

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

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

Кафедра Автомобильный транспорт и машиностроение

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.М. Желтобрюхов
(подпись) (инициалы, фамилия)
« ____ » _____ 2021 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ **Бакалаврской работы** _____
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту _____ Куюкову Алексею Инокентьевичу _____
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа _____ Направление (специальность) _____ 23.03.03 _____
(код)

_____ Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов _____
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Модернизация участка по техническому обслуживанию и ремонту в гараже спец. автомобилей при ГУВД г.Норильска.

Утверждена приказом по институту № _____ от _____

Руководитель ВКР А.В.Олейников ХТИ-филиал СФУ каф. АТ и М
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия.
2. Производственная мощность предприятия.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Технико – экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Техника безопасности и охрана труда.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план.
2. Производственный корпус.
3. Зона ТО и ТР.
4. Технологическая карта №1.
5. Технологическая карта №2.
6. Технологическая карта №3.
7. Безопасность и экология производства
8. Технико – экономические показатели проекта

Руководитель ВКР _____ А.В. Олейников
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ А.И. Куюков
(подпись)

« ____ » _____ 2021 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: Модернизация участка по техническому обслуживанию и ремонту в гараже спец. автомобилей при ГУВД г. Норильска содержит расчетно-пояснительную записку на 83 страницах текста, 16 литературных источника, графическую часть из 8 листов формата А1.

РАСЧЕТ АТП, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТО и ТР АВТОМОБИЛЕЙ

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы проведения ТО и ТР в гараже спец. автомобилей при ГУВД г. Норильска.

Выпускная квалификационная работа выполнена в ХТИ – Филиале СФУ на кафедре «Автомобильный транспорт и машиностроение».

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, анализ общей организации ТО и ТР в гараже спец. автомобилей при ГУВД г. Норильска возможности более полного использования производственной базы АТП. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

Предложено новое оборудование и разработаны технологические карты. В работе рассмотрены вопросы техники безопасности.

Целью настоящей выпускной квалификационной работы явилась разработка мероприятий по модернизации ТО и ТР в гараже спец. автомобилей при ГУВД г.Норильска подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Исследовательская часть	10
1.1 Характеристика предприятия	10
1.2 Материально–техническая база.....	12
1.3 Перечень технологической и другой нормативной документации	14
1.4 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО	15
1.5 Существующая организация работ по ТО и ТР подвижного состава	16
1.6 Техничко-экономические показатели автохозяйства.....	20
1.7 Охрана труда и противопожарная безопасность	21
1.8 Экологическая безопасность	23
1.9 Основные недостатки в организации и рекомендации по их устранению	24
2 Технологический расчет предприятия	26
2.1 Выбор исходных данных.....	26
2.2 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей.....	27
2.3 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1	30
2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей предприятия.....	36
2.5 Расчет численности производственных рабочих	41
2.6 Расчет численности вспомогательных рабочих, водителей и ИТР	42
2.7 Расчет количества механизированных постов ЕО _с для туалетной мойки подвижного состава	44
2.8 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР	45
2.9 Общая численность постов ЕО, ТО, ТР и ожидания	46
2.10 Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и постов ожидания	47
2.11 Расчет площадей производственных участков	48
2.12 Расчет площадей складов.....	48

2.13	Площадь вспомогательных и технических помещений	50
2.14	Общая производственно-складская площадь, площадь стоянки.....	51
2.15	Площади административных помещений	52
2.16	Планировка производственного корпуса АТП.....	53
2.17	Генеральный план и общая планировка помещений	56
2.18	Расчет эталонных технико-экономических показателей проекта	57
2.19	Расчет фактических технико-экономических показателей проекта.....	60
2.20	Оценка технико-экономических показателей проекта	61
3	Обоснование и выбор оборудования	62
3.1	Организация работы зоны ТО и ТР.....	62
3.2	Выбор оборудования для зоны ТО и ТР.....	65
3.3	Техническое предложение	73
4	Технико – экономическая оценка проекта	74
4.1	Расчет экономической эффективности проекта	74
4.2	Расчет цеховых расходов	80
4.3	Основные показатели экономической эффективности.....	86
5	Безопасность и экология производства.....	90
5.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ зоны ТО и ТР.....	90
5.2	Расчет нормы образования твердых отходов по зоне ТО и ТР.....	92
5.3	Экологическая безопасность	95
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
	CONCLUSION.....	100
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	102
	Список использованных источников	103

ВВЕДЕНИЕ

Гараж спец.автомобилей при ГУВД АТХ ФКУ «ЦХ и СО» находится в г. Норильске. Обеспечению автомобильного хозяйства предназначена для перевозки сотрудников и обслуживание объектов ГУВД для проведения ТО и Р автотранспорта.

