}} F_{\text{св}} - F_{\text{лр}}) 100 / F_{\text{лр}} \quad (5.11)$$

$\Delta E = (2 * 12000 - 22000) 100\% / 22000 = +9,1\%$, что в пределах допуска - 10 ... +20 %.

5.2.3 Микроклимат

Микроклимат на рабочем месте в производственных помещениях определяется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей.

Благоприятные микроклиматические условия на производстве являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. При несоблюдении гигиенических норм микроклимата снижается работоспособность человека, возрастает опасность возникновения травм и ряда заболеваний, в том числе профессиональных.

Параметры микроклимата определены в санитарных нормах и правилах СанПиН 2.2.4.548096. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Температура воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека и производительность труда. Высокая температура вызывает быструю утомляемость, перегрев организма, что ведет к снижению внимания, вялости. Низкая температура может вызвать переохлаждения организма и стать причиной простудных заболеваний.

Относительная влажность воздуха является оптимальной при 60÷40%.

При избыточной влажности затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека. При пониженной относительной влажности воздуха (до 20 %) возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Оптимальные нормы микроклимата для участков ремонта (категория работ средней теплосети II б) следующие:

- температура 17 ÷ 20⁰ С;
- относительная влажность 60 ÷ 40 %;
- скорость движения воздуха 0,3 м/с;

В теплое время года:

- температура 20÷22⁰ С;
- относительная влажность 60 ÷ 40 %;
- скорость движения воздуха 0,4 м/с.

Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена.

5.2.4 Защита от шума на проектируемом предприятии

Источником шума на участке являются:

- токарно-фрезерный станок;
- круглошлифовальный станок;
- компрессор;
- работа двигателей;

Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-82014 «Шум. Общие требования безопасности» и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Шум на производстве неблагоприятно воздействует на работающего, ослабляя внимание, увеличивает расход энергии, замедляет скорость психических реакций, в результате чего ухудшается качество работы, повышается вероятность несчастных случаев, снижается производительность труда. Предусмотрены в предприятии защита от шума звукоизолирующей ограждающих конструкций, уплотнение притворов окон, дверей, ворот и устройством звук изолированных кабин для персонала; установкой в помещениях на пути распространения шума звукопоглощающих конструкций и экранов, применением глушителей аэродинамического шума в двигателях внутреннего сгорания и компрессорах. Предусмотрено средства индивидуальной защиты от шума противозумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи. И противозумные шлемы которые закрывают всю голову, они применяются при очень высоких уровнях шума в сочетании с наушниками.

5.2.5 Производственная вибрация и мероприятия по борьбе с ней

Колебания частей аппаратов, машин, сооружений и коммуникаций, вызываемые динамической неуравновешенностью вращающихся деталей, пульсацией давления при транспортировке жидкостей и газов и другими причинами, принято называть вибрацией. Вибрацию разделяют на полезную и вредную.

Основные технические мероприятия должны включать: правильное проектирование массивных оснований и фундаментов под виброактивное оборудование (круглошлифовальный и токарно-фрезерный станки) с учетом динамических нагрузок; изоляцию фундаментов под виброактивное оборудование от несущих конструкций и инженерных коммуникаций.

Для защиты от вибрации в данном проекте используются виброизолирующие покрытия (резиновые), антивибрационные рукавицы и специальная обувь с прорезиненной подошвой.

5.3 Анализ опасных факторов произведенной среды

К опасным производственным факторам на проектируемом рабочем месте относятся:

- опасность поражения электрическим током;
- пожароопасность;
- механические опасности (движение автомобилей, работа на станках).

5.3.1 Меры безопасности при работе с электричеством

Мероприятия по защите обеспечивают недоступность токоведущих частей от случайного прикосновения, пониженное напряжение, заземление и зануление электроустановок; автоматическое отключение; индивидуальную защиту и т. д.

Ограждение токоведущих частей обычно предусматривается конструкцией электрооборудования, наличие этих ограждений в условиях эксплуатации является обязательным.

Пониженное напряжение применяют тогда, когда работающий имеет длительный контакт с корпусом этого оборудования.

5.3.2 Защитное заземление

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических токоведущих частей электрического и технологического оборудования, которые могут оказаться под напряжением.

