

Федеральное. государственное. автономное
образовательное. учреждение
высшего. образования
«СИБИРСКИЙ. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ. УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский. технический. институт-
филиал. федерального. государственного. автономного. образовательного
учреждения. высшего. образования
«Сибирский. федеральный. университет»

Кафедра. «Автомобильный. транспорт. и. машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ.....
Заведующий. кафедрой

_____..... Е.М. Желтобрюхов

. подпись.....инициалы,. фамилия.

«. _____»... _____..2020. г.

ВЫПУСКНАЯ. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ. РАБОТА

23.03.03. «Эксплуатация. транспортно-технологических. машин. и. комплек-
СОВ»

код...наименование. направления

«Совершенствование..технологий. првоедения. работ. по. техническо-
му..обслуживанию. и. текущему. ремонту. подвижного. состава. в. в/ч. 98552,.. г..
Абакан»

тема

Руководитель _____
подпись,. дата

канд.. техн.. наук,. доцент
должность,. ученая. степень

В.А.. Васильев
инициалы,. фамилия

Выпускник..... _____
подпись,. дата

В.. А.. Ульчугашев
инициалы,. фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование технологий првования работ по техническому..обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава в в/ч 98552., г Абакан»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А Васильев

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А Васильев

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А Васильев

инициалы, фамилия

Безопасность и экология производства

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

.Н.В..Чезыбаева....

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ.....
Заведующий кафедрой

_____.... Е.М. Желтобрюхов
подпись..... инициалы, фамилия
« _____ ».. _____..2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студенту _____ В. А. Ульчугашев

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-65 Специальность 23.03.03 _____

(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» _____

(наименование)

..

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование технологий проведения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава В в/ч 98552, г. Абакан»

Утверждена приказом по институту № _____ от _____ г.

Руководитель ВКР..В.А. Васильев, кандидат, технических наук, доцент, кафедра «АТ и М».

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия и планировка производственного корпуса.
2. Количество заездов автомобилей в год..по классам.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Технико-экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение предприятия технологическим оборудованием.
6. Нормативно-технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

1. Исследовательская часть.
2. Технологический расчет предприятия и подбор оборудования.
3. Технико-экономическая оценка проекта.
4. Безопасность и экология производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. Планировка производственного корпуса
3. Пост ТО и ТР
4. Подбор оборудования
5. Технологическая карта.
6. Технологическая карта.
7. Технико-экономические показатели проекта
8. Охрана окружающей среды и экология.

Руководитель..... В.А. Васильев.....

(подпись).....

Задание принял к исполнению.. В. А. Ульчугашев

(подпись).....

« ____ . » . _____ . 2020. г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование технологий проведения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава в в/ч 98552., г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 93 страницы текстового документа, 35 использованных источников, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, МОДЕРНИЗАЦИЯ, АВТОМОБИЛЬ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию обслуживания и ремонта ходовой части автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования.

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка

Рассчитаны технико-экономические показатели где срок окупаемости..составил 1,85..года при капитальных вложениях в 934 959 руб...

Так же проведен..расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии от производственных процессов.

СОДЕРЖАНИЕ

 стр.
Введение.....	9
1 Исследовательская часть	11
1.1 Характеристика предприятия.....	11
1.2 Структура организации управления производством.....	13
1.3 Организация ремонтного производства.....	19
1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации	21
1.5 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО.....	21
1.6 Существующая организация работ по ТО и ТР подвижного состава	22
1.7 Техничко-экономические показатели	23
1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии.....	24
1.9 Охрана труда, техника безопасности, производственная санитария.....	24
1.10 Основные недостатки в организации на предприятии и рекомендации по их устранению	26
2 Технологический расчет предприятия	27
2.1 Описание технологического расчета	27
2.2 Расчет годовой производственной программы.....	29
2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей.....	29
2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, ЕО, диагностических воздействий Д-1 и Д-2.....	31
2.2.3 Количество ТО-1, ТО-2,1 ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год.	32
2.2.4 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям ...	35
2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО.....	37
2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих	40
2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей.....	43
2.4.1 Обоснование метода производства	43
2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР	44
2.5 Расчет площадей.....	47

2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей.....	47
2.5.2 Площади производственно-складских помещений.....	47
2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей.....	49
2.5.4 Площадь административных помещений	50
2.5.5 Площадь территории предприятия	51
2.6 Организация технологического процесса.....	51
2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям	51
2.6.2 Схема технологического процесса.....	52
2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха	52
2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических	53
2.8 Выбор технологического оборудования.....	53
2.8.1 Оборудование для зоны ТО	53
2.8.1 Оборудование для зоны ТР.....	58
2.9 Технологические карты	68
3 Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза.....	72
3.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	72
3.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей..	72
3.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей	74
3.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей	75
3.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии	76
3.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии	77
3.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов.	77
3.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	77
3.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок	78
3.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел	79
3.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом.....	79
3.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта.....	80
3.2.7 Количество промасленной ветоши	81
4 Экономическая оценка проекта	82

4.1 Расчет капитальных вложений.....	82
4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР	83
4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	87
Заключение.....	89
Conclusion.....	90
Список использованных источников	92

ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей предприятий и частных лиц в автомобильных перевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

Решение этой задачи требует преимущественного развития общественного транспорта, повышения грузового..и пассажирооборота, укрепления производственно технической базы и концентрации автотранспортных средств на крупных АТП Улучшения технического обслуживания и ремонта подвижного состава, увеличения их межремонтных пробегов Это требует создания необходимой производственной базы Для поддержания подвижно состава в исправном состоянии, широкого применения..средств механизации и автоматизации производственных процессов, увеличения строительства и улучшения качества дорог.

Существенный рост объемов перевозок в предпринимательской деятельности страны предопределяет опережающие темпы строительства автомобильного транспорта по сравнению с другими видами транспорта При этом следует иметь ввиду что из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким, а издержки по автомобильному..транспорту превышают издержки по всем видам транспорта вместе взятых Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Так за нормативный срок службы грузового автомобиля средней грузоподъемности примерная структура затрат в процентах от общих составляет: ТО и ТР - 91% Капитальный ремонт автомобильных агрегатов - 7% Изготовление автомобиля 2%.

В известной степени столь высокие затраты на ТО и ТР связаны с отставанием производственно технической базы автомобильного транспорта по темпам роста парка подвижного состава.

Следует иметь в ввиду, что создание развитой производственно технической базы требует привлечения больших капиталовложений которые на 1 автомо-

биль составляют в зависимости от ряда факторов от половины до 2/3 его стоимости.

Увеличение парка легковых и грузовых автомобилей значительно опережает рост ПТБ, которая пока не полностью обеспечивает потребность по услугам ТО и ремонта. Поэтому поддержание парка автомобилей..в исправном состоянии требует дальнейшего поддержания и развития ПТБ, СТО, стоянок и других предприятий.

Развитие ПТБ предприятий автомобильного транспорта неразрывно связано с развитием новых и реконструкцией действующих предприятий.

Важнейшими направлениями в проектировании являются: типизация проектных решений на базе унификации объемно проектировочных решений, конструктивных и технологических решений узлов, конструкций и изделий, а так же широкое применение типовых проектов. В целях сокращения трудоемкости и сроков проектирования, повышения экономичности проектных решений качества работы и производительности труда проектировщиков нужно широко применять программы по автоматизации проектных работ.

Сокращение трудоемкости работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным технологическим оборудованием и на этой основе резкое повышение уровня механизации производственных процессов ТО и ТР подвижного состава следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции ПТБ предприятия автомобильного транспорта. Механизация работ при ТО и ТР служит материальной основой повышения эффективности производства, улучшений условий труда, повышение его безопасности и самое главное способствует решению задачи повышения производительности труда, что особенно важно с точки зрения повышения экономической эффективности работы предприятия...

ВКР синтезирует большой и разнохарактерный круг организационно-технологических вопросов. Изучение этих вопросов..поможет будущему..инженеру автомобильного транспорта достаточно емко представить и освоить основные вопросы, которые необходимо..решить в своей практической деятельности на предприятии..

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Пятая отдельная железнодорожная Познанская Краснознамённая бригада — формирование (соединение) Железнодорожных войск Вооружённых сил Российской Федерации.

Бригада с 1979..дислоцируется в городе Абакан Республики Хакасия Условное наименование -..Войсковая часть № 98552 (в/ч 98552) Сокращённое наименование 5 ождбр Соединение входит в состав Центрального военного округа.

После Распада СССР, военнослужащие железнодорожной бригады участвовали в ликвидации последствий техногенной аварии на Саяно-Шушенской ГЭС, восстанавливали разрушенный водной стихией железнодорожный мост через реку Абакан, принимали активное участие в тушении лесных пожаров и ликвидации наводнений в Хакасии Занимались строительством обходного участка железной дороги Журавка — Миллерово (Воронежская область)

Бригада принимала участие в учениях: военно-транспортном «Рубеж-2000», в оперативно-стратегических «Магистраль-2005», «Восток-2010» и «Центр 2011»

Помимо строительства железнодорожных и автомобильных путей, бригада занимается возведением наплавных железнодорожных мостов, рамно-эстакадных железнодорожных мостов К непрофильным задачам, выполняемых военнослужащими, относятся ликвидация лесных пожаров, борьба с паводками.

В компании числится 39 единиц подвижного состава

Весь подвижной состав находится в работоспособном состоянии и поддерживается за счет ремонтной базы.

Для проведения ремонтных работ по транспортным средствам в подразделении воинской части имеется ремонтная служба.

Список автомобилей представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Список подвижного Состава

Марка, модель	Тип	Класс	Грузоподъемность, т.	Год выпуска	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.	Группа по совместимости
КамАЗ 4310	Бортовой	средний	6	2017	14	105	1
КамАЗ 5350	Бортовой	большой	6	2017	13	112	2
КамАЗ -65225	Тягач	особо большой	14	2015-16	5	90	3
КС-45719-7М на базе КамАЗ-43118	Автокран	особо большой	16	2016	3	85	
КамАЗ 65115	Самосвал	особо большой	14,5	2017	4	124	
Итого					39		

Обеспечение электроэнергией, теплом и водой производится от городских сетей. Кабельные линии приняты марки АашВ, прокладываемые в траншее полевого типа на глубине 0,7м от планировочной отметки земли. Предусматривается подсыпка из песка на дне траншеи, по всей длине кабеля защищаются кирпичом. По степени надежности электроснабжения потребители электроэнергии относятся к 3 категории. Теплоносителем для системы отопления, вентиляции принята горячая вода с температурой 70...90 градусов по Цельсию. Горячее водоснабжение выполнено по закрытой схеме.

Проект отопления, вентиляции разработан на основании заданий, выданных строительно-технологическим отделом и в соответствии со СНИП 2.04.-2009, СНИП 2.09.04-2009, СНИП 2-Л.8-2005, ОНТП-01-941, ВСН-01-2005.

Отопление для калориферов принято водяное, дежурное с местными нагревательными приборами-регистрами из ребристых труб. Догрев воздуха осуществляется приточной вентиляцией.

Отопление административно-бытового корпуса и контрольно пропускного пункта водяное с местными нагревательными приборами - конвекторами, рассчитанные на +22 градуса по Цельсию.

На предприятии предусматривается отдельная система водоснабжения, хозяйственно-питьевая и противопожарная.

Электроснабжение осуществляется от городской сети.

Все сооружения и здания возведены в 2017 году, имеют хорошее состояние, построены по современным технологиям с учетом климатических особенностей региона.

1.2 Структура организации управления производством

Войсковая часть № 98552 осуществляет свою деятельность 365 дней в году круглосуточно. Однако ремонтное подразделение работает по пятидневной рабочей неделе по 8 часов. Режим работы ремонтного подразделения с 8 часов.00 минут..до 17 часов 00 минут. Основная работа..автомобилей..начинается с 8 часов утра и до 17 часов вечера. Работа ремонтного подразделения и служащего персонала воинской части начинается..с 8 часов утра до 17 часов вечера. Число рабочих дней в году у автотранспортного и ремонтного подразделений – 257 дней.

Режим работы водителей..производится согласно приказу-наряду по графику. Время в наряде работы водителей..8 часов. Работа водителей может производиться в две смены на основании приказа командира части.

Обеденный перерыв у инженерно-технических работников, служащего персонала..и основных ремонтных рабочих..с 12..до 13 часов. Обеденный перерыв у водителей..носит скользящий характер согласно графику.