Развитие автотранспортной отрасли, увеличение количества импортных автотранспортных средств, заставляет обращать внимание на качество их обслуживания и ремонта.

Работоспособное состояние подвижного состава обеспечивается проведением технического обслуживания и ремонта, и соблюдением других рекомендаций правил технической эксплуатации.

Своевременное и качественное выполнение технического обслуживания в установленном объеме обеспечивает высокую техническую готовность подвижного состава и снижает потребность в ремонте.

Рациональное использование автомобильного парка предполагает не только грамотную эксплуатацию, но и эффективную систему технического обслуживания и ремонта.

Эта система должна быть научно обоснована, должна учитывать состояние автомобилей и их загруженность. Для поддержания работоспособности машин, техническое состояние которых в последнее время быстро ухудшается, необходима хорошая ремонтная база.

Затраты, которые пойдут на организацию и обустройство такой базы, окупятся за счёт более интенсивного использования автомобилей, уменьшения затрат на обслуживание в автосервисах. Если предприятие уже располагает готовым помещением, которое можно приспособить для размещения пункта технического обслуживания, то это обстоятельство может значительно удешевить работы по организации такого пункта, поскольку здание является самым дорогостоящим его элементом.

Важным фактом в экономии средств на содержание автомобильного парка,

является уменьшение издержек на ремонт и техническое обслуживание автомобилей. Чтобы снизить эти издержки при достаточно высоком качестве ремонтных работ необходимо решить две задачи: Во-первых, организовать эффективное диагностирование автомобилей с тем, чтобы знать фактическое состояние их агрегатов и проводить ремонты там, где это действительно необходимо. Во-вторых, набрать более расширенный персонал автослесарей и производить ремонт собственными силами, так как это дешевле, чем платить за ремонт автотранспорта автосервисам.

В данной работе изложен цикловой метод математического расчета производственной программы ТО и ремонта для автохозяйства спец.автомобилей при ГУВД АТХ ФКУ «ЦХ и СО» г.Норильск.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Характеристика предприятия

Федеральное казенное учреждение «Центр хозяйственного и сервисного обеспечения ГУВД по г.Норильску » далее – «Учреждение») создано в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2012 г. № 199-р. Приказом Министерства внутренних дел Российской Федерации от 30 марта 2012 г. № 238 был утвержден устав ФКУ «ЦХ и СО МВД по г.Норильску.

В Учреждении имеется филиал – Гараж спец.автомобилей казенного учреждения «ЦХ и СО МВД России по г.Норильску» далее автохозяйство. Филиал является обособленным структурным подразделением Учреждения.

Предприятие находится в г. Норильске ул. Октябрьская – 27а.

в задачи которого входит:

- автотранспортное обеспечение оперативно-служебной деятельности ГУВД различными видами транспортных средств в соответствии с возложенными на них задачами.

- обеспечение исправности и надежности штатных транспортных средств путем своевременного и качественного их технического обслуживания и ремонта

- обеспечение безопасности дорожного движения служебного автотранспорта и предупреждение дорожно-транспортных происшествий со штатными транспортными средствами.

Автохозяйство занимается:

- планированием, организацией, контролем, учетом, анализом и прогнозированием работы подведомственного автомобильного и другого транспорта, при рациональном использовании имеющихся финансовых, материальных и других ресурсов;

- обеспечение ГСМ;

- вопросами организации ремонта и технического обслуживания

автотранспорта;

- осуществляет работу по профилактике и предупреждению происшествий со штатными транспортными средствами и водительским составом.

Оказывает транспортные услуги.

Автохозяйство имеет хороший автомобильный парк грузовой и легковой техники. Основными видами деятельности АТХ является доставка сотрудников, грузов и обслуживание объектов ГУВД, Автохозяйство занимается транспортировкой на своих автомобилях по Норильскому промышленному району. Ремонт автомобилей производят на АТХ ФКУ при необходимости с привлечением водителя закрепленного за автомобилем. Неисправности, которые нет возможности устранить своими силами, ремонтируются на автосервисах заключаем договора. Структура учреждения показана на рисунке 1.1.

