

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»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Совершенствование участка по ремонту агрегатов в условиях СТО «Штурм», г.Юрга

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Багымов Манас Шамович		

УДК: 629.3.083.5:629.35-58

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ЮТИ	Проскоков А.В.	к.т.н. доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ЮТИ	Проскоков А.В.	к.т.н. доцент		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ	Телипенко Елена Викторовна	К.т.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ	Деменкова Лариса Геннадьевна	К.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2021 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код	Результат освоения ООП*
P1	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной профессиональной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации профессиональной деятельности
P3	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.
P4	Демонстрировать знания 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.
P5	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.
P6	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
P7	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.
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, 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 предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, 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.

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.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
10Б71	Багымову Манасу Шамовичу

Тема работы:

Совершенствование участка по ремонту агрегатов в условиях СТО «Штурм», г.Юрга	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 32-109/с от 01.02.2021г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>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></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Аналитический обзор по теме ВКР.2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия..3. Конструкторская часть.4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.5. Социальная ответственность.
<p>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 исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Аналитический обзор по теме ВКР.2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия. Мероприятие по совершенствованию участка по ремонту агрегата.3. Конструкторская часть. Подъемник 4-х стоечный ПГП 4500/64. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.5. Социальная ответственность.
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Технико-экономическое обоснование проекта (2 листа А1).2. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1).

	3. Технологическая планировка участка ремонта (1 лист А1). 4. Конструкция стенда для (2 листа А1). 5. Технологическая карта ремонта (1 лист А1). 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Телипенко Елена Викторовна
Социальная ответственность	Деменкова Л.Г.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Проскоков А.В.	К.т.н. доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Багымов Манас Шамович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б71	Багымов Манас Шамович

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр		

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

<p>1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов</p>	<p>1) Стоимость приобретаемого оборудования 9447105 руб 2) Фонд оплаты труда годовой 5229048 руб 3) Производственные расходы 330000 руб</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Краткое описание исходных технико-экономических характеристик объекта ИР / НИ
2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР / НИ; расчет вложений в основные и оборотные фонды
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет штатного расписания, производительности труда, фонда заработной платы)
4. Проектирование себестоимости продукции; обоснование цены на продукцию
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР / НИ

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Затраты на покупные комплектующие, ЗП исполнителей, итоговые затраты

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	23.04.2021
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Елена Викторовна	К.т.н.,		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Багымов Манас Шамович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б71	Багымов Манас Шамович

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	
Уровень образования	Бакалавр		35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>Площадь участка 530м². Ширина 12м, длина 66м, высота 6м. Стены кирпичные, два окна шириной 2,5м, высотой 1,5м, крыша шиферная.</p> <p>Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочем участке. При анализе условий труда на кузнечном, сварочном, слесарно-механическом участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении</p> <ul style="list-style-type: none"> -запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; -шум, опасность поражения электрическим током; движущие механизмы (кран-балка, трактора и автомобили.)
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <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) 	<p>Необходимые требования безопасности при ремонте агрегата.</p> <p>Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое 	<p>Защита от запыленности и загазованности воздуха</p> <p>Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.</p>

<p>электричество, молниезащита - источники, средства защиты);</p> <ul style="list-style-type: none"> – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <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. 	<p>В связи с тем, что работа на посту сопровождается работой с опасными жидкостями для окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на отработку</p>
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <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 	<p>Безопасность при возникновении ЧС</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	<p>Контроль за выполнением требований безопасности</p>
<p>Перечень графического материала:</p>	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</p>	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ	Деменкова Л.Г.	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б71	Багымов Манас Шамович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 85 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 19 источников. Графический материал представлен на 7 листах формата А1.

Ключевые слова: совершенствование участка по ремонту агрегатов, организация ремонта, 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 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 Word Office 2019 и графическом редакторе КОМПАС 3D V16.

ABSTRACT

The degree project consists of 85 pages of typewritten text. This work consists of five parts, the number of references – 19 source. The graphic material presented on 7 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 Word Office 19.16.0 KOMPAS 3D graphic editor.

Содержание

Введение.....	12
1. Объект и методы исследования	14
1.1. Станция технического обслуживания СТО «Штурм»	14
1.2. Производственный процесс и структура СТО.....	15
1.3. Материально-техническое оснащение ООО «Штурм».....	16
1.4. Анализ хозяйственной деятельности и оказываемых услуг СТО «Штурм».....	20
1.5. Задачи ВКР.....	25
2. Расчеты и аналитика	26
2.1 Содержание работ по техническому обслуживанию.....	26
грузовых автомобилей.....	26
2.2 Ежедневное техническое обслуживание.....	27
2.3 Техническое обслуживание ТО-1000.....	28
2.4 Техническое обслуживание ТО-4000.....	30
2.5 Первое техническое обслуживание(ТО-1).	31
2.6 Второе техническое обслуживание(ТО-2).....	32
2.7 Сезонное техническое обслуживание (СТО).....	35
2.8 Обоснование выбора дополнительного оборудования для СТО.....	37
2.9 Технологический расчет предприятия СТО «Штурм»	41
2.9.1 Расчет годовой производственной программы по ТО и ТР	41
2.10 Формирование планировки участка СТО «Штурм»	50
3. Конструкторская разработка.....	54
3.1 Совершенствование технологического оборудования предприятия....	54
3.2 Результаты технологического расчета предприятия.....	58
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	59
4.1 Расчет капитальных вложений	59
4.2 Расчет фонда оплаты труда и отчислений.....	61
4.2.1 Расчет фонда оплаты труда производственных рабочих.....	61
4.2.2 Расчет фонда оплаты труда административно-управленческого персонала	

.....	62
4.2.3 Расчет отчислений на социальное страхование.....	63
4.2.4 Расчет отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве.....	63
4.3 Расчёт затрат на основные материалы по соответствующим видам работ ...	64
4.4 Расчет амортизационных отчислений.....	64
4.5 Расчет накладных расходов	65
4.6 Расчёт дохода, прибыли и срока окупаемости проекта	67
4.7 Расчет показателей характеризующих деятельность СТО	69
5 Социальная ответственность	72
5.1 Описание рабочего места механика	72
5.2 Анализ вредных факторов.....	72
5.2.1 Загазованность.....	72
5.2.2 Освещение.....	74
5.2.3 Микроклимат	74
5.2.4 Шум на рабочем месте механика	75
5.2.5 Вибрация на рабочем месте механика	76
5.3 Анализ опасных факторов на рабочем месте механика.....	76
5.3.1 Пожарная опасность	76
5.3.2 Опасность поражения электрическим током	77
5.3.3 Механические опасности при работе на станках.....	78
5.4 Охрана окружающей среды	78
5.5 Чрезвычайные ситуации на производстве.....	78
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечений безопасности	79
5.7 Выводы по главе 5.....	81
Заключение.....	83
Список использованных источников.....	84

Введение

Автомобильный транспорт развивается качественно и количественно бурными темпами. В настоящее время ежегодный прирост мирового парка автомобилей равен 10-12 млн. единиц, а его численность - более 400 млн. единиц.

Однако процесс автомобилизации не ограничивается только увеличением парка автомобилей. Быстрые темпы развития автотранспорта обусловили определенные проблемы, для решения которых требуется научный подход и значительные материальные затраты. Основными из них являются: увеличение пропускной способности улиц, строительство дорог и их благоустройство, организация стоянок и гаражей, обеспечение безопасности движения и охраны окружающей среды, строительство автотранспортных предприятий, станций технического обслуживания автомобилей, складов, автозаправочных станций и других предприятий.