Общая численность работающих автотранспортного и ремонтного подразделений составляет 80 человек. Численность работающих на предприятии..представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Ведомость штатной численности сотрудников автотранспортного и ремонтного подразделений

Наименование	Численность..чел.
Производственные рабочие	16
Подсобные рабочие	5
Водители	46
Административный состав	5
Итого	72

Организационная структура автотранспорта представлена на рисунке 1.1

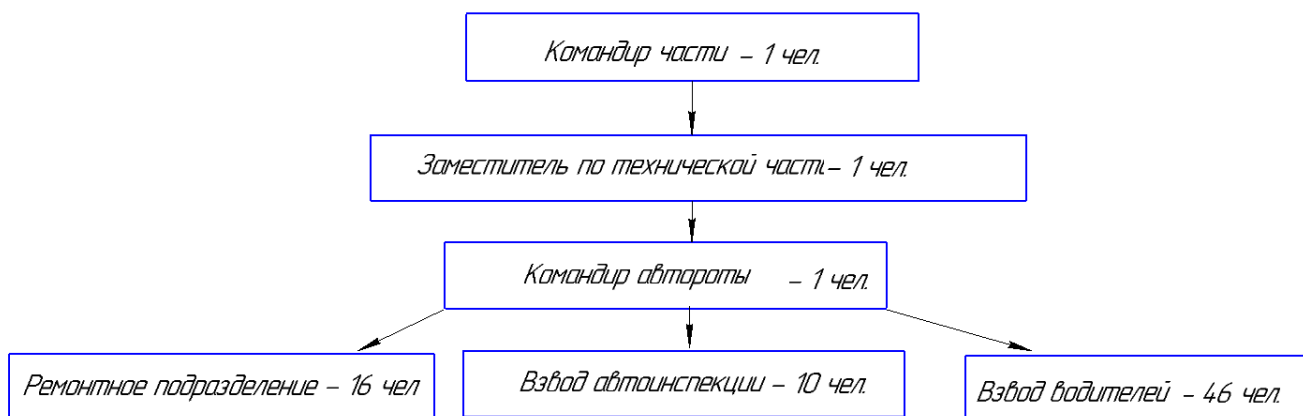


Рисунок 1.1 – Структура управления

Командир части является единоначальником, в мирное и военное время отвечает: за боевую и мобилизационную готовность вверенной ему воинской части (подразделения); за успешное выполнение воинской частью (подразделением) боевых задач; за боевую подготовку, воспитание, воинскую дисциплину, морально-психологическое состояние личного состава и безопасность военной службы; за внутренний порядок; за состояние и сохранность вооружения, военной техники и других материальных средств; за техническое, материальное, медицинское, финансовое, социально-правовое и бытовое обеспечение.

Командир части обязан поддерживать боевую и мобилизационную готовность вверенной воинской части (подразделения)

- планировать мероприятия по поддержанию и совершенствованию боевой и мобилизационной готовности и добиваться их выполнения, своевременно вносить в планы необходимые изменения и уточнения;
- добиваться полной обеспеченности вооружением, военной техникой и другими материальными средствами, организовывать их правильную эксплуатацию;

- повышать полевую выучку, проводить занятия и тренировки в действиях по приведению подразделений в различные степени боевой готовности, добиваться знания и выполнения личным составом своих обязанностей;

- всесторонне знать действительное состояния вверенной воинской части (подразделения), постоянно иметь точные сведения о ее списочном и наличном составе, а также о наличии и состоянии вооружения, военной техники и других материальных средств;

- принимать меры по обеспечению сохранения военной и государственной тайны.

Командир..части обязан непосредственно руководить боевой подготовкой подчиненных:

- планировать и своевременно ставить задачи по организации боевой подготовки;

- постоянно совершенствовать профессиональные знания, методическое мастерство и педагогическую культуру подчиненных командиров;

- лично проводить учения и занятия, добиваясь полного охвата личного состава боевой учебой; организовывать и контролировать подготовку классовых специалистов;

- осуществлять контроль и оказывать подчиненным необходимую помощь в ходе боевой подготовки, внедрять в боевую учебу состязательность, все новое, передовое, способствующее повышению эффективности обучения и воспитания подчиненных, проводить мероприятия по созданию условий обучения, максимально приближенных к боевой действительности, совершенствовать учебно-материальную базу.

Заместитель командира по технической части в мирное и военное время отвечает: за техническое обеспечение батальона; за техническое состояние, эксплуатацию, ремонт и эвакуацию вооружения и военной техники батальона, содержание боеприпасов; за техническую подготовку личного состава батальона; за боевую подготовку, воспитание, воинскую дисциплину, морально-психологическое состояние и безопасность военной службы подчиненного ему подразделения Он подчиняется командиру части и является прямым начальником всего личного состава батальона.

Заместитель командира по технической части обязан:

- участвовать в разработке плана боевой подготовки батальона и организовывать его выполнение по своей специальности;

-руководить боевой подготовкой и деятельностью подчиненного ему подразделения;

- знать деловые и морально-психологические качества военнослужащих непосредственно подчиненного ему подразделения, постоянно проводить с ними

индивидуальную работу по воинскому воспитанию и совершенствованию профессиональной подготовки;

- руководить технической подготовкой личного состава батальона; проводить занятия с офицерами и прапорщиками батальона по вождению, изучению вооружения и военной техники, организации и осуществлению технического обеспечения, а также мероприятия по подготовке классных специалистов технических специальностей;

- организовывать и проводить занятия с личным составом батальона по изучению требований безопасности при эксплуатации, ремонте, эвакуации вооружения и военной техники и обеспечивать их выполнение;

- организовывать правильную эксплуатацию, ремонт, эвакуацию вооружения и военной техники, а также учебно-тренировочных средств батальона, руководить работами по их техническому обслуживанию и ремонту; принимать меры по совершенствованию учебно-материальной базы по технической подготовке;

- следить за правильным применением и экономным расходом горючего, смазочных материалов и специальных жидкостей в подразделениях батальона;

- знать устройство, порядок и правила эксплуатации и ремонта вооружения и военной техники батальона, их наличие, техническое состояние и местонахождение; не реже одного раза в три месяца проверять наличие и техническое состояние вооружения, военной техники и другого военного имущества батальона и не менее двух раз в год проводить пономерную проверку стрелкового оружия в подразделениях;

- проводить работу по устройству и оборудованию помещений и участков территории парка, закрепленных за батальоном, а также обеспечивать поддержание внутреннего порядка и выполнение требований пожарной безопасности в парке;

- руководить подготовкой вооружения, военной техники к эксплуатации в полевых условиях, принимать меры по обеспечению их оборудованием и средствами для повышения проходимости;

- принимать меры по предупреждению происшествий и аварий с вооружением, военной техникой, анализировать их причины, немедленно докладывать о них и о принятых мерах командиру батальона;

- вести установленные учет и отчетность.

Командир автомобильной роты должен знать:

-..обеспеченность роты материальными средствами, их наличие и качественное состояние, возможности автомобильного транспорта по выполнению перевозок и его техническую готовность, а также нормы обеспечения военнослужащих всеми видами материальных средств;

- организовывать правильную эксплуатацию, сбережение, своевременное техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта и других материальных средств, а также содержание и освежение неприкосновенных запасов материальных средств;

- организовывать доведение до военнослужащих материальных средств по установленным нормам, принимать меры по улучшению условий повседневной деятельности и быта, сохранению и укреплению здоровья военнослужащих;

- организовать содержание материальных средств в подразделении, их прием, учет, передачу (отпуск, отправку);

- обеспечивать постоянную готовность автомобильного транспорта и военнослужащих к выполнению задач по перевозкам материальных средств и вести учет работы автомобильного транспорта;

- знать состояние дорог, пунктов погрузки (разгрузки), особенности движения автомобильного транспорта на маршрутах движения колонн, нормы и схемы погрузки (разгрузки) различных материальных средств и требований их перевозки;

- проводить мероприятия по предупреждению дорожно-транспортных происшествий, а также следить за соблюдением военнослужащими роты требований техники безопасности при погрузке (разгрузке) и транспортировке грузов;

- осуществлять развертывание и организовывать работу складов воинской части в полевых условиях, следить за выполнением установленного порядка их работы;

- организовывать выполнение мероприятий экологической безопасности при выполнении перевозок и в местах размещения роты;
- обеспечивать соблюдение требований противопожарной безопасности военнослужащими роты, а также постоянную готовность средств пожаротушения;
- контролировать правильность оформления путевых листов, вести книгу учета работы автомобильного транспорта, расхода горючего и масел;
- обеспечивать сохранность материальных средств при их перевозках.

Ремонтное подразделение состоит из младшего офицерского состава и сержантов..контрактной службы Обеспечивает подвижной состав в рабочем и боевом состоянии

Взвод водителей непосредственно управляет техникой..и несет ответственность за нее

Взвод военной автомобильной инспекции..выполняет следующие задачи:

- обеспечение безопасности дорожного движения в Вооруженных силах;
- контроль за соблюдением военнослужащими и лицами гражданского персонала Вооруженных сил законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации по вопросам обеспечения безопасности дорожного движения в воинских частях, при эксплуатации транспортных средств воинских частей на дорогах общего пользования;
- обеспечение передвижения войск (сил) по дорогам общего пользования и колонным путям, организация дорожно-патрульной службы военных автоинспекций на маршрутах движения транспортных средств воинских частей;
- регистрация транспортных средств воинских частей;
- проведение технического осмотра транспортных средств воинских частей, а также обеспечение допуска водителей и транспортных средств воинских частей к участию в дорожном движении.

1.3 Организация ремонтного производства

Автомобильная рота..является неотъемлемой частью деятельности любой воинской части, задачей которой является обеспечение транспортного процесса необходимыми материально-техническими средствами

.В основные обязанности ремонтного подразделения входит:

- организация процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава на основе внедрения новой техники и передовой технологии;
- обеспечение своевременной подготовки подвижного состава к выпуску на линию в технически исправном состоянии;
- контроль за технически правильным использованием подвижного состава на линии;
- осуществление мероприятий по ликвидации потерь рабочего времени на линии, связанных с техническими неисправностями подвижного состава.

Для того чтобы имелась возможность качественно выполнять перечисленные выше работы, техническая служба автотранспортного предприятия должна располагать материально-технической базой (зданиями, сооружениями, техническими средствами для проведения ТО и ремонтов и т.п.), соответствующей назначению данного предприятия, характеру и объему его производственной деятельности, численности и типу используемого подвижного состава, местным условиям эксплуатации.

Ремонтное подразделение состоит из отделений:

Первое отделение...Выполняет техническое обслуживание, сопутствующие ремонты, регламентные работы и работы по диагностике подвижного состава В него входят специализированные звенья рабочих, выполняющие различные виды технических воздействий:

- ежедневное обслуживание;
- первое техническое обслуживание;
- второе техническое обслуживание, сопутствующие текущие ремонты и регламентные работы;
- диагностические работы,

Второе..отделение это отделение, производящие работы по текущему ремонту (ТР) В этих производственных подразделениях производятся работы по замене, неисправных агрегатов, узлов и деталей автомобилей на исправные (взятые из оборотного фонда или со оклада), а также, производящие ремонт агрегатов, узлов и деталей, снятых с автомобилей, и изготовление новых деталей В это производственное подразделение в некоторых случаях входят рабочие, выполняющие

сварочные, медницкие, столярные, обойные и другие работы: причем эти работы могут выполняться не только непосредственно на подвижном составе, но и на других участках хозяйственной деятельности предприятия;

Перечень имеющегося оборудования представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного оборудования, оснастки и мебели

Наименование оборудования	Марка	Количество, шт.	Техническое состояние
Зона ТО и ТР			
Компрессор гаражный	1101B5	1	удовлетворительное
Набор слесарного инструмента	Штурм	1	удовлетворительное
Таль электрическая	ТЭД 8 ВЭ-Н	2	удовлетворительное
Набор съемников	Штиль 12	2	удовлетворительное
Домкрат для грузовых авто	ДГ-12	2	удовлетворительное
Манометр для давления шин	ГОСТ 9921-68	1	удовлетворительное
Пассатижи	7814-0161	2	удовлетворительное
Комплект накладных ключей	2334-ПП	2	удовлетворительное
Шкаф для хранения спецодежды	ПИ-102	1	удовлетворительное
Ларь для обтирочных материалов	М1019-102	1	удовлетворительное
Слесарный верстак	ШП-17	1	не удовлетворительное
Верстак для ремонта камер	ОШ-1457	1	удовлетворительное
Ящик для инструмента		1	удовлетворительное
Шкаф для хранения спецодежды	ПИ-102	2	удовлетворительное
Комплект инструментов для ТО электрооборудования	2443	1	удовлетворительное
Станок заточный	ВАО П-4У2	1	удовлетворительное
Сверлильный станок	П-А-125	1	удовлетворительное
Набор съемников	Штиль 12	1	удовлетворительное
Набор слесарного инструмента	Штурм	1	удовлетворительное
Установка для мойки деталей	МУ-256	1	удовлетворительное

В настоящее время, имеющееся технологическое оборудование не в полной мере удовлетворяет потребностям производственного процесса, кроме того, часть технологического оборудования технически и морально устарело.

1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации

Перечень документации, используемой при организации работы подвижного состава на линии:

Путевые листы;

Журнал учета дорожно-транспортных происшествий;

Журнал учета грубых нарушений правил дорожного движения водителями предприятия;

Журнал выпуска автомобиля на линию;

Перечень документации, используемой при организации работ по ТО и ремонту подвижного состава:

Сервисная книжка автомобиля;

Лицевая карточка автомобиля;

Листок выполнения ТО;

Ремонтный листок;

Карточка замены агрегатов на автомобиле;

Журналы о проведении инструктажей по технике безопасности среди водителей.

Для выполнения работ по ТО и ремонту используются технологические карты ТО и ремонта, программы для проверки узлов и систем автомобилей, а также перечни выполняемых работ при соответствующем ТО.

1.5 Система учетов пробегов

Учет выполненной работы на предприятии автопарка заключается в пробеге автомобиля..

На предприятии система учета пробегов ведется водителем и диспетчером, в конце рабочего дня снимаются показатели спидометров автомобилей и заносятся в специальную ведомость пробегов по каждой марки автомобиля.

Система учета пробегов подвижного состава..производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги, затем этот путевой лист отдается диспетчерам, которые его обрабатывают и подсчитывают расход:

1.6 Существующая организация работ по ТО и ТР подвижного состава

Организация ТО и ремонта осуществляется по тупиковому методу комплексной бригадой Узлы и агрегаты ремонтируются в производственных подразделениях В ремонте узлов и агрегатов участвуют слесарь и водитель, тем самым водитель выполняет функцию контролера

1.7 Техничко-экономические показатели

В статье «Заработная плата» учитывают основную заработную плату водителей и ремонтных рабочих за выполненные перевозки, все виды доплат и надбавок, дополнительную заработную плату, включающую оплату отпусков и рабочего времени, затраченного на выполнение государственных и общественных обязанностей, а также отчисления на социальные нужды от основной и дополнительной заработной платы водителей.