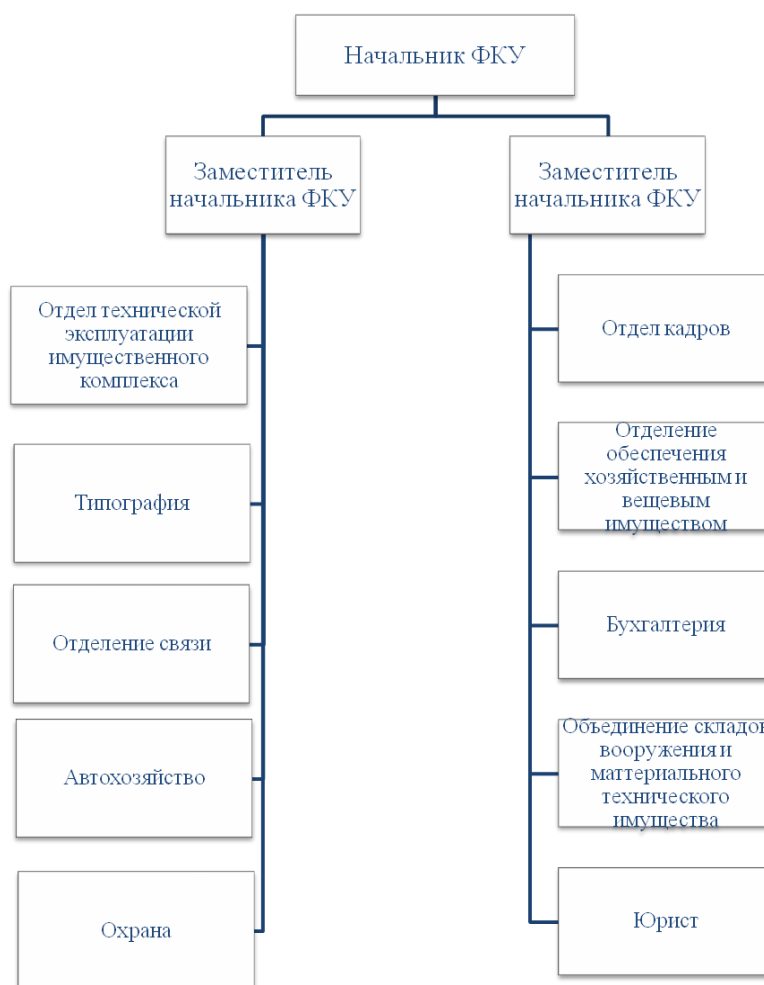


Рисунок 1.1 – Структура учреждения

1.2 Материально–техническая база

Автомобильный парк автохозяйства насчитывает более 20 специализированных транспортных средств самых различных марок с диапазоном по грузоподъемности от 0,5 до 10 т.

Автомобили являются не только средством осуществления перевозок и мобильности бригад, но и эффективным средством защиты людей и ценностей от любого вида криминальных посягательств, постоянно реализуется программа обновления малотоннажного и большегрузного бронированного автомобильного парка, поставщиками базовых шасси которого являются отечественные и иностранные производители. В течение 20 лет парк бронированных автомобилей вырос до 22 единиц. Ежегодный объем приобретаемого автотранспорта составляет до 2 единиц, при этом основным направлением является обновление и увеличение парка бронированных машин. В настоящее время имеется парк бронеавтомобилей имеет 2-3 класс защиты по ГОСТ Р 50963-96 и полностью соответствующий требованиям ГОСТ Р 53814-2010.

В тесном сотрудничестве с основными отечественными производителями бронеавтомобилей ГУВД комплектует свои подразделения надежным специальным автотранспортом, но и принимает активное участие в создании новых и модернизации имеющихся образцов спецтранспорта. При этом особое внимание уделяется как защите людей и надежности машин, так и созданию комфортных условий для работы экипажей в любых природно-климатических зонах, активно используются в настоящее время бронированные автомобили на серийных базах КамАЗ-4308, ГАЗ-3310 «Валдай», Fiat Ducato.

Подвижной состав «Гаража спец.автомобилей при ГУВД г.Норильск» приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Справка о ПС числящихся на балансе автохозяйства

Марка ПС	Год выпуска	Государственный номер
УАЗ-2206	1993	т205уу
УАЗ-294552	2002	т893уу
ДИСА-2952	2005	о381уу
ДИСА-58386	2005	о987уу
УАЗ-42130	2008	о873уу
УАЗ – Практик 1927	2008	т986уу
УАЗ – Практик 1927	2008	т987уу
УАЗ-39099	2008	т334уу
ГАЗ - 2705	2010	т201уу
САР-29671	2011	т616уу
Лаура - 19541	2011	Е661вс
КамАЗ АСПЦ - 671011	2011	р384ес
Toyota Land Cruiser	2006	с254ес
ГАЗ - 2705	2012	е388ех
ГАЗ - 2705	2012	е299ка
УАЗ-29891	2013	м562ум
УАЗ-29891	2013	м563ум
ГАЗ - 27527	2014	н894вр
ГАЗ - 2705	2014	н894вр
ГАЗ - 2705	2015	н492ке
ГАЗ - 2705	2015	н463ке