Защитное заземление обеспечивает снижение напряжения между оборудованием, оказавшимся под напряжением и землей до безопасной

величины. Конструктивным элементом защитного заземления являются заземлители – металлические проводники, проходящие в земле, и заземляющие проводники, соединяющее заземляемое оборудование с заземлителем.

Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.

В качестве естественных заземлителей применяют забиваемые в землю стальные трубы длиной 2–3 м и диаметром 35–50 мм, соединенные стальными полосами с площадью поперечного сечения 48–100 мм². Ввиду того, что одиночные заземлители или группа сосредоточенных заземлителей создают невыгодное распределение потенциалов в почве при растекании тока, пользуются контурным заземлением.

Объекты, подлежащие защитному заземлению, присоединяются к магистралям заземления отдельными ответвлениями. Последовательное включение оборудования к заземляющей магистрали не допускается. Заземляющие магистрали, если они располагаются внутри здания, крепятся на стенах или помещаются в каналах. Присоединение заземляемого оборудования к проводам осуществляется сваркой. В тех случаях, когда возникает необходимость перемещения оборудования при ремонте, сварку меняют болтовым соединением. Провода защитного заземления окрашивают в черный цвет.

5.3.3 Техника безопасности при работе на станках

Пользоваться защитными козырьками и защитными очками.

Находиться по возможности дальше от зоны резания и вращающихся узлов, если по условиям работы их нельзя закрыть кожухами или щитками. Большую опасность представляют вращающиеся валы, оправки, борштанги с выступающими винтами, шпонками и другими деталями. Они способны захватывать одежду работающего у станка.

Нельзя укреплять детали системы охлаждения, дополнительно закреплять деталь, сметать стружку с детали, или с крепежных устройств, передавать какие-либо предметы над зоной резания, производить замеры.

Нельзя отвлекаться от наблюдения за работой станка

5.4 Охрана окружающей среды

Под методами охраны окружающей среды от загрязнения отходами, выбросами, понимают совокупность технических и организационных мероприятий, которые разрешают свести к минимуму или совсем исключить выбросы в биосферу как материальных, так и энергетических загрязнений.

В связи с тем, что работа на проектируемом предприятии сопровождается работой с опасными для окружающей среды жидкостями, производственный корпус необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на переработку.

5.5 Чрезвычайные ситуации на производстве

Существуют два основных направления минимизации вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий. Первое заключается в разработке технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность реализации опасного потенциала современных технологических систем. В рамках этого направления осуществляется тщательный контроль эксплуатационных показателей всех технологических процессов объекта, позволяющий заранее выявить возможный аварийный участок, технические системы снабжаются защитными устройствами – средствами взрыва и пожарозащиты, электро и молниезащиты, и т. д.

Второе направление базируется на анализе возможного развития аварии и заключается в подготовке объекта, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны к действиям при Ч.С.

Учитывая, что одной из наиболее распространенных причин возникновения Ч.С. является пожар, рассмотрим мероприятия по его предупреждению и ликвидации. Определим степень огнестойкости здания, согласно СНиП 21-01-97 оно имеет степень огнестойкости II – то есть сооружение из трудно сгораемых и негорючих материалов. Затем устанавливаем категорию пожарной опасности объекта, исходя из технологического процесса и типа производства. Производство относится к пожароопасным и имеет категорию Г.

Здание должно быть оборудовано средствами сигнализации, а также средствами тушения пожаров. Для обеспечения быстрого развертывания тактических действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию, с источником водоснабжения.

В соответствии с действующим законодательством ответственность за обеспечение пожарной безопасности несут их руководители.

Ответственность за пожарную безопасность отдельных цехов и участков возлагается на начальников соответствующих служб, назначенных приказом руководителя. Таблички, с указанием ответственных за пожарную безопасность, вывешиваются на видных местах.

На участке должно быть:

- 1) Огнетушители пенные - 1 шт.
- 2) Огнетушители углекислотные - 1 шт.
- 3) Ящик с песком - 1 шт.
- 4) Асбестовое или войлочное полотно - 1 шт.
- 5) Ломы - 2 шт.
- 6) Багры – 1 шт.
- 7) Топоры - 1 шт.
- 8) Лопаты - 2 шт.
- 9) Ведра пожарные - 2 шт.