В статье «Автомобильное топливо» учитывают затраты на все виды автомобильного топлива, потребляемого подвижным составом при работе на линии, а также на внутри гаражные нужды.

В статье «Смазочные и прочие эксплуатационные материалы» учитывают стоимость моторных и трансмиссионных масел, консистентных смазок, специальных жидкостей, обтирочных и других материалов, израсходованных в процессе эксплуатации подвижного состава. Эти затраты рассчитывают по каждому виду материалов на основе установленных норм расхода и цен.

В статье «Общехозяйственные расходы» отражают затраты по обслуживанию и управлению предприятием в целом, которые косвенно связаны с выполнением предприятием транспортной работы.

Общую сумму общехозяйственных расходов предприятия, предусмотренную сметой распределяют между всеми видами работ и услуг, выполняемых предприятием. Распределение общехозяйственных расходов между перевозочной работой, транспортно-эксплуатационными операциями, складскими и погрузочно-разгрузочными работами производят пропорционально основной заработной плате работников основных профессий этих видов работ.

Постоянные расходы не зависят от пробега автомобилей и объема транспортной работы. К ним относятся расходы приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Затраты на содержание транспортного цеха за 2019 год, руб.

Статья расходов	Сумма, руб.
Заработная плата водителей	2420000
Затраты на автомобильное топливо	3823960
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	475200
Эксплуатационные ремонты и техническое обслуживание автомобилей	790900
Общехозяйственные расходы	198570
Итого	7708630

1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии.....

Любое предприятие, где есть автомобили, уже оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Поэтому руководство предприятия должно проводить мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

Система охраны окружающей среды представляет собой комплекс мероприятий, охватывающих все сферы деятельности предприятия, которые оказывают воздействие на окружающую среду. Бытовые и технологические отходы регулярно утилизируются по мере накопления в контейнерах. Отработавшие масла собираются в специальные ёмкости, а затем их отправляют на специальные предприятия для дальнейшей переработки (регенерации). Негодные детали и различные металлические изделия по мере накопления утилизируют в пунктах приёма металлов.

На предприятие предусмотрено очистное сооружение для отходов от мойки автомобилей. Очистное сооружение представляет собой переливной резервуар в котором отстаиваются твердые примеси и откачивающиеся в дальнейшем спец-транспортом для дальнейшей переработки. Более чистые отходы из данного резервуара поступает в канализацию города.

1.9 Охрана труда, техника безопасности, производственная санитария

На предприятии проводится систематическая работа по охране труда и технике безопасности в соответствии с действующим трудовым законодательством. Осуществление мероприятий по охране труда и технике безопасности предусматривается в планах предприятий.

Для автотранспортных предприятий утверждены правила техники безопасности и производственной санитарии, соблюдение которых обязательно при

плуатации, обслуживании и ремонте автомобилей, а также при выполнении внутрискладских и вспомогательных работ.

На основании правил техники безопасности администрация каждого автотранспортного предприятия должна разработать инструкции по безопасному ведению работ для отдельных профессий и специальностей. За состояние охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии в целом на автотранспортном предприятии отвечают руководитель и главный инженер предприятия, а на отдельных участках производства (служба эксплуатации, гараж, мастерская, колонна, цехи и производственные участки)—их руководители. Инженер по технике безопасности подчинен заместителю командира части, на которого возложена ответственность за постановку этого дела.

В соответствии с действующими правилами охраны труда и техники безопасности рабочим и служащим бесплатно выдается спецодежда, спецобувь и индивидуальные защитные приспособления по установленным Госкомитетом по труду и заработной плате нормам.

Для рабочих с тяжелыми и вредными условиями труда наряду с уменьшением продолжительности рабочего дня также предоставляется дополнительный отпуск. Размер его зависит от характера и условий работы. Так, водителям грузовых автомобилей грузоподъемностью от 1,5 до 3 т предоставляется дополнительный отпуск 6 рабочих дней; от 3 т и более, а также автомобилей-цистерн любой грузоподъемности и автобусов регулярных линий дополнительный отпуск предоставляется в размере 12 рабочих дней, то есть всего 24 рабочих дня.

Для соблюдения санитарно – гигиенических норм выполняются следующие правила:

Помещения для ТО и ремонта должны обеспечивать нормальные условия для выполнения работ: температура воздуха в помещениях в пределах 16-18 градусов, исправная работа приточно-вытяжной вентиляции, исправность санузлов и наличие холодной (горячей) воды, достаточность естественного и искусственного освещения на рабочем месте.

Окраска стен в светлые тона, побелка потолков, утепление оконных рам на зимний период.

1.10 Основные недостатки в организации на предприятии...и рекомендации по их устранению.

В результате проведенного анализа предприятия в ходе прохождения пред-дипломной практики были обнаружены следующие недостатки:

Не совершенна технология ТО и ТР;

Недостаточно; нормативно; – технологической..документации по ТО и ТР автомобилей (технологических и операционных карт, инструкций);

Несоответствие; имеющегося оборудования технологическим процессам;

В результате выявленных недостатков было предложено следующее:

Усовершенствовать технологию ТО и ТР автомобилей;

Приобрести новое технологическое оборудование;

Доработать; нормативно – технологическую документацию (технологические карты, инструкции; по ТО и ТР).

2 Технологический; расчет предприятия;

2.1 Описание; технологического; расчета

Для расчета производственной программы автотранспортного предприятия необходимы данные по подвижному составу:

- 1 Списочное количество; автомобилей; по; маркам.
- 2 Среднесуточный; пробег автомобилей.
- 3 Нормативы; технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
- 4 График работы предприятия в году и в течении дня.
- 5 Категория условий эксплуатации;
- 5 Климатические; условия.
- 7 Средний пробег; автомобилей с начала эксплуатации.

Распределение; подвижного состава предприятия по технологически совместимым; группам; приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

Марка, модель	Тип	Класс	Грузоподъемность, т.	Год выпуска	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.	Группа по совместимости
КамАЗ 4310	Бортовой	средний	6	2017	14	105	1
КамАЗ 5350	Бортовой	большой	6	2017	13	112	2
КамАЗ -65225	Тягач	особо большой	14	2015-16	5	90	3
КС-45719-7М на базе Камаз-43118	Автокран	особо большой	16	2016	3	85	
КамАЗ 65115	Самосвал	особо большой	14,5	2017	4	124	
Итого					39		

Технологически совместимые автомобили по грузоподъемности и по назначению объединим в одну группу а именно и составим исходные данные.

Исходные данные для расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Группа	1	2	3
Тип транспортного средства	Грузовой		
Класс автомобиля	средний	большой	особо большой
Списочное количество автомобилей, шт.	14	13	12
Количество автомобилей без капитального ремонта, шт.	14	13	12
Среднесуточный пробег, км	109	79	100
Количество рабочих дней в году, <u>дн.</u>	365	365	365
Норма пробега до КР, тыс. км	300	450	300
Периодичность ТО- 1, км	4000	4000	4000
Периодичность ТО- 2, км	16000	16000	16000
Доля работы в 1 категории эксплуатации, % (%)	90	90	90
Доля работы во 2 категории эксплуатации, (%)	10	10	10
Доля работы в 3 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Доля работы в 4 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Доля работы в 5 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Коэффициент К2 для пробега до КР	1	1	1
Коэффициент К2 для трудоемкости ТО и Р	1,25	1,25	1,25
Коэффициент К2 для дней в ТО и Р	1,1	1,1	1,1
Коэффициент К3 для пробега до КР	1,1	1,1	1,1
Коэффициент К3 для трудоемкости ТО и Р	1,2	1,2	1,2
Коэффициент К3 для периодичности ТО и Р	0,9	0,9	0,9
Коэффициент К4 для трудоемкости ТО и Р	1,35	1,35	1,35
Коэффициент К5	0,9	0,9	0,9
Норма простоя в ТО и ТР, <u>дн.</u> /1000 км	0,3	0,43	0,53
Количество дней в КР, <u>дн.</u>	0	0	0
Норма трудоемкости ЕО, чел.час.	0,3	0,35	0,5
Норма трудоемкости ТО- 1, чел.час.	3,6	5,7	7,8
Норма трудоемкости ТО- 2, чел.час.	14,4	21,6	31,2
Норма трудоемкости ТР, чел.час./1000 км	3,4	5	6,1
Количество рабочих дней в году постов ТР, <u>дн.</u>	305	305	305
Время пикового возвращения, час.	1,5	1,5	1,5
Количество рабочих дней в году постов ТО и Д, <u>дн.</u>	257	257	257

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

Группа	1	2	3
Длина автомобиля, м	6,26	7,57	12,1
Ширина автомобиля, м	2,58	2,58	2,52

2.2 Расчет годовой производственной программы

2.2.1 Определение пробега до ТО и ТР

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, и рассчитывается формулой

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

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (ТО- 1) определяется формулой

$$L'_1 = L_1 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

где... L_1 – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным;

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

K_3 – коэффициент, учитывающий климатические условия

Вторая корректировка определяется формулой

$$L''_1 = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.3)$$

где... m_1 – округленная до целого величина m'_1 .

$$m'_1 = \frac{L'_1}{L_{EO}}. \quad (2.4)$$

Пробег автомобиля до второго технического обслуживания (ТО-2) определяется формулой

$$L'_2 = L_2 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.5)$$

где... L_2 – пробег автомобиля до ТО-2 согласно нормативным данным

Вторая корректировка определяется формулой

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.6)$$

где... m_2 – округленная до целого величина m_2'

$$m_2' = L_2' / L_1'' \cdot \quad (2.7)$$

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег автомобиля парка) – первая корректировка определяется формулой

$$L_k' = (L_k \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})) / A_{Ci}, \quad (2.8)$$

где. A_{CHi} – количество автомобилей i -й модели, не прошедших капитальный ремонт;

A_{Ci} – списочное количество автомобилей i -й модели;

L_k – пробег автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным;

0,8 – коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка рассчитывается по формуле

$$L_k'' = L_k' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

где... K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации.

Третья корректировка рассчитывается по формуле

$$L_k''' = L_k'' \cdot m_k, \quad (2.10)$$

где... m_k – округленная до целого величина m_k' ,

$$m_k' = L_k'' / L_k''' \cdot \quad (2.11)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Корректировка периодичности ТО и нормы пробега до КР

Группа	1	2	3
Пробег автомобиля до ЕО, км	109	79	100
Средневзвешенный K_I (периодичность)	0,99	0,99	0,99
Средневзвешенный K_I (трудоемкость)	1,01	1,01	1,01
Периодичность ТО- 1, км (1 корректировка)	3564	3564	3564
Периодичность ТО- 1, км (2 корректировка)	3597	3555	3600
Периодичность ТО- 2, км (1 корректировка)	14256	14256	14256
Периодичность ТО- 2, км (2 корректировка)	14388	14220	14400
Пробег до КР 1, км	175000	450000	300000
Пробег до КР 2, км	138600	356400	237600
Пробег до КР 3, км	143780	356500	244700

2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО- 1 и ТО- 2, ЕО, диагностических воздействий Д- 1 и Д- 2

Количество капитальных ремонтов за цикл определяется формулой

$$N_k = 0 \quad (2.12)$$

Количество ТО- 2 за цикл определяется формулой

$$N_2 = \frac{L_K'''}{L_2''} - N_k \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживания ТО-1 за цикл определяется формулой

$$N_1 = \frac{L_K'''}{L_1''} - (N_k + N_2) \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл рассчитывается по формуле

$$N_{EO} = \frac{L_K'''}{L_{EO}} \quad (2.15)$$

Количество диагностических воздействий Д- 1..рассчитывается по формуле

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 \quad (2.16)$$

Количество диагностических воздействий Д- 2 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 \quad (2.17)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий за цикл

Группа	1	2	3
Количество КР, шт.	0	0	0
Количество ТО- 2, шт.	10	25	17
Количество ТО- 1, шт.	30	75	51
Количество ЕО, шт.	1320	4500	2448
Количество Д- 1, шт.	43	108	73
Количество Д- 2, шт.	12	30	20
Норма простоя в ТО и Р, дн./1000 км	0,33	0,47	0,58
Дни пребывания в КР, дн.	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл, дн.	47,5	167,1	142,0
Дни эксплуатации автомобиля за цикл, дн.	1320	4500	2448
Коэффициент технической готовности	0,97	0,96	0,95
Годовой пробег автомобиля, км	38591	27682	34675
Коэффициент перехода от цикла к году	0,27	0,08	0,14

2.2.3 Количество ТО- 1, ТО- 2,1 ЕО, Д- 1, Д- 2 на один автомобиль в год

Количество КР рассчитывается по формуле

$$N_{КГ} = N_{К} \cdot \eta_{Г} \quad (2.18)$$

Количество ТО- 2..рассчитывается по формуле

$$N_{2Г} = N_2 \cdot \eta_{Г} \quad (2.19)$$

Количество ТО-1 определяется выражением

$$N_{1Г} = N_1 \cdot \eta_{Г} . \quad (2.20)$$

Количество ЕО рассчитывается по формуле

$$N_{ЕОГ} = N_{ЕО} \cdot \eta_{Г} . \quad (2.21)$$

Количество Д- 2 определяется выражением

$$N_{Д-2Г} = N_{Д-2} \cdot \eta_{Г} . \quad (2.22)$$

Количество Д- 1..определяется выражением

$$N_{Д-1Г} = N_{Д-1} \cdot \eta_{Г} , \quad (2.23)$$

где... $\eta_{Г}$ – коэффициент перехода от цикла к году.