В автохозяйстве для проведения технического обслуживания и ремонта подвижного состава имеется все необходимое оборудование и инструментальная оснастка. Подбор основного технологического оборудования и инструмента проведен по нормокомплекту технологического оборудования для зон и участков для АТП сходной мощности в зависимости от численности и модификации обслуживаемого подвижного состава.

Технологическое оборудование предусмотрено в соответствии с перечнем достижений научно-технического прогресса, рекомендуемых и разрабатываемых Гипроавтотранспортом для строительства АТП, утвержденным Минавтотрансом РСФСР 01.09.89.

Перечень основного технологического оборудования приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество
Компрессор гаражный	1
Выпрямитель сварочный	1
Станок сверлильный	4
Стенд для обкатки двигателей	1
Стенд для сборки и разборки двигателей	1
Электроточило	1
Станок токарный	1
Станок фрезерный	1
Таль электрическая	1
Стенд зачистки свечей	1
Электрогайковерт	1
Компрессор передвижной	1
Аппарат электровулканизационный	1
Генератор ацетиленовый	1

Все перечисленное оборудование и инструментальная оснастка находятся в исправном состоянии, и соответствует своему технологическому назначению.

1.3 Перечень технологической и другой нормативной документации

Предприятие в своей деятельности руководствуется: федеральными законами и законами РФ, нормативными актами МВД России, правилами внутреннего трудового распорядка, а также Положением "О секторе транспортного обслуживания" хозяйственно-эксплуатационного отдела ГУВД.

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

Путевые листы;

Карточки учета ГСМ;

Журнал учета дорожно-транспортных происшествий;

Журнал учета грубых нарушений правил дорожных движения водителями сектора;

Оценка исполнительской деятельности.

Перечень документации, используемой при организации работ по ТО и

ремонту подвижного состав:

Карточка учета пробега шин;

Журналы о проведении инструктажей по технике безопасности среди водителей и ремонтников.

Технологическая и нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава сектора транспортного обслуживания имеется в полном объеме.

1.4 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО

Система учета пробега подвижного состава производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги. Обработанный путевой лист передается в производственно-технический отдел, работники которого переносят данные с путевого листа в лицевые карты. Техническое обслуживание осуществляется согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава через определенные пробеги подвижного состава и согласно категории эксплуатации, модификации подвижного состава климатических условий, срока службы автомобиля с начала эксплуатации и размера автотранспортного предприятия, а именно: техническое обслуживание № 1 выполняется согласно лицевой карточки автомобиля. Сведения об автомобилях. Которые должны подвергаться ТО-1, передаются работникам по обработке и анализу на КПП, на пост общей диагностики и в зону ТО-1 не позднее, чем за сутки. Перед ТО-1 автомобили проходят общую диагностику с целью выявления неисправностей и определения агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО-1 в комплексе ТР. Контроль качества работ осуществляется дежурным механиком как по окончании, так и в процессе их выполнения. Система контроля может быть выборочной. Сведения о выполнении ТО-1 отражаются в плане-отчете. Периодичность ТО-1 на предприятии для грузовых – 3000 км, легковых автомобилей – 3250 км. Плановое количество ТО-1 за год для грузовых – 74,

легковых – 36, спецавтомобилей – 128.

Трудоемкость ТО-1 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-1, приведенным в Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава.

Техническое обслуживание № 2 выполняется в соответствии с лицевой карточкой автомобиля. За два дня до ТО-2 автомобили направляются на углубленную диагностику с целью выявления неисправностей, устранение которых требует большого объема работ. Эти неисправности устраняются до ТО-2 в комплексе ТР. Результаты диагностики отражаются в карте контрольно-диагностического осмотра, которая передается в отдел управления для подготовки производства. Диспетчер отдела управления производством обеспечивает подготовку и выполнение ТО-2, регламентных работ и сопутствующих ремонтов. При этом все сведения о подготовке заносятся в листок учета. Весь комплекс работ осуществляется бригадами на тупиковых постах. Контроль качества ТО-2, регламентных работ и сопутствующих ремонтов осуществляется дежурным механиком с использованием при необходимости средств диагностики как по окончании работ, так и в процессе их выполнения.