Такой системный подход должен предусматривать не только ввод в эксплуатацию новых объектов, но и реконструкцию старых объектов, интенсификацию производства, рост производительности труда и фондоотдачи, улучшение качества услуг за счет широкого внедрения новой техники и передовой технологии, рациональных форм и методов организации производства и труда.

Важнейшими направлениями совершенствования ТО и ремонта автомобилей являются: применение прогрессивных технологических процессов совершенствование организации и управления производственной деятельностью; повышение эффективности использования основных производственных фондов и снижение материала и трудоемкости отрасли; применение новых, более совершенных в технологической и строительной части проектов и реконструкция действующих предприятий технического обслуживания автомобилей с учетом фактической потребности по видам работ,

а также возможности их дальнейшего поэтапного развития; повышение гарантированности качества услуг и разработка мероприятий материального и морального стимулирования его обеспечения.

Управление производственной деятельностью автотранспортного предприятия, улучшение условий труда, повышение эффективности трудозатрат и использование основных производственных фондов при рациональных затратах ресурсов также является одной из актуальных задач технической эксплуатации автотранспортных средств.

1. Объект и методы исследования

1.1. Станция технического обслуживания СТО «Штурм»

Станция технического обслуживания «Штурм» занимается техническим обслуживанием и текущим ремонтом автомобильного транспорта и оборудования грузовых автомобилей. СТО «Штурм» это многофункциональная сервисная предприятия, которые можно классифицировать по назначению, месторасположению. В зависимости от назначения и размещения СТО «Штурм» является городской станцией. Обслуживания парка машин конкретного населенного пункта или территории.

По характеру основной деятельности СТО «Штурм» является комплексным, выполняет весь комплекс работ по ТО и ремонту. СТО «Штурм» по производственной и виду выполняемых работ входит раздел группы:

- Средние станции (число рабочих постов до 30)

Таблица 1– Состав транспортных средств по Юргинскому городскому округу

№ п/п	Тип ТС	2019 год	2020 год
1.	легковой	16853	18500
2.	грузовой	864	923
3.	автобусы	224	228
4.	Прочие (спец. техника, прицепы)	1564	1660
5.	ИТОГО	19508	21311

Основным видом деятельности является техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств. СТО «Штурм» специализируется на ремонте грузовых автомобилей: КАМАЗ, ГАЗель и легковых автомобилей. На СТО «Штурм» обслуживаются автомобили, как с бензиновыми, так и с дизельными двигателями. СТО «Штурм» располагает оборудованными боксами для производства ремонтных работ. Являясь профессионалами в своей области,

специалисты «Штурм» быстро и качественно выполняют полный комплекс работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту любых агрегатов грузовых автомобилей, а также спецтехники.

1.2. Производственный процесс и структура СТО.

Прибывающие на станцию для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей (далее ТО и РА), проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости.

После приемки автомобиль, при необходимости, направляют на пост диагностики и, после согласования с заказчиком видов работ, на пост соответствующего производственного участка. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряду-заказу, автомобиль поступает на автомобиле-места ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

Производственные участки:

- приемки и выдачи автомобилей;
- Разборки и сборка агрегатов
- агрегатно-механический;
- диагностирования;
- зарядки аккумуляторов;
- ремонта топливной аппаратуры;
- ТО и ТР;

Некоторые однородные виды работ могут объединять и выполнять на одном участке.

На СТО «Штурм» участки приемки и выдачи автомобилей совмещены. На ряде станций приемка и выдача автомобилей проводится непосредственно

на постах ТО и ТР.

Штатный состав персонала предприятия, представлен в таблице 2. Таблица 2 – Персонал предприятия

Специальность	Количество , чел.
Бухгалтер	1
<u>Главный механик</u>	1
Механик	2
Слесарь-агрегатщик	2
Слесарь	5
Диагност	1
Слесарь-аппаратурщик	1
Начальник	1
ИТОГО	14

1.3. Материально-техническое оснащение ООО «Штурм».

Наименования основных зданий и сооружений предприятия, а также их площади сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Основные здания и сооружения

№	Наименование	Площадь, м ²
1	1 Этаж	530
2	2 Этаж	530

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 одно ворота. 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: 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 4.

Таблица 4 – Имеющееся оборудование главного производственного корпуса

Наименование участков	Оборудование	Марка, тип, модель	Год выпуска	Количество	Габаритные размеры (длина × ширина), мм	Общая площадь занятого оборудования, м ²	Установленная мощность электродвигателей, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Склад	Стеллажи			6	3 × 1,5	8	
Участок разборки и сборки агрегатов	Стол монтажный			5		1,05	
	Стенд для сборки/разборки двигателя			1		1,4	
	Тумба инструментальная			4		0,55	
	Шкаф инструментальный			2		1,65	

Продолжение таблицы 4.

	Компрессор		1983	1		0,2	
	Кран - укосина						4
Агрегатно- механическ ий участок	Токарный станок	1 К61	1972	1	2,05×1,9 5	2,52	7,5
	Фрезерны й станок	1 К62	1983	1	2,81х3,2 0	3,94	10,0
	Росточной станок	2Е132	1993	1		0,96	4,0
	Плоскошлиф овальный станок	2 Н112	1984	1		0,29	0,6
	Хонинговаль ный	3 К833	1984	1		2,7	3,7
	Круглошли фовальный станок	6 Р82	1988	1		4,5	5,5
	Станок для шлиф.фасок клап.	3 Г71	1972	1		2,9	3,7
	Гидравлическ ий пресс		1994	1		1,48	3,7
	Тумба и шкаф инструмента л ьная	-	-	2		0,65	-
		Станок для заточки	3 Б63 4	1995	1		0,45
Участок диагност ирования	Стол компьютерный	-	-	1		0,75	-
	Планшеты для диагн.	-	-	1		1,6	-

Продолжение таблицы 4.

	Тумба инструментальная	-	-	1		6	-
	Шкаф инструментальный			1		0,66	
	Набор проводов для диагн.			1		0,28	
	Набор ключей			1		0,56	6
Участок зарядки аккумуляторов	Зарядное устройство для аккумулятора		-	1	-	-	1,5 6
Участок рем. топливной аппаратуры	Стенд монтажный						
	Стенд для очистки и тестирования форсунок						
	Тумба инструментальная						
	Шкаф инструментальный						
ТО и ТР участок	Гидравлический пресс						
	Тумба инструментальная						
	Шкаф для хранения инструментов						
	Кран у косина						
	Яма для проверки						

1.4 Анализ хозяйственной деятельности и оказываемых услуг СТО «Штурм».

На основе анализа предоставленных предприятием документов и данных можно сделать вывод о том, что основным видом деятельности является техническое обслуживание и ремонт грузовых и легковых автомобилей: КАМАЗ, ГАЗель и грузовиков иностранного производства, как с бензиновыми, так и с дизельными двигателями. Так, например, за последние два года (2019 и 2020) предприятием было выполнено более 6000 обслуживаний и более 5000 ремонтов различных технических средств. Состав обслуживаемых и ремонтируемых технических средств по маркам представлен на рисунке 1.