Коэффициент перехода от цикла к году определяется по формуле

$$\eta_{Г} = L_{Г} / L_{К}^m , \quad (2.24)$$

где... $L_{Г}$ – годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег автомобиля определяется по формуле

$$L_{Г} = l_{СС} \cdot D_{РГ} \cdot \alpha_{Г} , \quad (2.25)$$

где... $\alpha_{Г}$ – коэффициент технической готовности автомобилей

$$\alpha_{Г} = D_{ЭЦ} / (D_{ЭЦ} + D_{РЦ}) , \quad (2.26)$$

где... $D_{ЭЦ}$ – дни эксплуатации автомобиля за цикл;

$D_{РЦ}$ – дни ТО и Р автомобиля за цикл

Расчет $D_{ЭЦ}$ производят по формуле

$$D_{\text{эц}} = L_K''' / l_{\text{сс}}. \quad (2.27)$$

Дни ТО и Р автомобиля за цикл рассчитываются по формуле

$$D_{\text{рц}} = D'_K + d'_{\text{ТО-Р}} \cdot L_K''' / 1000, \quad (2.28)$$

где... D'_K – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

$d'_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и текущем ремонте на 1000 км пробега, который корректируется в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Расчет $d'_{\text{ТО-Р}}$ определяется выражением

$$d'_{\text{ТО-Р}} = d_{\text{ТО-Р}} \cdot K_2, \quad (2.29)$$

где... $d_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега;

K_2 – коэффициент учитывающий тип подвижного состава.

Расчет D'_K определяется выражением

$$D'_K = D_K + D_T, \quad (2.30)$$

где... D_K – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;

D_T – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтное предприятие..и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на один автомобиль

Группа	1	2	3
Количество КР	0	0	0
Количество ТО- 2	3	2	2
Количество ТО- 1	8	6	7
Количество ЕО	357	361	346
Количество Д- 1	11	8	11
Количество Д- 2	3	2	3

2.2.4 Количество ТО- 1, ТО- 2, ЕО, Д- 1, Д- 2 в год по парку и моделям

Количество КР за год для автомобилей i -й модели определяется формулой

$$N_{КГi} = N_{КГ} \cdot A_{Ci} . \quad (2.31)$$

Количество КР за год для парка расчет ведется по формуле

$$\sum N_{КГ} = \sum_{i=1}^n N_{КГi} . \quad (2.32)$$

Количество ТО- 2 за год..для.. i -й модели определяется формулой

$$N_{2Гi} = N_{2Г} \cdot A_{Ci} . \quad (2.33)$$

Количество ТО- 2..для парка определяется выражением

$$\sum N_{2Г} = \sum_{i=1}^n N_{2Гi} . \quad (2.34)$$

Количество ТО-1 за год ля i -й модели определяется выражением

$$N_{1Гi} = N_{1Г} \cdot A_{Ci} . \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год..ля парка определяется выражением

$$\sum N_{1Г} = \sum_{i=1}^n N_{1Гi} . \quad (2.36)$$

Количество ЕО за год..для i -й модели определяется формулой

$$N_{ЕОi} = N_{ЕО} \cdot A_{Ci} . \quad (2.37)$$

Количество ЕО за год..для парка определяется по формуле

$$\sum N_{EOГ} = \sum_{i=1}^n N_{EOГ_i} . \quad (2.38)$$

Количество Д- 1..за год для i -й модели определяется по формуле

$$N_{Д-1Г_i} = N_{Д-1Г} \cdot A_{C_i} , \quad (2.39)$$

Количество Д- 1..за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{Д-1Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1Г_i} . \quad (2.40)$$

Количество Д- 2 за год рассчитывается по формуле для i -й модели

$$N_{Д-2Г_i} = N_{Д-2Г} \cdot A_{C_i} , \quad (2.41)$$

для парка

$$N_{Д-2Г} = N_{Д-2Г} \cdot A_{C_i} . \quad (2.42)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.7

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на предприятии

Группа	1	2	3	Для парка
Количество КР, шт.	0	0	0	0
Количество ТО- 2, шт.	6	50	24	80
Количество ТО- 1, шт.	16	150	84	250
Количество ЕО, шт.	712	9000	4116	13828
Количество Д- 1, шт.	24	225	120	369
Количество Д- 2, шт.	6	50	36	92

2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО- 1, ТО- 2, ТР и ЕО

Расчетная..(скорректированная)...трудоемкость..выполнения работ..по ТО-1..(t_1), ТО- 2..(t_2) корректируется в зависимости от..модификации подвижного состава K_2 и размера автотранспортного предприятия K_5 и определяется формулой

$$t'_{1i} = t_{1H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.46)$$

Расчетная трудоемкость..работ по ТО- 2..рассчитывается по формуле

$$t'_{2li} = t_{2H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.47)$$

где... t_{1H} – нормативные трудоемкости ТО- 1, чел.·час.;

t_{2H} – нормативные трудоемкости ТО- 2 чел.·час.;

K_2, K_4 – коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава и число технологически совместимого подвижного состава

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту (t_{TP}) принимается согласно нормам и корректируется в зависимости от категории условий эксплуатации (K_1), модификации подвижного состава (K_2), климатических условий (K_3) срока службы автомобиля с начала эксплуатации (K_4) и размера автотранспортного предприятия (K_5) и рассчитывается по формуле

$$t'_{TPi} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (2.48)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2 8

Таблица 2.8 – Скорректированные нормы трудоемкости

Группа	1	2	3
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	0,38	0,44	0,63
Трудоемкость ТО- 1, чел.·час.	5,06	9,62	13,16
Трудоемкость ТО- 2, чел.·час.	20,25	36,45	52,65
Трудоемкость ТР, чел.·час./1000 км.	3,68	9,20	11,23

Годовой объем работ по ТО- 1..и ТО- 2..автомобилей i -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma_i}, \quad (2.49)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma_i}. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по ТО- 1, ТО- 2..для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma_i}, \quad (2.51)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma_i}. \quad (2.52)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели..рассчитывается по формуле

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TP_i}. \quad (2.54)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.9, 2.10 и 2.11.

Таблица.2.9 –..Определение годовых объемов работ ТО и ТР

Группа	1	2	3	Итого
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	271	3960	2593	6824
Трудоемкость ТО- 1, чел.·час.	81	1443	1105	2629
Трудоемкость ТО- 2, чел.·час.	122	1823	1264	3209
Трудоемкость ТР, чел.·час.	284	6367	4673	11324
Итого	758	13593	9635	23986

Таблица 2.10 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Вид технических воздействий	%	1	2	3	Всего
		чел.·час.			
ЕО					
1	2	3	4	5	6
Уборочные	108,	1584,0	1037,2	2729,6	108,40
Моечные	162,	2376,0	1555,8	4094,4	162,60
Итого	271,	3960,0	2593,0	6824,0	271,00
ТО- 1					
Диагностирование общее (Д- 1)	8,10	144,3	110,5	262,9	8,10
Крепежные, регулировочные, смазочные	72,9	1298,7	994,5	2366,1	72,90
Всего	81,0	1443,0	1105,0	2629,0	81,00
ТО- 2					
Диагностирование углубленное(Д- 2)	12	182,3	126,4	320,7	12
Крепежные, регулировочные, смазочные	110	1640,7	1137,6	2888,3	110
Всего	122	1823,0	1264,0	3209,0	122
ТР					
Диагностирование общее (Д- 1)	5,68	127,3	93,5	226,5	5,68
Диагностирование углубленное (Д- 2)	5,68	127,3	93,5	226,5	5,68
Регулировочные работы	99,4	2228,5	1635,6	3963,5	99,40
Сварочные работы	8,52	191,0	140,2	339,7	8,52
Жестяницкие работы	8,52	191,0	140,2	339,7	8,52
Окрасочные работы	14,2	318,4	233,7	566,3	14,20
Итого	142,	3183,5	2336,5	5662,0	142,00
Участковые работы					
Агрегатные работы	51,1	1146,1	841,1	2038,3	51,12
Слесарно-механические	28,4	636,7	467,3	1132,4	28,40
Электротехнические работы	14,2	318,4	233,7	566,3	14,20
Аккумуляторные работы	5,68	127,3	93,5	226,5	5,68

Окончание таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Ремонт приборов системы питания	4	11,36	254,7	186,9	453,0
Шиномонтажные работы	1	2,84	63,7	46,7	113,2
Вулканизационные работы	1	2,84	63,7	46,7	113,2
Кузнечно-рессорные работы	3	8,52	191,0	140,2	339,7
Медницкие работы	2	5,68	127,3	93,5	226,5
Сварочные работы	1	2,84	63,7	46,7	113,2
Жестяницкие работы	1	2,84	63,7	46,7	113,2
Арматурные работы	1	2,84	63,7	46,7	113,2
Обойные работы	1	2,84	63,7	46,7	113,2
Итого	50	142	3183	2336	5662
Всего	100	284	6367	4673	11324
Итого		758	13593	9635	23986

Таблица 2.11 – Распределение годовых объемов вспомогательных работ

Виды работ	Объем работ	
	%	чел.·час.
1	2	3
Работы по самообслуживанию	40	2399
Транспортные работы	10	600
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	900
Перегон подвижного состава	15	900
Уборка производственных помещений	10	600
Уборка территории	10	600
Распределение работ по самообслуживанию		
Электромеханические	25	600
Механические	10	240
Слесарные	16	384
Кузнечные	2	48
Сварочные	4	96
Жестяницкие	4	96
Медницкие	1	24
Трубопроводные (слесарные)	22	528
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	384
Итого	100	2400

2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Ti} = \frac{T_i}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.55)$$

где... T_i – годовой объем работ зоны или цеха, чел.·час.;

Φ_{M_i} – годовой фонд времени рабочего места, час.

Штатное количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{ш_i} = \frac{T_i}{\Phi_{m_i}}, \quad (2.56)$$

где Φ_{P_i} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии выбирается из таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Годовые фонды рабочего времени

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей	41	24	2070	1820

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Необходимое количество рабочих

Вид технических воздействий и работ	T_i , чел.·час.	P_m , чел.		$P_{ш}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
1	2	3	4	1	2
ЕО					
Уборочные	2730	1,32	1	1,50	2
Моечные..	4094	1,98	1	2,25	1
Всего	6824	3,30	2	3,75	2
Д- 1					
Диагностирование общее (Д- 1) при ТО- 1	263	0,13	0	0,14	0
Диагностирование общее (Д- 1) при ТР	227	0,11	0	0,12	0
Всего	490	0,24	0	0,26	0
Д- 2					
Диагностирование общее (Д- 2) при ТО- 2	321	0,16	0	0,18	0
Диагностирование общее (Д- 2) при ТР	227	0,11	0	0,12	0
Всего	548	0,27	1	0,30	1
ТО- 1					
Крепежные, регулировочные, смазочные	2366	1,14	1	1,30	1

Окончание таблицы 2.13

1	2	3	4	1	2
ТО- 2					
Крепежные, регулировочные, смазочные	2888	1,40	1	1,59	2
ТР					
Постовые работы					
Регулировочные и разборочные работы	3964	1,91	2	2,18	2
Сварочные работы	340	0,16		0,19	1
Жестяницкие работы	340	0,16		0,19	
Окрасочные работы	566	0,35		0,35	
Всего	5210	2,58	2	2,91	3
Участковые работы					
Агрегатные работы	2038	1,0	1	1,12	1
Слесарно-механические работы	1756	0,8	1	0,96	1
Элетротехнические работы	1166	0,6	1	0,64	1
Аккумуляторные работы	227	0,11	1	0,12	1
Ремонт приборов системы питания	453	0,22		0,25	
Шиномонтажные работы	113	0,05		0,06	
Вулканизационные работы(ремонт камер)	113	0,05		0,06	
Кузнечно-рессорные работы	388	0,19		0,21	
Медницкие работы	251	0,12		0,14	
Сварочные работы	209	0,10		0,11	
Жестяницкие работы	209	0,10	0,11	1	
Арматурные работы	113	0,05	0,06		
Обойные работы	113	0,05	0,06		
Всего	7149	3,4	5		3,90
Всего по ТР	12359	5,98	7	6,81	8
Итого	26386	12,33	12,00	14,01	14,00

Численность вспомогательных рабочих устанавливается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих и принимается для данного АТП – 30%., [15 табл.18], Результаты расчета численности вспомогательных рабочих и распределение их по видам работ приводятся в таблице.2.14

Таблица 2.14 – Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих, чел
Ремонт и обслуживание технического оборудования	20	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	15	1
Транспортные работы	10	
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	1
Перегон подвижного состава	15	
Уборка производственных помещений	10	1
Уборка территории	10	
Обслуживание компрессорного оборудования	5	
Итого	100	4

2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей

2.4.1 Обоснование метода производства

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО- 2 необходимо знать суточную программу

Количество обслуживаний в сутки определяется выражением

$$N_{2\text{сут}} = \sum N_{2Г} / D_{ПГ} \quad (2.57)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{2\text{сут}} \geq 5-6$ (при наличии диагностического комплекса 7–8 автомобилей)

При меньшей суточной программе автомобилей применяется метод обслуживания на универсальных постах.

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-1 необходимо знать суточную программу Суточная программа обслуживания определяется выражением

$$N_{1\text{сут}} = \sum N_{1Г} / D_{ПГ} \quad (2.58)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе

$N_{1\text{сут}} \geq 12-15$ автомобилей (при наличии диагностического комплекса (12 – 16).