Периодичность ТО-2:

- для грузовых – 12000 км;
- легковых автомобилей – 13000 км;
- спецавтомобилей – 10000 км.

Плановое количество ТО-2 для легковых автомобилей – 28, для грузовых – 26.

Трудоемкость ТО-2 автомобилей и автобусов соответствует нормативам трудоемкости ТО-2, приведенным в Положении о техническом обслуживании.

1.5 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. Выпуск на линию всего подвижного состава осуществляется диспетчер, а путёвки подписывает механик, он оформляет соответствующие документы и даёт разрешение на выпуск автомобиля на линию.

При постановке автомобиля на ТО и ремонт водителю выдают листок учёта. Запасные части выдаются по заборной ведомости со склада, если таковые имеются, при их отсутствии механик приобретает запчасти в магазинах.

Посты диагностики отсутствуют. Результаты работы комплексной бригады и механика оцениваются по величинам простоев, обслуживаемых автомобилей и затрат на их обслуживание и ремонт.

В зоне ТО и ТР выполняются: крепёжные, смазочные, регулировочные, заправочные, разборочно-сборочные, слесарно-механические, шинно-монтажные, электротехнические.

Технически исправное состояние подвижного состава достигается путем технического обслуживания и ремонта.

Техническое обслуживание проводится в плановом порядке через определенные пробеги или время простоя подвижного состава.

Ремонт предназначен для восстановления и поддержания работоспособности подвижного состава, устранения отказов и неисправностей, возникших при работе или выявленных в процессе технического обслуживания. Ремонтные работы выполняются как по потребности (после появления соответствующего отказа или неисправности), так и по плану через определенный пробег или время работы подвижного состава - предупредительный ремонт.

Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава производят с предварительным контролем или без него. Техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ подразделяется на: ежедневное техническое обслуживание (ЕО); первое техническое обслуживание (ТО-1); второе техническое обслуживание (ТО-2). Производство технического обслуживания и ремонта подвижного состава на

предприятия осуществляется по схеме, приведенной на рисунке 1.2.

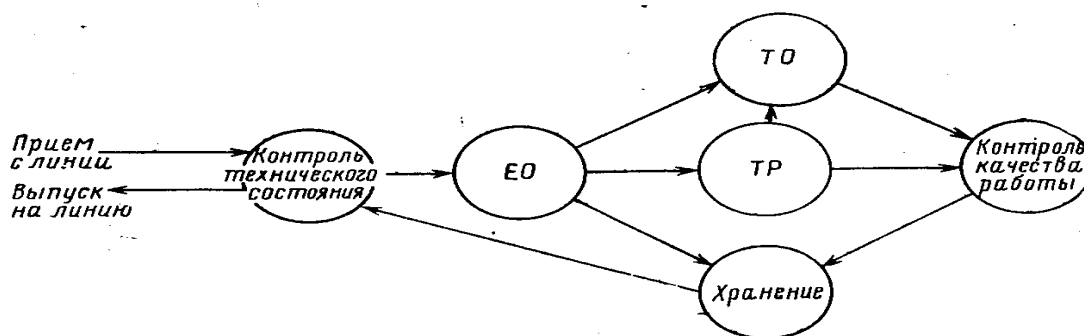


Рисунок 1.2 – Схема обслуживания и ремонта подвижного состава

Ежедневное обслуживание (ЕО) включает в себя: проверку прибывающего с линии и выпускаемого на линию подвижного состава, внешний уход за ним и заправочные операции. Проверка подвижного состава входит в обязанности водителя и механика отдела технического контроля (ОТК).

При проверке подвижного состава, устанавливаются: время прибытия, показания счетчика пройденного расстояния и остаток топлива в баке автомобиля; комплектность подвижного состава; наличие неисправностей, поломок, повреждений; потребность в текущем ремонте.

В случае необходимости составляется заявка на текущий ремонт с перечнем неисправностей, подлежащих устранению, и акт о повреждении подвижного состава с указанием характера, причин поломки и лиц, ответственных за нее.

При выпуске подвижного состава проверяется его внешний вид, комплектность и техническое состояние, а также выполнение назначенного для него накануне обслуживания или ремонта (по данным внешнего осмотра).

Проверка производится по определенному перечню операций, составляемому на предприятии с учетом конструкции используемого подвижного состава и условий его эксплуатации. Перечень должен предусматривать обязательную проверку исправности систем, агрегатов, узлов и деталей подвижного состава, влияющих на безопасность движения, в том числе рулевого управления, тормозов, подвески, колес и шин, кузова и кабины, приборов наружного освещения, световой и звуковой сигнализации, стеклоочистителей.