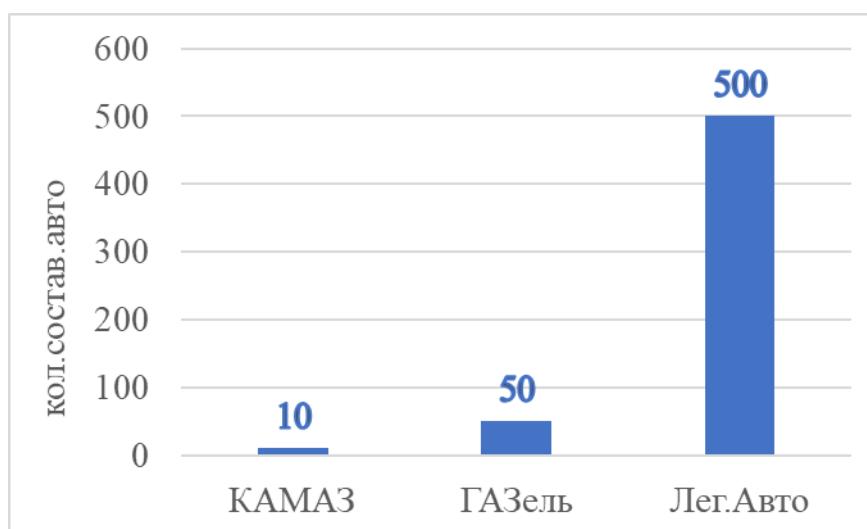
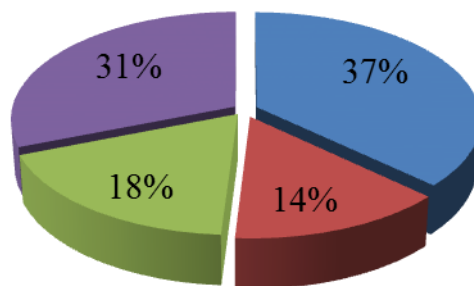


Рисунок 1–Состав обслуживаемых и ремонтируемых технических средств по маркам.

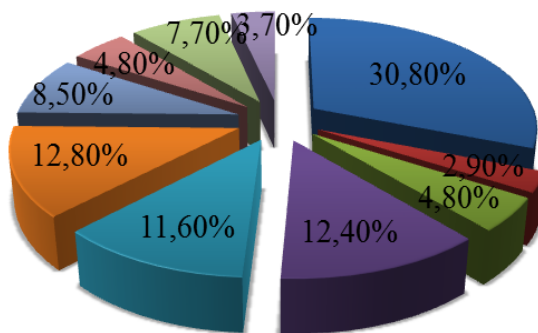


- Техническое обслуживание
- Диагностирование
- Текущий ремонт
- Капитальный ремонт

Рисунок 2–Виды работ, выполненные СТО «Штурм».

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.



- Двигатель
- Сцепление
- Коробка передач
- Средний и задний мосты, ступицы
- Тормозная система
- Ходовая часть, подвеска, рама
- Карданные валы
- Передняя ось, рулевое управление
- Электрооборудование
- Кабина, платформа

Рисунок 3–Распределение работ выполнения текущего ремонта по агрегатам и система, проделанного СТО «Штурм»

Анализ рис. 3 показывает, что наибольшую часть среди всех текущих ремонтов занимают ремонты среднего и заднего мостов, а также ступиц (30,8%), ремонты двигателя (11,6%), ремонт электрооборудования (12,8%). На основании данных по организации и «Типовой технологии выполнения порученных работ главного, первичного, вторичного и сезонного технических осмотров автомобилей ГАЗель и легковых автомобилей. ИО 2000- РСФСР-15-0045-80» определяем распределение объема работ при ТО по агрегатам и системам, а также видам работ.



Рисунок 4—Распределение объема работ при ТО-1 по агрегатам и системам, выполненного СТО «Штурм».



Рисунок 5—Распределение объема работ при ТО-2 по агрегатам и системам, выполненного СТО «Штурм».



Рисунок 6—Распределение объема работ при СТО (весна) по агрегатам и системам, выполненного СТО «Штурм».



Рисунок 7–Распределение объема работ при СТО (осень) по агрегатам и системам, выполненного СТО «Штурм».

Детализация работ по диагностированию, обслуживанию и текущему ремонту электрооборудования показывает, что эти работы направлены на поддержание в исправном состоянии: системы пуска двигателя, генератор, стартер, АКБ электропроводку предохранители. При этом наибольшую сложность при выполнении работ вызывает обслуживание системы пуска в холодное время года.

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

1.5. Задачи ВКР

Таким образом, данная ВКР направлена на совершенствование участка по ремонту агрегатов в условиях СТО «Штурм».

Задачи проекта:

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

Выполнить технологический расчет ремонтной мастерской.

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 ГАЗель, 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 ГАЗель» ИО 200- РСФСР-15-0045-80 технология обслуживания автомобилей ГАЗель 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,

регулирующих 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.

2.2 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).

2.3 Техническое обслуживание ТО-1000.

Проверьте: состояние и герметичность соединений и воздухопроводовпускного 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; стемпель 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.

2.4 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 валавилки 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.

2.5 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° С 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 подъемаплатформы. Промойте масляный фильтр сливной магистрали

наван-ногомеханизма. Смажьте оси шарниров платформы.

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

2.6 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 отвоздушного 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 при-вода 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.

Помойте 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 -ГАЗель.)

2.7 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 троскрана 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 крон-штейны 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 подрессированные сиденья водителя, дейвиесистемы 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 топливо провода. Проверьте работу предпускового подогревателя и ЭФУ. Смажьте штекерные соединения, находящиеся на шасси автомобиля.

2.8 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 авто сервисного 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. Оборудования для разборки и сборки агрегатов снятых с автомобиля агрегатов;
5. Оборудование для заправки агрегатов маслом;

На основе анализа распределения объема выполняемых работ СТО «Штурм» при техническом обслуживании и текущем ремонте по видам работ установлено (см. рис.8), что наибольшую долю имеют смазочно-заправочно-очистительные работы (35%), затем в порядке убывания крепежные работы (20%), электротехнические работы (20%), контрольно-диагностические работы (15%) и регулировочные работы (10%).

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 СТО «Штурм» 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	Оборудование для разборки и сборки агрегатов, снятых с автомобиля	Оборудование для заправки агрегатов маслом	Контрольно-диагностическое оборудование	Масляное оборудование
Контрольно - диагностические	0,14	-	-	-	0,14	0,14	0,14
Крепежные	0,16	0,16	0,16	0,16	-	-	-

Продолжение таблицы 2.1

Регулировочные	0,12	-	-	-	-	0,12	-
Смазочные, заправочные, очистительные	0,34	-	-	-	0,34	-	-
Электротехнические	0,15	0,15	0,15	0,15	-	0,15	-
Итого	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.

Подъемники для грузового автосервиса бывают трех видов 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.

Учитывая особенности компоновки главного производственного корпуса СТО «Штурм» и характер выполняемых работ выбираем подъемник. Технические характеристики подъемника приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Содержание работ по техническому обслуживанию

ТО, содержание и их проведения	Технические требования к объекту	Приборы, материалы, инструмент	Вид ТО	
			Периодическое	Сезонное
<i>Электрооборудование</i> Проверка контактов. При грязи или на удалить в бензине. При на рабочей зачистить их шкуркой № 150 6456-82 и бензином.	Визуальный осмотр	Бензин Уайт-спирит	Каждые 1000 ч	+
<i>Воздухозаборник</i> Снять, в бензине и сжатым воздухом	Визуальный осмотр	Бензин Уайт-спирит(ацетон)	Каждые 1000 ч	+
<i>Свеча</i> • воздухозаборник, резиновый, свечу, провода, и снять с нее. • 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</i> отверстия Ø 1.5 мм в форсунку	Визуальный осмотр	Ключ S=17. Отвертка	Каждые 1000 ч	+
<i>насос</i> вязких на движущих насоса	Запуск подогревателя	–	Ежемесячно	+
<i>Топливная система.</i> Проверить герметичность топливопроводов, провести подтяжку муфтовых соединений.	Визуальный осмотр	Отвертка	Каждые 1000 ч	+
Жидкостная система Чистка теплообменника	Визуальный осмотр	Отвертка Щетка Емкость под тосол	Каждые 1000 ч	+