При меньшей суточной программе применяется постовой метод. При выборе метода обслуживания необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа..ЕО обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{ЕО сут}} = \sum N_{\text{ЕОГ}} / D_{\text{рг}} \cdot \quad (2.59)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе, $N_{\text{ЕО сут}} \geq 100$. При $N_{\text{ЕО сут}} \leq 100$ применяется метод обслуживания постовой.

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Выбор метода производства.

Группа	1	2	3	Всего	Метод производства
Количество ТО- 2	0,02	0,19	0,09	0,30	постовой
Количество ТО- 1	0,06	0,58	0,33	0,97	постовой
Количество ЕО	1,95	24,66	11,28	37,89	постовой
Количество Д- 1	0,09	0,88	0,47	1,44	на посту ТО- 1
Количество Д- 2	0,02	0,19	0,14	0,35	на посту ТО- 2

2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов..по видам работ, кроме моечных, ЕО, Д- 1, Д- 2, ТО- 1, ТО- 2..и ТР определяются по формулой

$$X_i = \frac{T_{iГ} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.Г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta}, \quad (2.60)$$

где.... $T_{iГ}$ – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час.;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{\text{раб.Г}}$ – число рабочих дней постов в году, дн.;

$T_{см}$ – продолжительность смены, час.;

C – число смен;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.;

η – коэффициент использования рабочего времени поста

Ввиду минимального объема работ по диагностики, расчет постов не производится, данный вид работ выполняется на постах ТО.

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

Расчеты числа постов приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Расчет числа постов

Группа	1	2	3	Всего
1	2	3	4	5
Число постов уборочно-моечных работ				
Годовой объем уборочно-моечных ра-	271	3960	2593	6824
Коэффициент неравномерности постов	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, дн.	257	257	257	257
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число работающих на посту,	2	2	2	2
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,126	1,834	1,201	3,161
Принято				3
Число постов работ ТО- 1				
Средняя трудоемкость поста ТО- 1,	5,06	9,62	13,16	9,3
Такт поста, мин.	276,2	522,5	713,6	505,2
Ритм производства, мин.	8000	828	1455	3428
Продолжительность постановки авто-	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в	0,06	0,58	0,33	0,97
Среднее число рабочих работающих на	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,038	0,701	0,545	1,28
Принято				1
Число постов работ ТО- 2				

Окончание..таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Ритм производства, мин.	24000	2526	5333	10620
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,02	0,19	0,09	0,30
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,05	0,87	0,59	1,71
Принято				2
Число постов работ текущего..ремонта				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	99	2229	1636	3964
Коэффициент неравномерности постов	1,4	1,4	1,4	1,4
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,93	0,93	0,93	0,93
Расчетное	0,070	1,572	1,154	2,79
Принято				3
Число постов сварочно-жестяницких работ				
Годовой объем работ, чел.·час.	17	382	280	679
Коэффициент неравномерности постов	1,3	1,3	1,3	1,3
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,009	0,208	0,152	0,369
Принято				1
Число постов окрасочных работ				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	14	318	234	566
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,006	0,133	0,098	0,237
Принято				0

Таблица 2.17 – Сводная таблица

Посты по видам работ	Количество постов, шт.		Размещение постов
	расчетное	принятое	
ЕО	3,161	3	Три поста ЕО
ТО- 1	1,280	1	Три универсальных поста ТО- 1 и ТО- 2
ТО- 2	1,710	2	
Всего	5,951	6	
Текущий ремонт	2,790	3	Четыре универсальных поста ТР
Сварочно-жестяницких	0,369	0	Работы выполняются на посту ТР
Окрасочные работы	0,237		
Всего	3,396	3	

2.5 Расчет площадей

2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей

Площади зон технического обслуживания ЕО, ТО- 1, ТО- 2 и диагностирования определяют ориентировочно по формуле

$$F_0 = f_0 \cdot P_0 \cdot K_0, \quad (2.61)$$

где. f_0 – площадь..занимаемая автомобилем в плане, м²;

P_0 – число постов, шт.;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 м² площади, занимаемой автомобилем в плане, м².

Расчитанные значения приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Площади зон

Наименование зон	Число постов, шт.	Удельная площадь, м ²	Площадь зоны, м ²
Зона ТР	3	4,5	422
Зона ТО1-1 и ТО- 2	3	4,5	422
Зона ЕО	3	4,5	422
Итого			1266

2.5.2 Площади производственно-складских помещений

Площади производственных цехов рассчитаны по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в цехе и рассчитывается по формуле

$$F_{ц} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.62)$$

где... f_1 – удельная площадь на первого работающего m^2 ;

f_2 – удельная площадь на последующих рабочих, m^2 ;

P_T – количество технологически необходимых рабочих, одновременно работающих в наиболее загруженной смене.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Площади цехов

Наименование участка	Удельная площадь, m^2		Количество рабочих, чел.	Площадь участков, m^2
	Рабочие			
	первый	остальные		
Агрегатный	22	14	1	22
Слесарно-механический	18	12	1	15
Электротехнический	15	9	1	15
Аккумуляторный	21	15		
Система питания	14	8	1	15
Шиномонтажные	18	15	1	15
Вулканизационный	12	6		
Кузнечно-рессорный	21	5	1	145
Медницкий	15	9		
Сварочные работы	15	9		
Жестяницкие работы	18	12		
Арматурные	12	6		
Итого	18	5		230

Для определения площадей складов используем метод расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава

При расчете площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава соответствующими коэффициентами учитываются среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высота складирования и категория условий эксплуатации.

Площадь склада определяется формулой

$$F_{скл} = 0,1 \cdot A_{сн} \cdot f_y \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.63)$$

где... A_{cn} – списочное число технологически совместимого подвижного состава;

f_y – удельная площадь вида склада на 10 единиц подвижного состава, m^2 .

Площадь складских помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса материалов, агрегатов и запасных частей, и коэффициенту плотности расстановки оборудования. Расчет приведен в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Площади складских помещений

Наименование склада	A_{cn}	f_y, m^2	Коэффициенты корректирования					$F_{скл}, m^2$	
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	расчет	принято
Запасных частей, деталей	39	4,00	1,00	1,4	1,4	1,6	1,15	56,26	56,0
Двигателей и агрегатов	39	2,50	1,00	1,4	1,4	1,6	1,15	35,16	35,0
Смазочных материалов	39	1,60	1,00	1,4	1,4	1,6	1,15	22,50	23,0
Инструмента	39	0,05	1,00	1,4	1,4	1,6	1,15	0,70	1,0
Кислорода, азота и ацетилена	39	0,10	1,00	1,4	1,4	1,6	1,15	1,41	4
Металла и металлолома	39	0,20	1,00	1,4	1,4	1,6	1,15	2,81	
Автомобильных шин	39	1,20	1,00	1,4	1,4	1,6	1,15	16,88	17,0
Всего								135,72	136

Таблица 2.21 – Площадь производственно-складских помещений

Наименование помещений	%	Площадь, m^2
Площади зон ТО и ТР	72%	1266
Производственные участки	13%	230
Склады	8%	136
Вспомогательные помещения	3%	49
Технические помещения	5%	80
Итого	100	1761

2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей

При укрупненных расчетах площадь закрытой стоянки автомобилей рассчитывается по формуле

$$F = f_0 \cdot A_{ав} \cdot K_C, \quad (2.64)$$

где... f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане, m^2 ;

$A_{ам}$ – число автомобиле-мест хранения;

K_c – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.22

Таблица 2.22 – Площадь зоны хранения автомобилей

Группа	1	2	3	Итого
Коэффициент плотности расстановки	2,5	2,5	2,5	
Число мест хранения, шт.	2	25	12	33
Площадь зоны хранения автомобиля, м ²	15	19,5	31,25	
Площадь занимаемая парком ПС, м ²	75	1218,75	937,5	2231

2.5.4 Площадь административных помещений

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого персонала по следующим нормам.

рабочих комнат – по 10 м² на одного работающего,

кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих,

вестибюлей-гардеробных – 0,27 м² на одного служащего.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями и кондукторами рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию.

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет 0,25 м²

Количество душевых сеток и умывальников для водителей грузовых автомобилей и число умывальников для водителей легковых автомобилей и кондукторов принимается равным максимальному количеству автомобилей, возвращающихся с линии.

Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м² на одну кабину

Расчеты представлены..таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Площадь административно-бытовых помещений

Рассчитываемые площади	Расчетное	Принятое
Площади рабочих комнат	140	140
Площадь кабинетов руководства	21	21
Площадь вестибюля-гардероба	7,56	8
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	23,4	23
Помещение механиков контрольно-технического пункта	16	16
Кабинет безопасности дорожного движения	0	0
Площади эксплуатационных служб		
Отдел эксплуатации	0,95	1
Диспетчерская	2,05	2
Гаражная служба	1,8	2
Отдел безопасности движения	0,2	0
Итого		213

2.5.5 Площадь территории предприятия

Расчеты площади территории предприятия представлены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Площадь территории предприятия

Площадь застройки производственно-складских зданий, м ²	1761
Площади административно-бытовых помещений, м ²	213
Площадь застройки для площадок хранения ПС, м ²	2231
Плотность застройки территории, %	15
Площадь территории автомобильной роты, м ²	28033

2.6 Организация технологического процесса

2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.25 – Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам

Зона, участок	Количество	Разряд	Распределение работ по должностям
ЕО	4	2	Мойка, уборка, обтирка
ТО	6	4	Все работы ТО, кроме диагностики
		6	Диагностические
Текущего ремонта	4	5	Разборочно-сборочные работы.
		5	Регулировочные работы
Итого	14	–	–

2.6.2 Схема технологического процесса

На рисунке 2.1 представлена схема технологического процесса

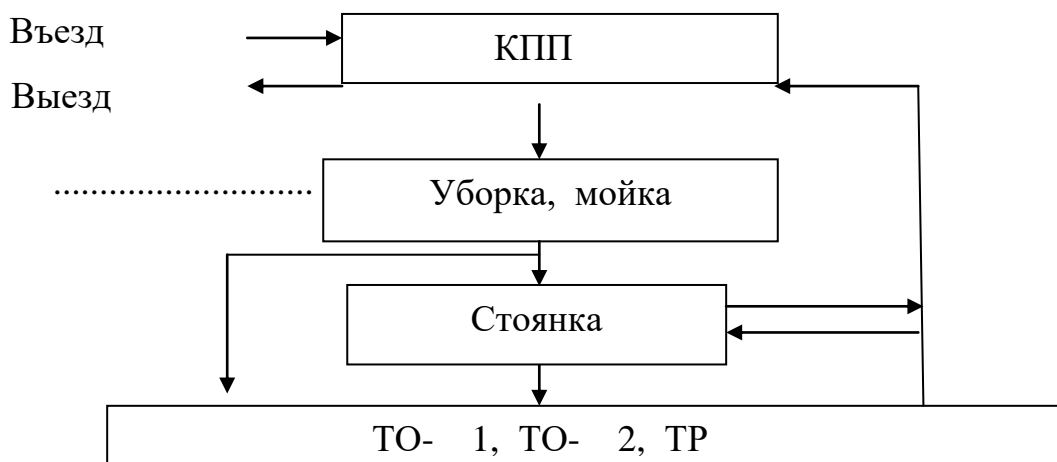


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

Автомобили подлежащие по графику ТО- 1, при возвращении с линии проходят контрольно-пропускной пункт (КПП), по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют на пост диагностики. При диагностики определяют техническое состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, в случае необходимости выполняют регулировочные работы без демонтажа узлов и агрегатов. После диагностики автомобили поступают в зону ТО- 1..или ТО- 2..для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта – в зону ТР. Исправные автомобили, не запланированные для ТО- 1, ТО- 2, после выполнения ЕО размещают по стоянке.

2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Подразделение начинает работать с 9 до 18 часов. Перерыв на обед для всех отделений..происходит с 13 до 14 часов. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.26

Таблица 2.26 – График работы подразделений

Наименование	Дни	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа..зоны УМР	365																								
Работа постов ТО	257																								
Работа постов ТР	305																								

2.7 Сравнение расчтных показателей и фактических

Для объективной оценки производственной деятельности предприятия итоговым расчетом является сравнение действующих показателей с расчетными. Анализ представлен в таблице 2.27

Таблица 2.27 – Сравнение показателей..

	расчетное	фактическое	отклонение
Площадь стоянки, м ²	2231	4632	108%
Число производственных рабочих	14	16	14%
Число рабочих постов	9	10	11%
Площадь производственно-складских помещений, м ²	1761	1540	-13%
Площади административно-бытовых помещений, м ²	213	290	36%
Площадь территории,..м ²	28033	36019	28%

Сравнение показателей позволяет сделать вывод, что на площадях относящихся к автомобильной роте..имеется незначительный..недостаток в производственной площади, площади стоянки и территории..наоборот гораздо больше чем по расчетам, обусловлено это тем что проект организации строительства, предполагает увеличение парка подвижного состава либо реорганизации площадей..

2.8 Выбор технологического оборудования

2.8.1 Оборудование для зоны ТО

При помощи Интернет-ресурсов проведем выбор оборудования для зоны ТО, путем расчетов средневзвешенных показателей качества весовым методом определим наиболее оптимальный вариант.

Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относительных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициентов весомости, который определяется выражением

$$K = \sum q_i \cdot a_i , \quad (2.65)$$

где.... q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

α – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Обычно при определении коэффициентов весомости исходят из условия равенства суммы всех коэффициентов весомости единице ($\sum \alpha_i = 1$).