Заправочные операции ЕО - заправку автомобилей топливом, доливку масла в картер двигателя и охлаждающей жидкости в радиатор производят водители за счет своего рабочего времени, предусмотренного режимом их работы. Доливка масла и воды происходит на предприятии.

Сроки проведения ЕО обуславливаются пробегом подвижного состава за рабочий день.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) включает контрольные, крепежные, регулировочные и смазочные операции, выполняемые, как правило, без снятия с подвижного состава или частичной разборки (вскрытия) обслуживаемых приборов, узлов и механизмов.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) включает в себя все операции ТО-1, производящиеся в расширенном объеме, причем в случае необходимости обслуживаемые приборы, узлы и механизмы вскрывают или снимают с подвижного состава.

Для проведения ТО-2 подвижной состав может сниматься с эксплуатации.

Также проводятся ежемесячное выполнение ТО-1 и ТО-2, учитывающие периодичность проведения этих видов обслуживания и планирующие среднесуточные пробеги подвижного состава. Сроки постановки подвижного состава в обслуживание указываются в планах-графиках общим пробегом от начала эксплуатации по показаниям счетчика пройденного расстояния.

Текущий ремонт выполняется путем проведения разборочно-сборочных, слесарно-подгоночных и других необходимых работ с заменой: агрегата, отдельных изношенных или поврежденных деталей кроме базовых (корпусных); у автомобиля отдельных узлов и агрегатов, требующих текущего или капитального ремонта.

Потребность в текущем ремонте выявляется во время работы подвижного состава и при проведении очередного технического обслуживания.

1.6 Техничко-экономические показатели автохозяйства

Структура расходов на предприятии за 2020 г представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Структура расходов на предприятии за 2020 г.

Наименование	Сумма, руб.
Вспомогательные материалы	11922
Запасные части	57591
Износ спец. одежды	8655
Отчисление ВМСБ	11918
ГСМ	67240
Материалы	12514
Работы и услуги производственного характера	29524
Топливо	73070
Электроэнергия	68571
Фонд оплаты труда	152881
Отчисление на социальное страхование	22761
Прочие цеховые расходы	22986
Себестоимость ТО и ТР	691,79

Для выполнения уставных целей предприятие имеет право самостоятельно:

- создавать филиалы, отделения, представительства и другие обособленные подразделения без прав юридического лица, принимать решения об их ликвидации и реорганизации.

- осуществлять коммерческую деятельность (в том числе внешнеэкономическую) путём заключения прямых договоров, а так же через товарные биржи и других посредников;

- приобретать или арендовать основные и оборотные средства за счёт имеющихся у него финансовых ресурсов, временной финансовой помощи и получаемых для этих целей ссуд и кредитов в банках (в том числе в иностранной валюте);

- продавать и передавать иным лицам имущество предприятия в порядке и пределах, установленных Договором о закреплении имущества;

- осуществлять материально-техническое обеспечение производства и объектов социальной сферы предприятия;

- планировать свою деятельность и определять перспективы развития,

исходя из спроса потребителей на товары, работы и услуги и заключенных договоров.

Организация имеет право выпускать и реализовывать ценные бумаги (для привлечения денежных средств, совершенствования производства, социального развития).

Организация самостоятельно распоряжается результатами деятельности и чистой прибылью (после уплаты налогов).

1.7 Охрана труда и противопожарная безопасность

Охрана труда представляет собой систему сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности; включает в себя правовые, социально – экономические, организационно – технические, санитарно – гигиенические, лечебно – профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением, в автохозяйстве введена должность инженера по охране труда.

Ежемесячно, в последний четверг месяца проводится день Охраны труда, проверяются все цеха, и участки в части соблюдения охраны труда, пожарной безопасности и санитарного состояния.

Состояние охраны труда рассматривается еженедельно на планерных совещаниях.

Все работники организации, в том числе и руководитель, обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Для всех поступающих на работу лиц, а так же для работников, переводимых на другую работу, работодатель или уполномоченное лицо обязаны проводить инструктажи по охране труда. Все рабочие и служащие должны хорошо знать технику безопасности, применять только безопасные условия труда.

Эти знания приобретаются в результате определенного количества занятий по технике безопасности.