2.9 Технологический расчет предприятия СТО Штурм

2.9.1 Расчет годовой производственной программы по ТО и ТР

Необходимые исходные данные сводим в таблицу 2.3. 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 2.3– 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 2.4 – Нормативные исходные данные для автомашин марки «ГАЗель»

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

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

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

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

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

$$L_{EO} = 170 \text{ км.}$$

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

$$L^{l_{cc}} = l \cdot N, \quad (2.2)$$

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

$$N = \frac{900}{170} = 52,9 \approx 53.$$

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

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

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

где N_2 - целое число:

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

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

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

Пробег до КР $L_{KP}^{l_{cc}}$, км:

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

где N_3 - целое число:

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

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

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

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

Число КР N_{KP} :

$$N_{KP} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{L_{KP}^{l_{cc}}}, \tag{2.8}$$

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

Число ТО-2 N_{TO-2} :

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

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

Число ТО-1 N_{TO-1} :

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

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

Число ЕО N_{EO} :

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

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

Определение коэффициента для перехода от цикла до КР к году

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

$$D_{ЭЦ} = \frac{L_{KP}^{l_{cc}}}{l_{cc}},$$

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

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

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

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

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

где $D_{ТО,ТР}$ - продолжительность простоя автомобилей в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации ($L_{НЭ} / L_{KP} = 0,83, K_4 = 1,3$)

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

Коэффициент технической готовности автомобилей

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

$$\alpha_m = \frac{1116}{1116 + 159} = 0.86$$

Годовой пробег автомобиля $L_{Г}$, км:

$$L_{Г} = D_{РГ} \alpha_m l_{сс}, \quad (2.15)$$

Где $D_{РГ}$ - количество дней работы предприятия в году, $D_{РГ} = 365$ дн.

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

Коэффициент перехода от цикла к году η_e :

$$\eta_e = \frac{L_{Г}}{L_{КР}^{сс}}, \quad (2.16)$$

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

Расчет годового числа КР, ТО и ЕО.

Число КР за год, $N_{КР}^c$:

$$N_{КР}^c = N_{КР} \eta_e A_c, \quad (2.17)$$

Где $A_c = 39$ ед.

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

Число ТО-1 за год, $N_{ТО-1}^c$:

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

$$N_{ТО-1}^c = 11 \cdot 0,27 \cdot 39 = 115,3 \approx 116.$$

Число ТО-2 за год, $N_{ТО-2}^c$:

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

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

Число ЕО за год, $N_{ЕО}^c$:

$$N_{ЕО}^c = N_{ЕО} \eta_e A_c,$$

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

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

Расчет Д-1 за год, $N_{Д-1}^Г$:

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

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

Расчет Д-2 за год, $N_{Д-2}^Г$:

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

$$N_{Д-2}^Г = 1,2 \cdot 105 = 126.$$

Определение суточных программ ЕО, ТО-1, ТО-2

Суточная программа ЕО, $N_{ЕО}^c$:

$$N_{ЕО}^c = \frac{N_{ЕО}^2}{D_{ПГ}} \quad (2.23)$$

$$N_{ЕО}^c = \frac{11752}{365} = 32$$

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

$$N_{ТО-1}^c = \frac{N_{ТО-1}^2}{D_{ПГ}} \quad (2.24)$$

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

$$N_{ТО-2}^c = \frac{N_{ТО-2}^2}{D_{ПГ}} \quad (2.25)$$

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

Суточная программа Д-1, $N_{Д-1}^c$:

$$N_{Д-1}^c = \frac{N_{Д-1}^2}{D_{ПГ}} \quad (2.26)$$

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

Суточная программа Д-2, $N_{Д-2}^c$:

$$N_{Д-2}^c = \frac{N_{Д-2}^2}{D_{ПГ}}, \quad (2.27)$$

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

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

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

$$t_{EO} = t_{EO}^H K_5^{TO,TP} K_m, \quad (2.28)$$

Где t_{EO}^H - нормативная трудоемкость ЕО, $t_{EO}^H = 0,6$ чел.-ч.; $K_2^{TO,TP}$ - коэффициент корректирования нормативов трудоемкостей ЕО, ТО и ТР в зависимости от модификации автомобиля, $K_2^{TO,TP} = 1$; $K_5^{TO,TP}$ - 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, $K_m = 0,45 \dots 0,75$.

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

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

$$t_{TO-1} = t_{TO-2}^H K_2^{TO,TP} K_5^{TO,TP} \quad (2.30)$$

Где t_{TO-2}^H - нормативная трудоемкость работ ТО-1, $t_{TO-1}^H = 4,75$ чел.-ч.

$$t_{TO-2} = 4,75 \cdot 1 \cdot 1,15 = 5,46 \text{ чел.-ч.};$$

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

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

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

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

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

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; $K_1^{TP} = 1, K_3^{TP} = 1,1, K_4^{TP} = 1,3$.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$T_{СО}^z = \frac{2A_c n_{СО} + t_{ТО-2}}{100} \quad (2.34)$$

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

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

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

$$T_{ТО-2}^z = N_{ТО-2}^z t_{ТО-2} + T_{СО}^z, \quad (2.35)$$

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

Годовой объем работ по ТР всего парка автомобилей $T_{ТР}^z$ чел.-ч.:

$$T_{ТР}^z = \frac{L_z t_{ТР} A_c}{1000}, \quad (2.36)$$

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

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 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.

Количество постов СТО в первом приближении будет равно

$$X_{np1} = \frac{0,6 \cdot T}{D_{pab} \cdot T_{cm} \cdot C} = \frac{0,6 \cdot (16857 + 2000 + 633 + 4818)}{365 \cdot 8 \cdot 1,5} = 3,32 \text{ поста}$$

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 2.5.

Таблица 2.5 – Годовой объем работ по видам

№	Виды работ	T ² , чел.-ч.	Расчетное число постов по видам работ
1.	Контрольно-диагностические	1723	0,48
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
7.	Ремонт узлов, систем и агрегатов	3447	0,95
Итого		20681	6,05

Далее проводим группировку выполняемых работ по производственным участкам. В данном случае работы группируются по участкам СТО «Штурм»: участок ремонта двигателей, участок ремонта агрегатов, механический участок, участок разборки и сборки агрегатов. Механический участок в данном случае отдельно не рассматриваем, т.к. выполняемые на нем работы входят в работы на участке ремонта агрегатов.

Расчет числа рабочих

Среднее технологически необходимое рабочих на предприятии P_m , чел.:

$$P_m = \frac{T_c}{\Phi_c}, \quad (2.37)$$

Где Φ_2 – средний годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, $\Phi_2 \approx 2080$ 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
Расчетное число		2,59	2,99	1,23
Принятое число		2	3	1
Годовой фонд работ, чел.-ч.		9355,6	10832,8	4431,6

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

$$P_{ш} = \frac{T_2}{\Phi_{ш}}, \quad (2.38)$$

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

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

Для участка ремонта двигателей.

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

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

Для участка ремонта агрегатов, включая механический участок.

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

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

Для участка разборки и сборки агрегатов.

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

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

2.10 Формирование планировки участка СТО «Штурм»

При разработке главного производственного участка станции технического обслуживания (рис. 8) предусмотрели, что территория станции изолирована от городского движения транспорта и пешеходов. Общая площадь составляет 530 м². Учли схему производственного процесса и технологию выполнения работ, особенности природно-климатических условий района, рельеф местности, площади производственных участков, зон обслуживания и ремонта в соответствии с технологическими и оптимизационными расчетами.