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

Когда с увеличением единичного показателя качество оборудования в целом повышается (например, увеличение производительности улучшает качество оборудования при прочих равных условиях), за базовый показатель принимается наибольшее его значение. Формула для определения безразмерного показателя в этом случае имеет вид

$$q = \frac{P_i}{P_A} , \quad (2.66)$$

где.... P_A – базовое значение показателя;





P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество инструмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид:

$$q = \frac{P_A}{P_i} \quad (2.67)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для технического обслуживания автомобилей, расчеты представлены в таблице 2.27

Таблица 2.27 – Сравнительная таблица масла сборного оборудования

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Производительность опустошения, л/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Samoa 100/10	34 200	85	0,015	28	3	Мобильная установка для сбора..отработанного масла		http://www.alpoka.ru
Meclube 040-1450-000	31 220	65	0,01	20	2,5	Мобильная установка для сбора..отработанного масла		http://mehnika.online
UZM8032	21 900	50	0,01	18	1,5	Мобильная пневматическая установка для сбора отработанного масла путем слива в подъемную ванну или удаления через маслосборные щупы.		http://www.trommelberg.ru
UZM70	11 300	65	0,01	20	3	Мобильная установка для сбора отработанного масла путем слива в подъемную ванну.		http://www.trommelberg.ru





В таблице 2.28 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.28 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент ве- сомости...- α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена,..руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь ,...м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - производи- тельности	Производи- тельность опускошения, л/мин	К - средневзве- шенный показа- тель
Samoa 100/10	0,3	34 200	1,00	85	0,7	0,015	0,6	28	1,00	3	0,66
Meclube 040-1450- 000	0,4	31 220	0,76	65	1,0	0,01	0,9	20	0,83	2,5	0,66
UZM8032	0,5	21 900	0,59	50	1,0	0,01	1,0	18	0,50	1,5	0,62
UZM70	1,0	11 300	0,76	65	1,0	0,01	0,9	20	1,00	3	0,97

Согласно таблицы 2.28 предлагается применить на предприятии установку модели UZM70 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 2.29 – Сравнительная таблица масла сборного оборудования

Модель	Цена,..руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Производительность опустошения, л/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Маслонагнетатель UZM2060	29 745	200	0,45	250	5	Мобильная установка для раздачи масел в комплекте с тележкой, пневматическим насосом и маслораздаточным пистолетом		http://www.trommelberg.ru
Маслораздаточная система для установки на бочку ПСК27/87	35 420	200	0,52	240	10	Система для раздачи масла, передвижная.		https://kpsk.ru
Маслораздаточная система для установки на бочку ПСК27/45	45 980	200	0,51	238	8	Система для раздачи масла, передвижная.		https://kpsk.ru
Маслораздаточная система..для установки на бочку ПСК 41/2	35 800	200	0,5	221	11	Мобильная установка для сбора отработанного масла путем слива в подъемную ванну		https://kpsk.ru

В таблице 2.30 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.30 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости..- α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Цена,..руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь ,..м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - производительности	Производительность опустошения, л/мин	К - средневзвешенный показатель
Маслонагнетатель UZM2060	1,0	29 745	1,00	200	1,0	0,45	0,9	250	0,45	5	0,82
Маслораздаточная система ПСК27/87	0,8	35 420	1,00	200	0,9	0,52	0,9	240	0,91	10	0,89
Маслораздаточная система ПСК27/45	0,6	45 980	1,00	200	0,9	0,51	0,9	238	0,73	8	0,76
Маслораздаточная система ПСК 41/2	0,8	35 800	1,00	200	0,9	0,5	1,0	221	1,00	11	0,92

Согласно таблицы 2.30 предлагается применить на предприятии установку модели ПСК41/2 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель

2.8.1 Оборудование для зоны ТР

На предприятии нет оборудование для ремонта тормозной системы грузовых автомобилей, данное оборудование позволит снизить трудоемкость данного вида работ, и повысит производительность и безопасность труда

В таблице 2.31 представлен таблица с характеристиками оборудования для наклеек накладок тормозных колодок

Таблица 2.31 – Сравнительная таблица оборудования для клепки тормозных накладок

Модель	Цена,..руб.	Максимальное усилие, кг	Занимаемая площадь ,...м 2	Вес установки, кг	Максимальный диаметр заклепки, мм	Внешний вид	Источник
Клепальный станок для тормозных колодок..КСП/21-7	35 780	1050	0,05	9	8		http://www.sl33.ru
Станок для клепки тормозных колодок для грузовых автомобилей UNITROLL PUN-1	61 520	1900	0,25	19	10		http://stoavto.com.ua
Клепальный станок для тормозных колодок..СТ-А1187	28 700	600	0,04	12	6		http://stoavto.com.ua
Станок для клепки тормозных колодок для грузовых автомобилей UNITROLL PUN-3	84 200	1240	0,18	280	10		http://www.sl33.ru

В таблице 2.32 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.32 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости..- α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	цена...руб.	q - усилия	Максимальное усилие, кг	q - площадь	Занимаемая площадь ,..М ²	q - веса	Вес установки, кг	q - диаметра	Максимальный диаметр зкле-пи. мм	К - средне-взвешенный показатель
Клепальный станок для тормозных колодок..КСП/21-7	0,8	35 780	0,55	1050	0,8	0,05	1,0	9	0,80	8,0	0,796
Станок для клепки тормозных колодок для грузовых автомобилей UNI-TROLL PUN-1	0,5	61 520	1,00	1900	0,2	0,25	0,5	19	1,00	10,0	0,650
Клепальный станок для тормозных колодок..СТ-А1187	1,0	28 700	0,32	600	1,0	0,04	0,8	12	0,60	6,0	0,787
Станок для клепки тормозных колодок для грузовых автомобилей UNI-TROLL PUN-3	0,3	84 200	0,65	1240	0,2	0,18	0,0	280	1,00	10,0	0,527

Согласно таблицы 2.32 предлагается применить на предприятии клепальный станок для клепки накладок тормозных колодок..КСП/21-7 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель

В таблице 2.33 представлена таблица с характеристиками станочков для проточки тормозных барабанов грузовых автомобилей

Таблица 2.33 – Сравнительная таблица станков для проточки тормозных..барabanов грузовых автомобилей

Модель	Цена, руб.	Максимальный диаметр барабана., мм	Продольный ход стола, мм	Вес, кг	Скорость вращения шпинделя, об/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TREK FD-7	350 470	1170	410	450	120	Предназначен для проточки тормозных дисков и барабанов со снятием с автомобиля		https://imperiyaavto43.ru
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов SDRW 78/2	284 360	900	380	370	115	Предназначен для проточки тормозных дисков и барабанов со снятием с автомобиля		https://stankom.prom.ua/
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов C21-789	287 540	980	405	350	121	Станок для обработки тормозных барабанов..имеет современную конструкцию, обладает высокой точностью механической обработки и эффективностью, прост в управлении и обслуживании, подходит для легковых и грузовых автомобилей Подача шпинделя регулируется бесступенчато		https://stankom.prom.ua/
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов..WETS D—21/8	254 600	1000	420	306	112	Станок предназначен для обработки поверхностей тормозных , барабанов легковых и грузовых автомобилей, при использовании дополнительных опций может обрабатывать барабаны, диски и диски сцепления грузовиков и коммерческой техники		https://stankom.prom.ua/

В таблице 2.34..приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.34 – Таблица средневзвешенных показателей





Коэффициент весомости..- α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена,руб.	q - мощность	Максимальный диаметр барабана, мм	q - потребление воздуха	Продольный ход стола, мм	q - веса	Вес, кг	q - число оборотов	Скорость вращения шпинделя, об/мин	К - средневзвешенный показатель
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TREk FD-7	0,7	350 470	1,00	1170	0,9	410	0,7	450	0,99	120,0	0,85
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов SDRW 78/2	0,9	284 360	0,77	900	1,0	380	0,8	370	0,95	115,0	0,90
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов C21-789	0,9	287 540	0,84	980	0,9	405	0,9	350	1,00	121,0	0,92
Станок для проточки тормозных дисков и барабанов..WETSD—21/8	1,0	254 600	0,85	1000	0,9	420	1,0	306	0,93	112,0	0,95

Согласно таблицы 2.34 предлагается применить на предприятии станок для проточки тормозных барабанов модели WETSD—21/8 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель

На предприятии отсутствуют тележки для транспортировки колес,..внедрение тележки позволит повысить производительность и качество труда при ремонте автомобилей.

В таблице 2.35 представлена таблица с характеристиками тележек для монтажа демонтажа колес грузовых автомобилей

Таблица 2.35 – Сравнительная таблица тележек для монтажа демонтажа колес грузовых автомобилей

Модель	Цена, руб.	Грузоподъемность, кг	Занимаемая площадь, м ²	Вес тележки, кг	Высота подъема, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
ТМТ 1200	99 900	1200	1,1	105	670	Тележка гидравлическая для снятия/установки колес и колесных пар грузовых автомобилей, автобусов, специальной техники позволяет производить монтаж/демонтаж колеса непосредственно на транспортном средстве		http://sm-market.ru
..ТМТ 600	59 000	600	0,75	88	450	Тележка монтажно-транспортная модели предназначена для подъема/опускания и транспортировки крупногабаритных шин/колёс. Облегчает процесс монтажа/демонтажа непосредственно на транспортном средстве. имеет ручной привод вертикального перемещения каретки.		http://sm-market.ru
П-254.01	56 900	850	0,92	75	540	Тележка..позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении Привод подъема колеса механический (храповой механизм) Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		http://sm-market.ru
ТП 9,68	32 900	700	0,89	94	350	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении Привод подъема колеса..механический (храповой механизм) Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		http://sm-market.ru

В таблице 2.36 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.36 – Таблица средневзвешенных показателей





Коэффициент весомости..- α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена, руб.	q – грузоподъемность	грузоподъемность, кг	q - площадь	площадь ,,м ²	q - веса	Вес тележки, кг	q – высота подъема	высота подъема, мм	К – средневзвешенный показатель
ТМТ 1200	0,3	99 900	1,00	1200	0,7	1,1	0,7	105	1,00	670,0	0,67
..ТМТ 600	0,6	59 000	0,50	600	1,0	0,75	0,9	88	0,67	450,0	0,66
П-254.01	0,6	56 900	0,71	850	0,8	0,92	1,0	75	0,81	540,0	0,73
ТП 9,68	1,0	32 900	0,58	700	0,8	0,89	0,8	94	0,52	350,0	0,78

Согласно таблицы 2.36 предлагается применить на предприятии тележку модели ТП 9,68 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель

На предприятии отсутствуют подъемники канавные, внедрения этого оборудования, позволит повысить производительность и качество труда при ремонте автомобилей.

В таблице 2.37..представлена атаблица с характеристиками подъемников канавных

Таблица 2.37 – Сравнительная таблица подъемников канавных

Модель	Цена, руб	Грузоподъемность, т	Давление в гидросистеме, бар	Вес подъемника, кг	Высота подъема, см.	Назначение	Внешний вид	Источник
SPACE KP118	189 957	13,5	8	205	45	Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин.		http://www.alpoka.ru
SOMMERER HK 16/800	268 500	16	10	250	54	Универсальный канавный навесной подъемник portalного типа для подъема и вывешивания осей любых автомобилей, автобусов, троллейбусов, дорожной и другой спец. техники		http://www.alpoka.ru
SLIFT HEE 11/750	354 800	11	7	305	62	Ямный канавный подъёмник для грузовых автомобилей и автобусов Применяются как рациональная альтернатива дорогостоящим мобильным колонным и ножничным подъёмникам, основное условие для канавных подъёмников является наличие смотровой ямы.		http://www.alpoka.ru
SLIFT FHZ16/750	323 100	16,5	7	320	75	Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин.		http://www.alpoka.ru

В таблице 2.38..приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.38..–Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости..- α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена, руб.	q - грузоподъем- ности	грузоподъем- ность, т	q - давление в системе	Давление в гидро- системе, бар	q - веса	Вес подъемника, кг	q - высота подье- ма	Высота подьема, см.	К - средневзвешенный показатель
SPACE KP118	1,0	189 957	0,82	13,5	0,9	8	1,0	205	0,60	45,0	0,849
SOMMERER НК 16/800	0,7	268 500	0,97	16	0,7	10	0,8	250	0,72	54,0	0,748
SLIFT HEE 11/750	0,5	354 800	0,67	11	1,0	7	0,7	305	0,83	62,0	0,696
SLIFT FHZ16/750	0,6	323 100	1,00	16,5	1,0	7	0,6	320	1,00	75,0	0,799

Согласно таблицы 2.38..предлагается применить на предприятии какнавный подъемник модели SPACE KP118 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель

Итоговый список..выбранного оборудования представлен в таблице 2.39.

Таблица 2.39 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Маслосборная установка	UZM70	2	11300	
Маслораздаточная система..для установки на бочку	ПСК 41/2	1	35800	
Клепальный станок для тормозных колодок..	КСП/21-7	1	36780	
Станок для проточки тормозных..барабанов..	TR470	1	254600	 <small>imperiyaavto43.ru</small>
Тележка для снятия колес	ТП 9,68	3	32900	
Канавный подъемник	SPACE KP118	1	189957	
Тележка..инструментальная	УТ-5530	2	48880	
Металлический верстак для автосервиса	Гефест-ВС-501	2	45600	
Итого		13	827397	

2.9..Технологические карты

При анализе предприятия было выявлено недостаточное количество технологических карт, в данной работе..нами разработаны технологические карты с применением подобранного оборудования В таблице 2.40 представлена технологическая карта на замену накладок передних..тормозных колодок на автомобиле КамАЗ 5350 .