В соответствии с типовыми правилами внутреннего распорядка, администрация при поступлении рабочего на работу обязана проводить инструктаж по технике безопасности, вводный инструктаж проводят со всеми прибывшими работниками. Вводный инструктаж проводит инженер по технике безопасности. Проводится по программе, разработанной на основании законодательных и иных нормативно-правовых актов РФ, с учетом специфики деятельности организации. Результаты вводного инструктажа заносятся в специальный журнал, где инструктор и инструктируемый расписываются.

Далее следует первичный инструктаж на рабочем месте. Этот инструктаж проводит мастер цеха, в распоряжение которого поступает рабочий. Также инструктаж проводится с рабочими переходящими с одной работы на другую. Инструктаж завершается устной проверкой приобретенных работником знаний и навыков безопасных приемов работы лицом, проводившим инструктаж. Работник, не усвоивший вопросы первичного инструктажа, к самостоятельной работе не допускается.

Повторный инструктаж проводят со всеми работниками независимо от квалификации и стажа работы, не реже одного раза в шесть месяцев, а с работниками, выполняющими работы с повышенной степенью опасности, не реже одного раза в три месяца.

Внеплановый инструктаж проводят:

- при переходе или переводе рабочего на другую работу;
- при выполнении работ в условиях повышенной опасности;
- при изменении технологии производства;
- при замене и вводе в эксплуатацию нового оборудования.

Соблюдение нормального температурного режима во всех производственных помещениях предприятия является важным фактором сохранения здоровья работающих. Для поддержания в холодное время года нормальной температуры, проектом предлагается обеспечить цеха нормальным

температурным режимом за счет центрального отопления, а также за счет установки дополнительных тепловых завес рядом с въездными воротами цехов. В цехе предусматривается подвод горячей и холодной воды.

Автохозяйство имеет 30 огнетушителей (10 порошковые АКП-10, пенные). В зоне ТР и ТО имеется два пожарных крана. Каждую пятницу проводится санитарный день, в который убирается мусор и производится уборка территории.

1.8 Экологическая безопасность

В автохозяйстве существует ряд договоров с предприятиями об утилизации промышленных отходов.

Договор №1 на оказание услуг по регенерации отработанных масел (от 8.04.2007).

Предмет договора:

- заказчик передаёт, а исполнитель принимает отработавшие масла;
- указанные масла исполнитель регенерирует с целью их повторного применения по прямому назначению и возвращает заказчику.

Обязательства сторон:

- исполнитель обязан принять отработавшее масло в собственную тару;
- осуществить регенерацию отработавшего масла методом термической разгонки с целью получения следующей товарной продукции: МАСЛО И – 20А ГОСТ20799-88, МАСЛО НИГРОЛ ТУ 8101529-75.

Заказчик обязан: осуществлять сбор и доставку отработанных масел исполнителю.

Договор №2 «ЭКО Меркурий» (от 18.11.02.).

Демеркуризация газоразрядных ртутьсодержащих ламп.

По современной классификации, ртуть является чрезвычайно токсичным веществом.

Природоохранная деятельность для всех предприятий, организаций и других хозяйственных структур независимо от подчинения, форм собственности, носит обязательный характер.

Установлено, что загрязнение окружающей среды ртутью наносит существенный вред здоровью людей, животному и растительному миру.

Договор №3 об оказании услуг по утилизации технологических бытовых отходов.

Цена на утилизацию 1м³ отходов – 38,23 руб. с НДС

Обязанности исполнителя: исполнитель должен не позднее, чем за 5 дней до принятия отходов сообщить изменение цены на утилизацию.

Обязанности заказчика: извещать исполнителя об изменении объёма утилизации ТБО не позднее, чем за 1 месяц.

Отработанные люминесцентные лампы и аккумуляторы сдаются в пункт приема г. Норильска. Фрикционные накладки тормозов и сцепления утилизируют на свалку т.к. имеют малую степень вредности. Не годные покрышки и камеры утилизируют свалку и в дальнейшем сжигаются.

1.9 Основные недостатки в организации и рекомендации по их устранению

В результате анализа положения дел в автохозяйстве были выявлены следующие недостатки:

1. Несоответствие производственной программы по ТО и ТР автомобилей действительной;
2. Недостаток производственного инвентаря и ручных механизированных инструментов;
3. Периодическое возникновение линейных отказов из-за некачественного выполненного технического обслуживания и ремонта;
4. Рассредоточение производственных участков по разным стояночным боксам;

5. Оборудование в зоне ТО и ТР почти отсутствует;
6. Недостаток нормативной документации (отсутствие технологических карт).