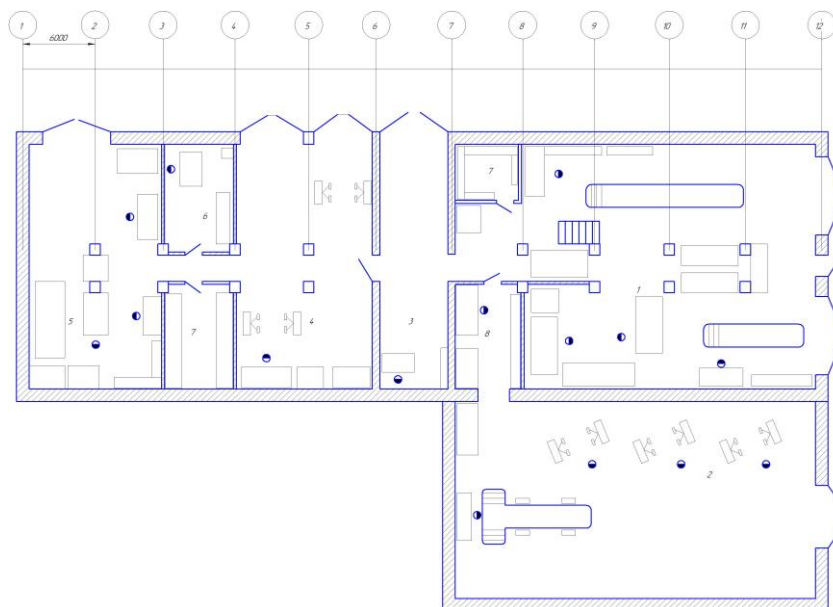


Рис 8. Главный производственный участок СТО «Штурм»

1 – Слесарно – механический участок, 2 – Участок для ремонта ходовых частей, 3 – Участок диагностирования, 4 – Участок обслуживания электрооборудования, 5 – Участок сборки двигателей, 6 – Бухгалтерия, 7 –

Склад, 8 – Участок ремонта стартеров;

2.10.1 Планировка производственного корпуса СТО «Штурм»

Предварительно составили экспликацию производственного корпуса по ремонту агрегатов рис 9.

На станции обслуживания основным помещением является зона постовых работ ТО и ТР, которая по характеру производственного процесса связана со всеми производственно-складскими помещениями.

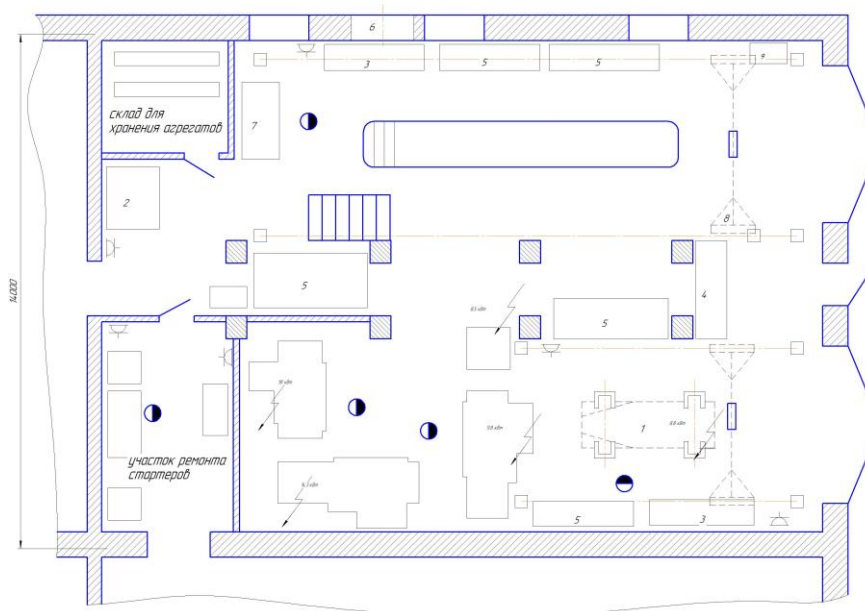


Рис 9 Планировка производственного участка

Оборудования участка: Подъемник 4 – х стоечный ПГП 4500/6, 2 – Резервуар для отработанного масла, 3 – Стелаж для оборудования инструментов и приспособлений, 4 - Компрессор, 5 – Стелаж для инструментов, 6 – Вентилятор, 7 – Приспособление, 8 – Кран балка подвесная, 9 – Установка для замены масла.

Подъемник 4 – х стоечный ПГП 4500/6 – Используется на СТО заменяет смотровую яму, с его помощью выполняется ремонт ходовой и кузовной части,

проводятся слесарные работы, шиномонтаж. Он незаменим при стайлинге, проверке развал – схождения и других работ, которые проводят в автомастерских. Подъемник позволяет поднять транспорт на требуемую высоту и удерживать его длительное время, пока мастер делает ремонт либо проводит другое обслуживание техники по регламенту.

Резервуар для отработанного масла – Установка для сбора отработанного масла.

Стеллаж для оборудования и приспособлений – минимизирует занимаемую площадь и делает удобным доступ складирования инструментов.

Компрессор – Для шиномонтажки, снятие больших болтов и гаек с помощью пневматического гайкаверта, для очистки смолистых отложений.

Вентилятор – Для очистки помещения от выхлопных газов.

Приспособление - Для сборки и разборки двигателя.

Кран балка подвесная – Используется при подъеме и транспортировке грузов с любым тоннажем, снятие и установка тяжелых агрегатов.

Установка для замены масло GARWIN – Предназначен для слива и замены масла в двигателе.

3. Конструкторская разработка

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 3.1 – Технические характеристики подъемника ППП-45000/6.

Модель подъемника	ППП- 45000/6
Тип	стационарный
Вид привода	электромеханический
Количество стоек	4
Грузоподъемность , т, не более	20
подъемника стойки	4
Способ подъема	За раму
Скорость подъема, мм/с, не более	16,8
Скорость опускания, мм/с, не более	16,8
Максимальная подхватывающих () надуровнем , мм, не	1700
Установленная мощность, кВт, не более	8,8 кВт
Напряжение сети	3ф. 380 В,
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20
стойки, мм, не	
Высота×Ширина×Длина	960 x 1290 x 2900
Масса , кг, не более	1150
Назначенный срок службы, лет	8

Далее подбираем оборудование для заправки агрегатов маслом.

Маслосборник с откачкой через щуп GARWIN 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.1500 мм 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 20 кг GARWIN - 16402001 (корпус из нержавеющей стали).