Таблица 2.40 – Технологическая карта снятие колодок переднего колеса и замена фрикционных накладок

Содержание работ		Снятие колодок переднего колеса и замена фрикционных накладок..КамАЗ..5350				
Трудоемкость		60,1	чел мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противоткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо переднее	7	Головка на 32 мм..Ключ редуктор	3	
5	Поднять переднюю ось автомобиля			Подъемник канавный SPACE KP118	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо переднее	7	Тележка для снятия колес ТП9,68	5	
7	Снять тормозной барабан	Колесо переднее			4	Если барабан не поддается, обстучать молотком
8	Снять колодки	Колесо переднее	2	Отвертка плоская	4	Перед снятием снять пружины
9	Высверлить накладки тормозных колодок	Колодка	12	Электродрель Shturm 24	5	Сверло подбирать на 1-1,5 мм меньше диаметра клепки
10	Установить накладку	Колодка	12	Клепальный станок для тормозных колодок..КСП/21-7, Электродрель Shturm 24	12	Сверлить накладку соответствующим диаметром заклепки, не допускать образования новых отверстий в колодке. Заклепывания производить от середины к.

Окончание таблицы 2.40

1	2	3	4	5	6	7
11	Установить новые колодки	Колесо переднее	2	Плоскогубцы, отвертка плоская	5	Смазать смазкой шпильки ступицы колеса
12	Установить тормозной барабан	Колесо переднее	1		0,5	
13	Установить колесо		1	Тележка для снятия колес ТП9,68	4	
14	Отрегулировать свободное вращение колеса		1	Ключ торцовый на 14 мм	5	Вкручивать болт пока колесо при вращении не будет самозатормаживаться, после этого открутить болт на пол оборота и законтрогаить.
15	Закрутить гайки		7	Головка на 32 мм..Ключ редуктор	3	
16	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник канавный SPACE KP118	1	
17	Протянуть гайки		7	Головка на 32 мм..Ключ редуктор	3	
18	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					60,1	

Уровень механизации отдельных работ определяется как отношение объема работ, выполненных механизированным способом, к общему их объему и определяется формулой:

$$U_M = \frac{T_M}{T_O} \cdot 100\% , \quad (2.68)$$

где... $T_{м..}$ - трудоёмкость работ выполненных механизированным способом, чел мин.;

$U_{м}$ - общая трудоёмкость, чел мин.

$$U_M = \frac{17,1}{60,1} \cdot 100\% = 28.$$

Таблица 2.41 – Технологическая карта снятие и проточка тормозного барабана

Содержание работ		Снятие и проточка тормозного барабана переднего колеса к на автомобиле КамАЗ 5350				
Трудоемкость		69	чел мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо переднее	7	Головка на 32 мм..Ключ редуктор	3	
5	Поднять переднюю ось автомобиля			Подъемник канавный SPACE KP118	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо переднее	7	Тележка для снятия колес ТП9,68	5	
7	Снять тормозной барабан	Колесо переднее			4	Если барабан не поддается, обстучать молотком
8	Установить тормозной барабан на станок			Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470..	5	
9	Проточить внутреннюю поверхность барабана	Барабан тормозной		Станок для проточки тормозных дисков и барабанов TR470..	15,5	При проточке соблюдать технические указания станка, смазать маслом место проточки, проточка считается завершенной когда резец равномерно снимает металл по всей плоскости барабана
10	Установить тормозной барабан	Колесо переднее	1		0,5	
11	Установить колесо		1	Тележка для снятия колес ТП9,68	4	
12	Отрегулировать свободное вращение колеса		1	Ключ торцовый на 14 мм	5	Вкручивать болт пока колесо при вращении не будет самозатормаживаться, после этого открутить болт на пол оборота и законтрогаить.

Окончание таблицы 2.41

1	2	3	4	5	6	7
13	Закрутить гайки		7	Головка на 32 мм..Ключ редуктор	3	
14	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник канавный SPACE KP118	1	
15	Протянуть гайки		7	Головка на 32 мм..Ключ редуктор	3	
16	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					69	

$$U_M = \frac{17,5}{69} \cdot 100\% = 25\%$$

3 Оценка воздействия на окружающую среду

3.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Оценка воздействия на окружающую среду ведется для 39 грузовых автомобилей..представленных в таблице 2.2 Так как модели автомобилей..технологически совместимы, то для правильного расчета необходимо их распределить по группам Первая группа это автомобили среднего класса – 14..единиц, вторая большого..класса – 13 единиц и третья особо-большого..класса – 12 единиц У всех автомобилей..установлен..дизельный двигатель с улучшенными экологическими характеристиками

3.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂

Условия хранения автомобилей – закрытая отапливаемая стоянка.

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2 (при возврате) определяется по формулам, км

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (3.1)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (3.2)$$

где.... $L_{1Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,007$ км;

$L_{1Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,149$ км;

$L_{2Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до въезда на стоянку, $L_{2Б} = 0,007$ км;

$L_{2Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{2Б} = 0,149$ км.

$$L_1 = L_2 = \frac{0,007 + 0,149}{2} = 0,078.$$

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки, г

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (3.3)$$

где.... m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин ;

t_{np} – время прогрева двигателя, $t_{np} = 5$ мин.;

m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин.;

t_{xx1} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки, $t_{xx1} = 1$ мин.

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при въезде на территорию или помещение стоянки, г

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (3.4)$$

где. t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при въезде на территорию стоянки, $t_{xx2} = 1$ мин.

Коэффициент выпуска (выезда)

$$\alpha_B = \frac{N_{k\delta}}{N_k}, \quad (3.5)$$

где. $N_{k\delta}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки;

N_k – количество автомобилей одной технологически совместимой группы.

$$\alpha_B = 0,8.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 3.1.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается по формуле, т/год

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (3.6)$$

где.... D_p – количество дней работы в расчетном периоде, $D_p = 303$.

Расчет ведется для стоянки в теплом боксе Результаты расчетов представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Валовые выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

		СО	СН	NO _x	С	SO ₂
Средний	m_{npik} , г/МИН	0,86	0,38	0,32	0,012	0,081
	m_{jik} , Г/КМ	4,1	0,6	3	0,15	0,4
	m_{xxik} , г/МИН	0,84	0,42	0,46	0,019	0,081
	M_{1ik} , Г	2,382	0,701	0,908	0	0,127
	M_{2ik} , Г	1,332	0,492	0,820	0	0,129
Большой	m_{npik} , г/МИН	1,34	0,59	0,51	0,019	0,100
	m_{jik} , Г/КМ	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	m_{xxik} , г/МИН	1,03	0,57	0,56	0,023	0,112
	M_{1ik} , Г	3,707	1,109	1,199	0,042	0,168
	M_{2ik} , Г	1,618	0,654	0,968	0,047	0,169
Особо ольшой	m_{npik} , г/МИН	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	m_{jik} , Г/КМ	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	m_{xxik} , г/МИН	1,03	0,57	0,56	0,023	0,112
	M_{1ik} , Г	4,075	1,846	1,861	0,086	0,178
	M_{2ik} , Г	1,750	0,666	1,028	0,059	0,195
	M_{ij} , т/ГОД	0,056	0,020	0,025	0,001	0,004
	Итого в год M_i , т/ГОД	0,0558	0,0204	0,0254	0,0008	0,0036

3.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей

В зонах технического обслуживания (далее – ТО) и текущего ремонта (далее - ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны Выбросы ведутся для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами где валовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле

$$M_{Ti} = \sum_{K=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (3.7)$$

где... m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км;

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/МИН.;

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, $S_T = 0,001$, км.;

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин.

Результаты расчетов приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, C, SO₂..в зоне ТО и ТР

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
	<i>S_T</i> , км	0,128				
	<i>S_П</i> , км	0,128				
	<i>t_{np}</i> , мин	1,5				
Средний	<i>m_{npik}</i> , г/мин	0,58	0,25	0,22	0,008	0,065
	<i>m_{lik}</i> , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,34
	<i>n_k</i>	22				
	<i>N_{Тк}</i>	3				
	<i>M_{Ti}</i> , тон/год	0,00005	0,00002	0,00003	0,000001	0,000005
	<i>G_{Ti}</i> , з/с	0,00151	0,00054	0,00072	0,00003	0,00014
Большой	<i>m_{npik}</i> , г/мин	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	<i>m_{lik}</i> , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	<i>n_{k ТР}</i>	200				
	<i>N_{nk ТР}</i>	3				
	<i>M_{Ti}</i> , тон/год	0,000653	0,000213	0,000327	0,000016	0,000054
	<i>G_{Ti}</i> , з/с	0,002198	0,000812	0,001000	0,000045	0,000176
Особо ольшой	<i>m_{npik}</i> , г/мин	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	<i>m_{lik}</i> , г/км	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	<i>n_{k ТР}</i>	108				
	<i>N_{nk ТР}</i>	3				
	<i>M_{Ti}</i> , тон/год	0,00043	0,00015	0,00021	0,00001	0,00004
	<i>G_{Ti}</i> , з/с	0,00270	0,00109	0,00119	0,00006	0,00021
Итого <i>M_{Ti}</i> , тон/год		0,001138	0,000380	0,000563	0,000029	0,000096

3.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки

В зоне мойки источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны.

Для автомобилей с дизельными двигателями, рассчитываются выбросы CO, CH, NO_x, C, SO₂

Валовые выбросы *i*-го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формуле

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (3.8)$$

где. *m_{Lik}* – пробеговой выброс *i*-го вещества автомобилем *k*-й группы, г/км;

m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя *k*-й группы, г/мин.;

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ЕО, *S_T* = 0,001, км;

n_k – количество ЕО, проведенных в течение года для автомобилей *k*-й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, *t_{np}* = 1,5 мин.

Расчеты..для сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.3 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
	S_T , км	0,05				
	t_{np} , мин	1,5				
Средний	m_{npik} , г/мин	0,58	0,25	0,22	0,008	0,065
	m_{lik} , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,34
	n_k	712				
	N''_{mk}	2				
	M_{it} , т/год	0,0012104	0,0004486	0,0005554	0,0000235	0,0001150
	G_{Ti} , т/год	0,0009444	0,0003500	0,0004333	0,0000183	0,0000897
Большой	m_{npik} , г/мин	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	n_k	9000				
	N''_{mk}	2				
	M_{it} , т/год	0,0225000	0,0085950	0,0099450	0,0004365	0,0017775
	G_{Ti} , т/год	0,0013889	0,0005306	0,0006139	0,0000269	0,0001097
Особо большой	m_{npik} , г/мин	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	m_{lik} , г/км	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	n_k	4116				
	N''_{mk}	2				
	M_{it} , т/год	0,0126567	0,0052685	0,0054331	0,0002655	0,0009755
	G_{Ti} , т/год	0,0017083	0,0007111	0,0007333	0,0000358	0,0001317
	Итого M_{Ti} , тон/год	0,0363671	0,0143120	0,0159335	0,0007255	0,0028680

3.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии

Итоговый расчет выбросов вредных веществ автомобилей предприятия приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.4 – Расчет выброса на предприятии от всех автомобилей

	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
От стоянки	0,05581	0,02037	0,02541	0,00085	0,00363
От зоны ТО и ТР	0,0011	0,0004	0,0006	0,0000	0,000096
От мойки	0,03637	0,01431	0,01593	0,00073	0,00287
Сумм выброс, т/год	0,0933	0,0351	0,0419	0,0016	0,0066

3.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

3.2.1 Расчет. отработанных аккумуляторов

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов, сроков их эксплуатации и весе аккумулятора Расчет проводился по формуле, шт./год

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.и} \cdot n_i}{T_i}, \quad (3.9)$$

где $N_{авт.и}$ – количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа,;

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, $n_i = 1$;

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, $T_i = 3$ года.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.6.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (3.10)$$

где.... m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита, кг.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.5 – Отработанные аккумуляторы

Марка АКБ	$N_{авт.и}$	n_i , шт	T_i , год	m_i , кг	N_i , шт/год	M , т/год
6СТ-60 П	14	1	3	16	4,67	0,07
6СТ-75 П	13	2	3	19	8,67	0,16
6СТ-75 П	12	2	3	19	8,00	0,15
Итого	39				21,33	0,39

3.2.2 Расчет нормативов образований отходов загрязненных фильтров

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ни}} \cdot 10^{-3}, \quad (3.11)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки;

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки,
 $n_i = 1$;

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс км/год;

$L_{ни}$ – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс км

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблицах 3.6 и 3.7 соответственно.

Таблица 3.6 – Исходные данные

Класс	N_i , шт	m_i , кг			L_i , тыс км/год
		воздушные	топливные	масляные	
Средний	14	0,13	0,012	0,22	39
Большой	13	0,15	0,016	0,25	28
Особо большой	12	0,19	0,024	0,29	35

Таблица 3.7 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Класс	n_i , шт	L_{ni} , тыс км			M , т/год		
		воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
Средний	1	20	10	10	0,0035	0,0006	0,0119
Большой	1	20	10	10	0,0027	0,0006	0,0090
Особо большой	1	20	10	10	0,0040	0,00100	0,0121
Итого					0,0102	0,1525	0,0329
					0,2		

3.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (3.12)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки;

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг;

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Класс	N_i , шт	n_i , шт	m_i , кг	L_i , тыс км/год	L_{ni} , тыс км	$m_{iотр}$, кг/год	M , т/год
Средний	14	8	0,35	30	45	0,02613	0,00003
Большой	13	12	0,45	28	45	0,04318	0,00004
Особо большой	12	20	0,45	35	45	0,08322	0,000083
Итого						0,15254	0,00015

3.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (3.13)$$

где.... q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л;

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$;

ρ – плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л.