Неисправности, которые могут вызвать искрение, нагревание проводов или короткое замыкание, немедленно устраняются.

Для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения применяют ручные огнетушители. Необходимо помнить, что для тушения огня загоревшихся электроустановок под напряжением нельзя применять химические пенные огнетушители, так как это может привести к поражению электрическим током. Химические пенные огнетушители могут быть использованы только после снятия напряжения с загоревшейся электроустановки.

Тушение пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, производится углекислотными огнетушителями, где в качестве огнегасящего вещества используется углекислота. При подаче такой кислоты на горящий предмет уменьшается концентрация кислорода в воздухе и горящая поверхность сильно охлаждается за счет снятия тепла, расходуемого на испарение твердой углекислоты.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно выявленным вредным и опасным факторам для улучшения условий труда персонала предлагается:

- выдать персоналу шумоизолирующие наушники;
- выдать респиратор «лепесток» (ШБ-1) и защитные очки;
- на вытяжных трубах предлагается установить специальные фильтрующие установки, которые будут удерживать большую часть концентрации вредных веществ.

Заключение

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей в условиях ООО «Ремавто»» содержит технические решения по оптимизации существующей обслуживающей станции за счет внедрения современного оборудования, на основе теоретического анализа и инженерных расчетов.

В работе предложены технические решения, направленные на модернизацию производственной базы. Разработаны необходимые инструменты и приспособления. Предложена технология диагностирования и обслуживания, проведен технологический расчет ремонтной мастерской.

Проведенные экономические расчеты показали, разработанные в выпускной квалификационной работе мероприятия по снижению трудоемкости и повышению качества технического обслуживания имеют срок окупаемости капитальных вложений 6,5 лет.

Список использованных источников

1. Семенов Н.В. Эксплуатация автомобилей в условиях низких температур. - М. : Транспорт, 1993. - 190 с.
2. Набиулин С.В., Квот А.Н., Выстреп С.П. Микроклимат в кабинах мобильных машин / Строит. и дор. машины. - 1989. № 3 - 12 с.
3. Микулин Ю.В. Пуск холодных двигателей при низкой температуре. - Л. : Машиностроение, 1971. - 184 с.
4. Хохряков С.А. Вентиляция, отопление и обеспечение воздухом в кабинах автомобилей. - М. : Машиностроение., 1989. - 152 с.
5. КАМАЗ-6560. Подогреватели предпусковые дизельные 14ТС-01 и 14ТС-10. Руководство по ремонту 14ТС.451.00.00.00.000-01 РК.
6. Подогреватель жидкостный дизельный ПЖД30. Руководство по ремонту ПЖД30-1015006 РК.
7. Епишкин В. Е., Караченцев А. П., Остапец В. Г. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине" Проектирование предприятий автомоб. транспорта" ТГУ; Ин-т машиностроения; каф." Проектирование и эксплуатация автомобилей" //ТГУ.-Тольятти: ТГУ. – 2012. 284с..
8. Иванов В. И., Чебоксаров А. Н. Эксплуатация строительных, дорожных и коммунальных машин в зимнее время: учебно-методическое пособие. – 2011.
9. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов.- М.: Транспорт, 1993.- 271с.
10. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Мин. автомоб. трансп. РСФСР- М.: Транспорт 1988.- 78 с.
11. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. М.-:Гипроавтотранс,1991-184с.

12. Краткий автомобильный справочник-10-е изд., перераб. и доп. М-Транспорт 1984.-220с.
13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО-М: ЦНБТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. - 98с.
14. Краткий автомобильный справочник-10-е изд., перераб. и доп. М-Транспорт 1984.- 220с.
15. ГОСТ 3.1703-79Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы.
16. Кушнарев Л. И. и др. Организация технического сервиса машинно-тракторного парка на предприятиях агропромышленного комплекса. Учебник. Серия: Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса.: учебное пособие. – Scientificmagazine" Kontsep, 2015.
17. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий//Москва: Агропромиздат, 1990. - 352 с.
18. Методические указания по выполнению экономической части выпускной квалификационной работы для студентов механико-машиностроительного факультета. - ИПЛ ЮТИ ТПУ, 2006
19. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. - Томск: Издательство ТПУ, 2003. - 159 с.