3.1 Совершенствование технологического оборудования предприятия

Таблица 3.2 – Ведомость приобретаемого технологического оборудования

№ п.п.	Наименование	Технические характеристики	Количество	Стоимость, руб.
3	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 826 x 560 x 1545 мм</p> <p>Вес 120 кг</p> <p>Стойка трансмиссионная гидравлическая N3406 Nordberg</p> <p>Характеристики:</p> <p>Предназначена для снятия и установки автомобильных</p> <p>коробок передач, элементов выхлопной системы, топливных баков и т.п.</p> <p>Грузоподъемность: 500 кг.</p> <p>Минимальная высота: 1075 мм.</p> <p>Максимальная высота: 1890 мм.</p>	1	1560000

	<p>Вес: 32 кг. Установка для замены масла GARWIN-036015</p> <p>Характеристики: Предназначена для удаления отработанного масла и других жидкостей из любого транспортного средства при помощи вентури-вакуумной вытяжной системы или свободным сливом. Объем бака 80 л Рабочее давление 6,2 атм Максимальная высота 1500 мм Габариты (ДхШхВ) 550 х550х1900 Вес 39 кг Кран балка разборный N3720 Nordberg (2 тонны)</p> <p>Характеристики: Предназначен для подъема и опускания агрегатов автомобиля. Кран балка разборный N3720 Грузоподъемность : 2000 кг Вес: 109 кг Набор инструментов7553 MR KingTony 153 предмета</p> <p>Характеристики: Ручной слесарный инструмент Инструмент с соединительным квадратом 1/4" (6,35 мм) Инструмент с соединительным квадратом 1/2" (12.7 мм) Вставки * Тележка инструментальная 5 полок T5N Nordberg</p> <p>Характеристики: Каждый ящик выдерживает нагрузку в 50 кг Крючки для инструмента Центральный замок Дополнительный замок в каждом ящике Поворотные колеса снабжены тормозом Габариты : 80х47х97 см Размеры полок: 40х56,5 см</p>		
--	--	--	--

		<p>* Стяжка пружин гидравлическая, Усилие 1 тонна Nordberg N31SC</p> <p>Характеристики:</p> <p>для замены пружин на амортизационных стойках. Работает за счет установленного гидравлического цилиндра.</p> <p>Управление сжатием осуществляется ногой, руки оператора свободны</p> <p>При выполнении работ не нужно применять тяжелую физическую силу, Устройство крепится в рабочей зоне к полу</p> <p>Усилие 1 тонна.</p> <p>В комплекте две пары U-образных захватов.</p> <p>Высота расположения захватов регулируется в нескольких положениях .</p>		
4	Подъемник четырехстоечный ППП -45000/6	<p>Модель подъемника-45000/6</p> <p>Тип передвижной</p> <p>Вид привода</p> <p>Количество стоек4</p> <p>Грузоподъемность , т, не более</p> <p style="padding-left: 150px;">Подъемника 20</p> <p style="padding-left: 150px;">стойки 4</p> <p>Скорость подъема, м/с, не более 0,0168</p> <p>Скорость опускания, м/с, не более 0,0168</p> <p>Максимальная высота подъема подхватывающих элементов (подхватов) над уровнем пола, мм, не менее</p> <p>Установленная мощность, кВт, не более 2,2*6</p> <p>Напряжение сети 3ф. 380 В, Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP20</p> <p>Габаритные размеры стойки, мм, не более</p> <p style="padding-left: 150px;">длина x ширина x высота</p> <p style="padding-left: 150px;">460 x 234 x 2340</p> <p>Масса , кг, не более 1150</p>	1	1080000

		Назначенный срок службы, лет	6	
5	Комплект оборудован ие 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
6	Компрессо р поршневой 115	Напряжение 380 В Мощность 11кВт Соединение байонет Рабочее давление 10(бар) Габариты 2000 х610х1380мм Производительность 1700(л/мин) Объем ресивера 500 л Количество ступеней сжатия - 2 Количество цилиндров - 3 Вес 330, кг	1	438505
7	97 N/3 ST Инструмен тальная тележка с инструмен том на пластик. вкладышах (с/п CUP 2008 SET)	Инструментальная тележка укомплектована: Набор комбинированных ключей 6-15 мм, 10 шт Набор молотков, 2шт Набор комбинированных ключей 16-24 мм, 8шт Набор отверток, 6шт Набор насадок для торцевых ключей, 17шт Набор с трещоткой на 1/2", 6 предметов Набор зубил и выколотов, 4 предмета 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	4	548600
Итого по СТО				9 447 105

3.2 Результаты технологического расчета предприятия.

Таблица 3.3 – 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 3.4 – Штат мастерской

№ п/п	Категории работающих	Количество , чел.
1	Основные рабочие	13
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
ВСЕГО:		17

Исходными данными для экономических расчетов являются результаты технологического расчета станции технического обслуживания (см. таблицах 3.3 и 3.4). Расчеты ведем в соответствии с [19-22].

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

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:

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

$$K3 = 0.008 * 9\,447\,105 = 75\,576 \text{ руб.}$$

По формуле 4.1 рассчитываем:

$$\sum K = 9\,447\,105 + 141\,706 + 75\,576 = 9\,664\,387 \text{ руб.}$$

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.

$$С_{\text{хоз.инв.}} = K_1 * 0,01 \quad (4.3)$$

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

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 расходы 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 3.3.

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:

$$ЗП_{\text{доп}} = ЗП_{\text{осн}} * 0,16, \quad (4.4)$$

$$ЗП_{\text{доп}} = 3739800 \text{ руб.}$$

Тогда, годовой фонд оплаты труда производственных рабочих составит:

$$\text{ФОТ } p = (ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}}) \quad (4.5)$$

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

Средняя заработная плата одного производственного рабочего составит:

$$ЗП_{\text{ср.1р}} = \text{ФОТ } p / N_p * 12 \quad (4.6)$$

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

4.2.2 Расчет фонда оплаты труда административно-управленческого персонала

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

$$ЗП_{\text{осн}} = ЗП_{\text{мес}} * 12 \quad (4.7)$$

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

Дополнительная заработная плата административно-управленческого персонала составит:

$$ЗП_{\text{доп}} = ЗП_{\text{осн}} * 0,16, \quad (4.8)$$

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

Тогда, годовой фонд оплаты труда административных работников составит:

$$\text{ФОТ а.р.} = (ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}}) \quad (4.9)$$

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

Средняя заработная плата административного персонала составит:

$$ЗП_{\text{ср.1а.р.}} = \text{ФОТ а.} / (N_a * 12) \quad (4.10)$$

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

Годовой фонд оплаты труда станции технического обслуживания автомобилей

составит:

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

$$\text{ФОТСТО} = 4338168 + 890880 = 5229048 \text{ руб.}$$

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:

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

где Сбал. – 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 4.5.

Таблица 4.5 - Расчет амортизационных отчислений

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

$$НР = З_{эо} + Р_{накл}, \quad (4.16)$$

где $З_{эо}$ – затраты, связанные с эксплуатацией оборудования, руб;

$З_{пр}$ – прочие накладные расходы СТО, руб.

Затраты , связанные с эксплуатацией оборудования рассчитываются по формуле:

$$З_{эо} = З_{э} + З_{тр} + З_{пр}, \quad (4.17)$$

где $З_{э}$ – затраты на силовую электроэнергию, руб.;

$З_{тр}$ – затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

Зпр– прочие затраты на содержание оборудования, руб.;

Затраты на силовую электроэнергию определяются по формуле:

$$Зэ = W * Д * Тр * Ц_{1квт} , \quad (4.18)$$

где W– суммарная мощность оборудования, кВт/Ч;

Д – число рабочих дней в году;

Тр – продолжительность работы оборудования в день, час;

Ц_{1квт}– 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:

$$Тр = Фсм * m * Ки.об. , \quad (4.19)$$

где Фсм – продолжительность рабочей смены, ч;

m – число смен в сутки;

Ки.об . – коэффициент использования оборудования;

Принимаем к расчету Ки.об. = 0,7

Тр = 8*1*0,7=5,6 (час)

Зэ = 34*300*5,6*5,45=311304 руб.

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

$$Зтр = \sum K * 0,015, \quad (4.20)$$

Зтр = 9447105*0.015=141706 руб.

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

$$Зпр = (Зэ + Зтр + За) \cdot 0,08 \quad (4.21)$$

где За – амортизационные отчисления на восстановление производственного оборудования, руб.