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – дизельные Результаты расчетов представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Класс	N_i , шт	q_i , л/100 км	L_i , тыс км/год	$n_{мб}$, л/100 км	$n_{тб}$, л/100 км	M , т/год	
						моторное	трансмиссионное
Средний	14	23	30	3,2	0,4	0,36	0,07
Большой	13	28	28	3,2	0,4	0,38	0,10
Особо большой	12	30	35	3,2	0,4	0,47	0,15
Итого						1,21	0,32

3.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i / (L_{ни} \cdot 10^{-3}), \quad (3.14)$$

где.... n_i – количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг;

$L_{ни}$ – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, $L_{ни} = 100$ тыс км .

Результаты расчетов представлены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Количество отработанных шин

Класс	Марка автошин	N_i , шт	n_i , шт	Тип кор-да	m_i , кг	L_i , тыс км/год	$L_{ни}$, тыс км	M , т/год
Средний	425/85R21	14	4	Металл	16,8	30	100	0,02
Большой	425/85R20	13	5	Металл	16,8	27	100	0,02
Особо большой	425/85R21	12	6	Металл	16,8	34	100	0,025
Итого								0,06

3.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта

Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м³

$$\omega = q \cdot n \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}, \quad (3.15)$$

где q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля, $q = 800$ л;
 n – среднее количество моек в год.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.12.

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике, м³

$$W = \frac{\omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6}{(100 - B) \cdot \gamma}, \quad (3.16)$$

где... C_1 – концентрации веществ до и после очистки, мг/л;

C_2 – концентрации веществ после очистки, мг/л;

B – влажность осадка, $B = 85\%$;

γ – объемная масса шламовой пульпы, $\gamma = 1,1$ т.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.12.

Количество отходов для грузовых автомобилей, кг/год

$$G_c = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma \quad (3.17)$$

С учетом влажности осадка его реальное количество будет равно, кг/год

$$G_c^B = G_c / (1 - B), \quad (3.18)$$

где .. B – влажность осадка, $B = 0,85$.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.11 – Отходы осадков очистных сооружений

Класс	q , л	n	ω , м ³	W , м ³		Количество отходов, кг/год			
						без учета влажности		с учетом влажности	
				взвешенные вещества	нефтепродукты	взвешенные вещества	нефтепродукты	взвешенные вещества	нефтепродукты
Средний	600	712	384	0,054	0,025	816	372	5442	2481
Большой	800	9000	6480	0,917	0,418	13757	6273	91714	41818
Особо большой	800	4116	2964	0,419	0,191	6292	2869	41944	19125
Итого						20865	9514	139099	63423

3.2.7 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, кг/год

$$M = m / (1 - k), \quad (3.19)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m = 25$ кг/год;
 k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$

$$M = 25 / (1 - 0,05) = 29,5$$

4 Экономическая оценка проекта

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и демонтаж старого оборудования, строительные работы, руб.

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр} - K_{исп}, \quad \dots \quad (4.1)$$

где $C_{дм}$ – затраты на монтаж и демонтаж оборудования, руб.;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр} = 0$ руб.;

$C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, руб (таблица 4.1);

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования, руб.;

$K_{исп}$ – не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, $K_{исп} = 0$ руб.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Стоимость, руб.
Масло сборная установка	UZM70	2	11300
Маслораздаточная система..для установки на бочку	ПСК 41/2	1	35800
Клепальный станок для тормозных колодок..	КСП/21-7	1	36780
Станок для проточки тормозных..барабанов..	TR470	1	254600
Тележка для снятия колес	ТП 9,68	3	32900
Канавный подъемник	SPACE KP118	1	189957
Тележка..инструментальная	УТ-5530–	2	48880
Металлический верстак для авто-сервиса	Гефест-ВС-501	2	45600
Итого		13	827397

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_m = C_{об} \cdot 0,08. \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{mp} = C_{об} \cdot 0,05. \quad (4.3)$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{mp} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	66192
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	41370
Капитальные вложения, руб.	934959

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

Смета затрат на производстве определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата рабочих зон, отчисления на страхование, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время В состав входит: оплата по тарифным ставкам Годовой фонд основной заработной платы (Z_o) определяется по формуле

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы Z_o рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{час} \cdot K_p \cdot T, \quad (4.5)$$

где.... $C_{час}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{час}= 250$, руб.·час.;

K_p – районный и северный коэффициент, $K_p=60\%$;

T – годовой объем работ , $T=17162$, чел.·час (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_3 = 3_o \cdot P_{нз} / 100, \quad (4.6)$$

где.... $P_{нз}$..– процент начисления в органы социального страхования, $P_{нз}=30\%$.

Среднемесячная заработная плата рабочего..рассчитывается по формуле

$$З_{мес} = 3_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где.. N – количество рабочих в зоне ТО и ТР, $N=12$ чел (таблица 2.14)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	6864800
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	2059440
Среднемесячная заработная плата рабочего , руб.	47672

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_э = W_э \cdot Ц_{эк} , \quad (4.8)$$

где.. $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$Ц_{эк}$..– стоимость 1 кВт силовой электроэнергии для юридических лиц с учетом НДС, $Ц_{эк} = 6,2$ руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{\text{э}} = \frac{N_y \cdot T_{\phi} \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (4.9)$$

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y=10$ кВт [17, с 25];

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\phi}=2070$ час (таблица 2.13);

Z_o – коэффициент загрузки оборудования, $Z_o=0,6$;

K_o – коэффициент одновременной загрузки оборудования, $K_o=0,3$;

Z_c – коэффициент, учитывающий потери в сети, $Z_c=0,96$;

Z_m – КПД электрических машин, $Z_m=0,9$.

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования и определяются по формуле

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (4.10)$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов принимаются в размере 1430 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{МБП}} = 1430 \cdot N, \quad (4.11)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2200 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{ТБ}} = 2200 \cdot N, \quad (4.12)$$

Стоимость материалов рассчитывается на основании нормы затрат по ТО и ТР для разных типов автомобилей на 1000 км пробега и определяется..по формуле

$$(4.13)$$

$$C_m = \frac{\sum S_{mi} \cdot L_{\Gamma}}{1000},$$

где... S_{mi} – норма затрат на материалы на 1000 км пробега, руб.;

L_{Γ} – годовой пробег всех автомобилей, $L_{\Gamma} = 101$ тыс км, (сумма всех годовых пробегов, таблица 2.5)

Стоимость..вспомогательных материалов..принята..5%..от..стоимости основных материалов определяется по формуле

$$C_{\text{всп}} = C_m \cdot 5/100. \quad (4.14)$$

Норма затрат на материалы на 1000 км пробега приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4– Затраты на материалы

	S_{mi} , руб./1000 км	Затраты на материалы, руб.
ТО- 1	10401395	1050000
ТО- 2	4675675	472000
Итого всего	–	1522000

Кроме прочих производственных расходов, необходимо учитывать также и прямые расходы Накладные расходы определяются путём составления соответствующей сметы.

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	5175
Затраты на электроэнергию в год, руб.	28773
Потребность воды в год, м ³	570
Затраты на воду и водоотведение..в год, руб.	16530
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	41369,85
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	17160
Затраты по статье «Охрана труда», руб.	26400
Стоимость материалов ТО и ТР , руб.	1522000
Стоимость..вспомогательных материалов, руб.	76100
Всего накладных расходов, руб.	1734078
Прочие расходы, руб.	173408
Итого, руб.	1907486

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

з	По проекту				Фактически				
	Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
			на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
	Заработная плата рабочих	6864800	6865	400	56	6363670	6364	522	48
	Начисление на социальное страхование	2059440	2059	120	17	1909101	1909	108	14
	Материалы	1522000	1522	89	12	2206900	2207	125	17
	Накладные расходы	1734078	1734	101	14	2514413	2514	142	19
	Прочие расходы	173408	173	10	1	251441	251	14	2
	Всего	12353726	12354	720	100	13245525	13246	749	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

К числу основных показателей относятся: снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$P_C = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.15)$$

где.. C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту $C_1 = 749$ руб.,.. $C_2 = 720$, руб (таблица 4.6)

Годовая экономия..на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работ определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_3 = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.15)$$

где.. T – трудоемкость работ на ТО и ТР за год, $T_{ТО и ТР} = 17162$ чел.·час., (таблица 2.14).

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_3 - K_с \cdot E_n, \quad (4.16)$$

где.. $K_с$ – капитальные вложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n = 0,14$.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_с}{\mathcal{E}_3}, \quad (4.17)$$

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	3,9
Годовая экономия, руб.	506007
Годовой экономический эффект, руб.	365763
Срок окупаемости, лет	1,85

В результате проведенного экономического расчета предложенной в дипломной работе совершенствование технического обслуживания..и ремонта автомобилей позволяет:

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным	По проекту	Отклонение
Списочное число автомобилей, шт.	39	39	0%
Трудоемкость работ производственного подразделения	17677	17162	-3%
Число производственных рабочих, чел.	12	12	0%
Среднемесячная заработная плата производственных	44192	47672	7%
Капитальные вложения, руб.	-	934959	-
Годовая экономия, руб.	-	506007	-
Годовой экономический эффект, руб.	-	365763	-
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	1,85	-
Себестоимость 1 чел.·час.	749	720	-4%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автором выпускной квалификационной работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, анализ общей организации технического обслуживания и ремонта, возможности более полного использования производственной базы предприятия. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были сделаны основные расчеты, усовершенствованы технологические процессы обслуживания и ремонта автомобилей:

1. Произведен расчет производственной программы по ТО и ТР автомобилей. Кроме того, произведен расчет числа производственных рабочих, расчет числа постов, производственных площадей.

2. На предприятии удалось разместить, необходимое число постов для ТО и ТР автомобилей, а также было подобрано необходимое оборудование, оснастка для работ по ТО и ТР.

3. Произведена разработка необходимой технической документации для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

В проекте так же рассмотрены вопросы техники безопасности, санитарно-гигиенические требования, произведен расчет образования отходов производства на предприятии.

Предложена организация ТО и ТР, рассчитаны технико-экономические показатели:

- капитальные вложения составили 934959 руб.;
- срок окупаемости капитальных вложений 1,85..года

CONCLUSION

The author of the thesis has analysed the existing structure and production management system, the general organization of maintenance and repair, and the possibility of the production base use of the enterprise to a greater extent. The conclusions of the research have been provided.

The thesis presents proper calculations; the technological processes of car maintenance and repair have been improved:

1 The calculation of the operational programme for routine maintenance has been done. In addition, the calculation of the number of tech staff, checklist stations, and processing areas have been given.

2 The company has managed to accommodate the required number of checklist stations for car routine maintenance, and the necessary equipment for maintenance has been selected.

3 The development of the necessary technical specification for car routine maintenance has been provided.

The project also presents safety issues, sanitary and hygienic requirements, and the calculation of production of waste generation at the enterprise.

The routine maintenance organization has been proposed; technical and economic indicators have been calculated:

- capital investment amounting to 934,959 rubles;
- the payback period for capital investment is of 1.85 year.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
3. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
4. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
5. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. НИИ АТМОСФЕРА – Санкт–петербург, 2003– 15 с.
6. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
7. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
8. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 10.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 11.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

- 12.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
- 13.Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
- 14.Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
- 15.Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
- 16.Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.
- 17.Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
- 18.Журнал «Автотранспортное предприятие».
- 19.Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
- 20.Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
- 21.Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.

- 12.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
- 13.Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
- 14.Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
- 15.Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
- 16.Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.
- 17.Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
- 18.Журнал «Автотранспортное предприятие».
- 19.Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
- 20.Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
- 21.Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.

6. → <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие». ¶
7. → <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт». ¶
8. → <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем». ¶
9. → <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон». ¶

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись
«15»

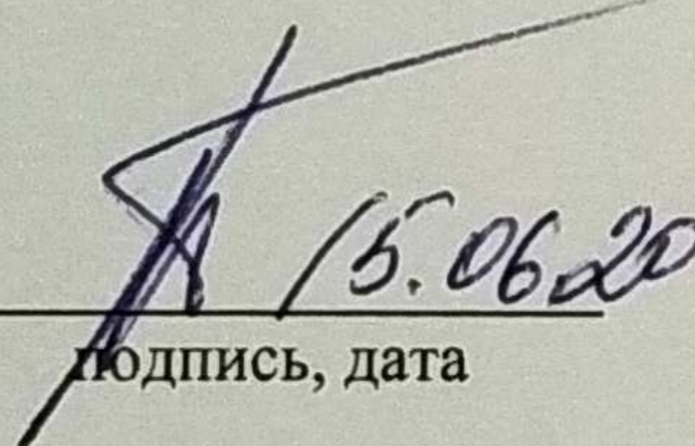
Е.М. Желтобрюхов
инициалы, фамилия
06 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

«Совершенствование технологий проведения работ по техническому обслужива-
нию и текущему ремонту подвижного состава в в/ч 98552., г. Абакан»
тема

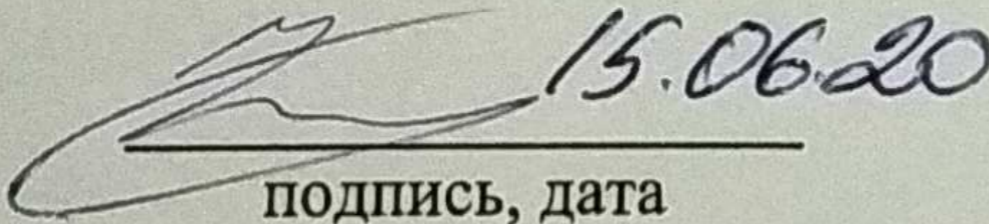
Руководитель


подпись, дата

канд. техн. наук, доцент
должность, ученая степень

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

В. А. Ульчугашев
инициалы, фамилия

Абакан 2020

2020-7-10 15:58