Зпр = (311304+141706+1644623,43) * 0,08 = 167810 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 расходы в размере 85% от основной заработной платы производственных рабочих

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

$R_{\text{накл.}} = 3739800$ 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

Продолжение таблицы 4.6

Накладные расходы	3178830	26,4
в том числе:		
- Затраты на силовую электроэнергию		
- 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:

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

$$\text{НДС} = 18481700 \text{ руб.}$$

Прибыль от оказания услуг рассчитывается по формуле:

$$\Pi = Д - НДС - З \quad (4.24)$$

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

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

НДС – налог на добавленную стоимость, руб.

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

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

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

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

Произведем расчет срока окупаемости капиталовложений по формуле:

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

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

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:

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

где Nвод. - численность производственных рабочих, чел.

$$\text{ПТвод} = 18481700 / 13 = 1421669 \text{ руб./чел.}$$

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):

$$\text{Фотд} = \text{Д} / \text{Сосн} \quad (4.27)$$

$$\text{Фотд} = 18481700 / 18341576 = 1,1$$

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

$$\text{Фемк} = \text{Сосн} / \text{Д} \quad (4.28)$$

$$\text{Фемк} = 18341576 / 18481700$$

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:

$$\text{Фв} = \text{Сосн} / \text{Нобщ} \quad (4.29)$$

$$\text{Фв} = 18341576 / 17 = 1078916 (\text{руб.}/\text{чел.})$$

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

$$\text{РСТО} = 100\% * \text{П} / (\text{Сосн} + \text{Соб}) \quad (4.30)$$

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.

$$\text{Соб} = \text{Сосн} * 0,1 \quad (4.31)$$

$$\text{Соб} = 18341576 * 0,1 = 1834157 \text{ руб.}$$

По формуле (4.30) рассчитаем:

$$\text{РСТО} = 100 * 3601433 / (18341576 + 1834157) \%$$

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		
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 механика

На рабочем месте механика проводятся слесарные операции, используются: подъемник, стенд, промывочные жидкости. В помещении имеется водяное отопление, приточно-вытяжная вентиляция, искусственное освещение с помощью светодиодных ламп. Суммарная площадь 530 м². Ширина 12 м. Длина 40 м, высота 6 м. Стены производственного корпуса из белого кирпича, пол бетонный, потолок выполнена из сэндвич-панелей.

При анализе условий труда на рабочем месте механика выявлены следующие вредные производственные факторы:

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

К опасным производственным факторам на рабочем месте механика относятся:

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

5.2 Анализ вредных факторов

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. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны нормируется согласно ГОСТ 12.1.005-88 « ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Для защиты от выхлопов отработавших газов, применяют вентиляцию. Проектирование вида вентиляции зависит от количества и степени опасности выделяемых газов. Для анализируемого участка, на котором осуществляют разборочно-сборочные, слесарные операции выбираем общеобменную механическую вентиляцию, применяемую при рассеянном выделении газов. Количество удаляемого воздуха определяем по кратности воздухообмена, установленной нормами: примерная кратность воздухообмена на СТО 20–30 ч⁻¹. Принимаем кратность 20 ч⁻¹. Объем отсасываемого воздуха W, м³/ч, определяем по формуле:

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

где k – кратность воздухообмена;

V_П – объем вентилируемого помещения, м³;

$$V_{\text{П}} = 980 \text{ м}^3.$$

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

Определяем производительность вентилятора W_В, м³/ч, по формуле:

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

где k=1,5 – коэффициент запаса.

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

Далее согласно производительности вентилятора принимаем номер вентилятора N=9,5 и безразмерное число A=5800. Зная значения величин A и N, вычисляем частоту вращения данного вентилятора n_В, об/мин:

$$n_{\text{В}} = A/N \quad (5.3)$$

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

Приняв приблизительное значение потерь напора в зависимости от площади производственного помещения и производительности вентилятора Н_В=1000 Па, рассчитаем мощность электродвигателя, необходимую для работы вентилятора Р_{ДВ}, кВт:

$$P_{\text{ДВ}} = \frac{N_{\text{В}} \cdot W_{\text{В}}}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_{\text{В}} \cdot \eta_{\text{П}}}$$

где η_B – КПД вентилятора, $\eta_B=0,45$; η_{II} – КПД передачи, $\eta_{II}=0,9$.

(5.4)

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

Согласно требуемой мощности электродвигателя предлагается установить вентилятор марки АИР200L7, модель ВВД-5,5 с характеристиками $n_B=700$ об/мин, $N=20$ кВт.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания должны защищать органы дыхания от пылевых аэрозолей с помощью фильтра. На данном участке применяем для защиты респираторы ШБ-1 «Лепесток».

5.2.2 Освещение

Правильно подобранные источники и системы освещения позволяют снизить негативное влияние недостатка света на человека, улучшить его активность, работоспособность. Для освещения рабочих мест применяем комбинированные системы, применение только одного местного освещения не допускается. Нормирование параметров освещённости производится согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». В помещении используются люминесцентные светильники со светодиодными лампами LEDA, дающие нормативно заданную освещённость 200 лк.

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. Параметры микроклимата определены в санитарных нормах и правилах СанПиН 2.2.4.548-

96.«Гигиенические требования 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 переохлаждение 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.

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

5.2.4 Шум на рабочем месте механика

Шум негативно влияет на нервную систему, сокращает среднюю продолжительность жизни, становится причиной возникновения опасных болезней. Нормированные шума определены ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности». Источниками шума на участке являются токарно-фрезерный станок, круглошлифовальный станок, компрессор, двигатели.

На предприятии предусмотрена защита от шума звукоизоляцией 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. Средства индивидуальной защиты от шума: противошумные наушники, противошумные шлемы.

5.2.5 Вибрация на рабочем месте механика

Вибрация, создаваемая машинами, механизированным инструментом и оборудованием, способна привести как к нарушениям в работе и выходу из строя самих машин, так и служить причиной повреждения других объектов. Это может повлечь за собой возникновение аварийных ситуаций и получение травм работником

Защита от вибрации производится согласно ГОСТ 12.1.012-2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования» и включает проектирование массивных оснований и фундаментов под виброактивное оборудование (кругло-шлифовальный и токарно-фрезерный станки) с учетом динамических нагрузок; изоляцию фундаментов под виброактивное оборудование от несущих конструкций и инженерных коммуникаций. Для защиты работников от вибрации используются виброизолирующие покрытия (резиновые), антивибрационные рукавицы и специальная обувь с прорезиненной подошвой.

5.3 Анализ опасных факторов на рабочем месте механика

5.3.1 Пожарная опасность

Пожары могут привести к травмам, отравлениям и гибели людей, а также к повреждению имущества и материальному ущербу. Механик при работе со станком:

- может возникнуть пожар в следующих ситуациях:
- короткое замыкание;

- перегрузка;
- неосторожное обращение работников с открытым огнем и др.

Для предотвращения распространения пожара помещение оборудовано воздушно-эмульсионным огнетушителем ОВЭ-6. Механик проинструктирован по пожарной безопасности. 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 имеется: огнетушители пенные – 1 шт., огнетушители углекислотные – 1 шт., ящик с песком – 1 шт., асбестовое или войлочное полотно – 1 шт., ломы – 2 шт., багры – 1 шт., топоры – 1 шт., лопаты – 2 шт., ведра пожарные – 2 шт.

5.3.2 Опасность поражения электрическим током

Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия. При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82 «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» [9] устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при неаварийном режиме работы электроустановок производственного назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц. По защите обеспечивают недоступность токоведущих частей от случайного прикосновения, пониженное напряжение, автоматическое отключение; индивидуальную защиту.

Защита от статического электричества производится путем проветривания и влажной уборки. Таким образом, опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае грубого нарушения правил техники безопасности.

5.3.3 Механические опасности при работе на станках

Большую опасность представляют вращающиеся валы, оправки, борштанги свыступающими винтами, шпонками и другими деталями. Они способны захватывать одежду работающего у станка. Нельзя отвлекаться от наблюдения за работой станка. При работе на станках работник пользуется защитными козырьками и защитными очками, находится по возможности дальше от зоны резания и вращающихся узлов, если по условиям работы их нельзя закрыть кожухами или щитками. Работники проходят обязательные инструктажи (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, целевой, внеплановый) для ознакомления с безопасными приёмами работы на станках.

5.4 Охрана окружающей среды

В связи с тем, что работа на проектируемом предприятии сопровождается работой с опасными для окружающей среды жидкостями (моторное масло, антифризы, тосол, тормозное масло), производственный корпус необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости, которая идёт на переработку. Другие опасные отходы (канистры, бочки для масел, промасленная ветошь и т.п.) хранятся в специальных железных бочках, вывозятся специальным грузовым автомобилем для вторичного переработки сырья на завод изготовителя и утилизируются.

5.5 Чрезвычайные ситуации на производстве

Чрезвычайная ситуация согласно ГОСТ Р 22.0.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»[19] – обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, опасного природного явления

или стихийного бедствия, которая может повлечь (или повлекла) за собой значительный вред людям, окружающей среде, значительные материальные потери и значительное ухудшение условий жизнедеятельности людей.

По единым схемам распределения землетрясений, Западная Сибирь входит в число спокойных материковых областей, где почти никогда не бывает землетрясений с магнитудой разрушительной величины свыше 5 баллов. Ближайшими к Кузбассу сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье. На исследуемом объекте основной причиной возникновения ЧС является пожар, как рассмотрено в п. 5.3.1.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

К самостоятельной работе в качестве механика допускаются лица старше 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, имеющие III и выше группу по электробезопасности, прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, обученные безопасным методам и приемам ведения работ, прошедшие стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда. Не реже 1 раза в 6 месяцев механик должен проходить повторный инструктаж по охране труда, не реже 1 раза в год – очередную проверку знаний требований охраны труда, периодический медицинский осмотр – в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития от 28.01.2021 N 29Н. Механик проходит внеплановый инструктаж: при изменении технологического процесса или правил по охране труда, замене или модернизации автомобиля, приспособлений и инструмента, изменении условий и организации труда, при нарушениях инструкций по охране труда, перерывах в работе более чем на 60 календарных дней. Механик обязан: соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка, требования локальных инструкций, инструкции о мерах пожарной безопасности, инструкции по

электробезопасности, уметь оказывать первую помощь пострадавшему, знать место нахождения аптечки, а также уметь пользоваться средствами пожаротушения и знать место их нахождения. Механик должен быть обеспечены специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ. Работник обязан немедленно извещать непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, об ухудшении своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления). При обнаруженных неисправностях производственного оборудования и инструмента механик должен немедленно прекратить работу, отключить электрооборудование, предупредить работающих об опасности, поставить в известность руководство и действовать в соответствии с полученными указаниями. При обнаружении дыма и возникновении возгорания, пожара немедленно объявить пожарную тревогу, принять меры к ликвидации пожара с помощью имеющихся первичных средств пожаротушения, поставить в известность руководство. При необходимости вызвать пожарную бригаду по телефону 101 или 112. В условиях задымления и наличия огня в помещении передвигаться вдоль стен, согнувшись или ползком; для облегчения дыхания рот и нос прикрыть платком (тканью), смоченной водой; через пламя передвигаться, накрывшись с головой верхней одеждой или покрывалом, по возможности облиться водой, загоревшуюся одежду сорвать или погасить, а при охвате огнем большей части одежды плотно закатать работника в ткань (кошму), но не накрывать с головой. При несчастном случае немедленно освободить пострадавшего от действия травмирующего фактора, соблюдая собственную безопасность, оказать пострадавшему первую помощь, при необходимости вызвать бригаду скорой помощи по телефону 103 или 112. По возможности сохранить обстановку, при которой произошел несчастный случай, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих и не нарушает

технологического процесса, для проведения расследования причин возникновения несчастного случая, или зафиксировать на фото или видео. Сообщить руководству и специалисту по охране труда. В случае получения травмы работник должен прекратить работу, по возможности оказать себе первую помощь и поставить в известность непосредственного руководителя или попросить сделать это окружающих. В случае ухудшения самочувствия, появления рези в глазах, резком ухудшении видимости – невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о произошедшем непосредственному руководителю и обратиться в медицинское учреждение.

Рабочий день механика ненормирован, выходные дни и дни отпуска устанавливаются по соглашению сторон, лист нетрудоспособности работодателем оплачивается. Меры социальной поддержки на предприятии не предусмотрены. Коллективный договор отсутствует.

5.7 Выводы по главе 5

На рабочем месте механика выявлены следующие вредные факторы: запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, неудовлетворительное освещение, шум, вибрация. Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена. Разработана рекомендация: установить вентилятор марки АИР200L7, модель ВВД-5,5 с характеристиками $n_B=700$ об/мин, $N=20$ кВт.

В помещении используются люминесцентные светильники со светодиодными лампами LEDA, дающие нормативно заданную освещённость 200 лк.

На предприятии предусмотрена защита от шума с помощью средств

коллективной защиты. Используются средства индивидуальной защиты от шума: противошумные наушники, противошумные шлемы. Для защиты работников от вибрации используются виброизолирующие покрытия резиновые, антивибрационные рукавицы и специальная обувь с прорезиненной подошвой. На предприятии применяются необходимые меры по охране окружающей среды, противопожарной защите. Разработан ряд организационных мероприятий по обеспечению безопасности работников.

Заключение

В данной дипломной работе представлена совершенствование участка по ремонту агрегатов в условиях СТО «Штурм» г.Юрга.

Проведен анализ городского автомобильного парка. Предложен проект станции технического обслуживания с участками ТО и ТР.

В конструкторской части дипломной работы разработана совершенствование участка по ремонту агрегатов в условиях СТО «Штурм».

В экономической части проекта рассчитаны капитальные вложения в проект, фонд оплаты труда рабочих, расходы, рентабельность.

Список использованных источников

1. Семенов Н.В. Эксплуатация автомобилей в условиях низких температур. -М. : Транспорт, 2005. - 190 с.
2. Набиулин С.В., Квот А.Н., Выстреп С.П. Микроклимат в кабинахмобильных машин / Строит. и дор. машины. - 2003. № 3 - 12 с.
3. Микулин Ю.В. Пуск холодных двигателей при низкой температуре. - Л. :Машиностроение, 2000. - 184 с.
4. Хохряков С.А. Вентиляция, отопление и обеспечение воздухом в кабинахавтомобилей. - М. : Машиностроение., 2015. - 152 с.
5. КАМАЗ-6560. 4 – х стоечный подъемник ПГП 45000/6
10. Руководство по ремонту 14ТС.451.00.00.000-01 РК.
6. Подогреватель жидкостный дизельный ПЖД30. Руководство по ремонтуПЖД30-1015006 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 автотранспортныхпредприятий 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 2000.- 78 с.

11. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. М.:Гипроавтотранс,2015-184с.
12. Краткий автомобильный справочник-10-е изд., перераб. и доп. М-Транспорт2010.-220 с.
13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО-М: ЦНБТИ Минавтотранса РСФСР, 2000. - 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.