Для устранения выявленных недостатков и повышения надежности работоспособности подвижного состава на линии следует выполнить следующие меры:

1. Произвести перерасчет производственной программы;
2. Произвести комплекс мероприятий, направленный на повышение дисциплины производственных рабочих, их самосознания;
3. Произвести модернизацию участка по ТО и ТР в полном объеме;
4. Разработать технологические карты для зоны ТО и ТР.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Выбор исходных данных

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

1. Списочное количество автомобилей и прицепов по маркам (A_c).
2. Среднесуточный пробег автомобилей (l_{cc}).
3. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
4. График работы предприятия в году и в течение дня.
5. Категория условий эксплуатации.
6. Климатические условия.

В виду разномарочного подвижного состава, автомобили объединяются в технологически совместимые группы с учетом перспективы развития производственной базы на 2015-2020 гг.

Группа 1. Специальные автомобили средней грузоподъемности.

Группа 2. Специальные легковые автомобили среднего класса.

Группа 3. Специальные автомобили грузоподъемностью 5 – 6 т. различных модификаций.

Эти и другие данные сведены в таблицу 2.1 – 2.2..

Таблица 2.1 – Исходные данные в соответствии с рекомендациями ОНТП-91

Класс автомобиля	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Списочное кол-во автомобилей	12	10	4
Кол-во автомобилей без КР	0	0	0
Среднесуточный пробег, км.	200	200	200
Кол-во рабочих дней. в году АТП	365	365	365
Норма пробега до КР, тыс.км.	300	400	450
Периодичность ТО-1 (норм.), км.	4000	5000	4000
Периодичность ТО-2 (норм.), км.	16000	20000	16000
Доля работы в 1 категории экспл, %	20	20	20

Окончание таблицы 2.1.

Класс автомобиля	Группа 1	Группа 2	Группа 3
во 2 категории, %	40	30	20
в 3 категории, %	20	40	30
в 4 категории, %	10	10	20
в 5 категории, %	10	0	10
Коэф. K_2 для пробега до КР	1,0	1,0	1,0
Коэф. K_2 для трудоемкости ТО и ТР	1,0	1,0	1,0
Коэф. K_2 для простоя в ТО и ТР	1,0	1,0	1,0
Коэф. K_3 для пробега до КР	0,7	0,7	0,7
Коэф. K_3 для трудоемкости ТО и ТР	1,3	1,3	1,3
Коэф. K_3 для периодичности ТО	0,8	0,8	0,8
Коэф. K_4 для трудоемкости ТО и ТР	1,55	1,55	1,55
Коэфф. K_5	0,9	0,9	0,9
Норма простоя в ТО и ТР, дней/1000км	0,35	0,22	0,38
Кол-во дней в КР, дней.	0	0	0
Норма трудоемкости ЕОс, чел.·час	0,3	0,25	0,3
Норма трудоемкости ЕОт, чел.·час	0,15	0,125	0,15
Норма трудоемкости ТО-1, чел.·час	3,6	3,4	3,6
Норма трудоемкости ТО-2, чел.·час	14,4	13,5	14,4
Норма труд-сти ТР, чел.час/1000км	3,0	2,1	3,4
Кол-во раб. дней в году постов ТР	357	357	357
Кол-во раб.дней в году постов ТО и Д	257	257	257
Кол-во раб.дней в году постов ЕО	365	365	365

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Характеристика ПС

Класс ПС	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Длина автомобиля, м	5,5	4,8	6,5
Ширина автомобиля, м	2,5	2,0	2,5

2.2 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, $L_{E0} = l_{cc}$.

Пробег автомобиля до первого технического, обслуживания (ТО-1)

$$L_1' = L_1 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

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

K_1 – коэффициент, учитывавший категорию условий эксплуатации;

K_3 – коэффициент, учитывающий климатические условия при расчете периодичности ТО.

$$L_1'' = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.2)$$

где m_1 – округленная до целого величина m_1' .

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{EO}}, \quad (2.3)$$

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.4)$$

где m_2 – округленная до целого величина m_2' .

$$m_2' = \frac{L_1'}{L_1''}. \quad (2.5)$$

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

$$L_k' = (L_k \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})) / A_{Ci}, \quad (2.6)$$

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

A_{C_i} – 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

$$L''_{k1} = L'_k \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.7)$$

где K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации, тип подвижного состава и климатические условия при расчете пробега до капитального ремонта.

$$L'''_k = L''_k \cdot m_k, \quad (2.8)$$

где m_k – округленная до целого величина m'_k .

$$m'_k = L''_k / L'_k. \quad (2.9)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Определение пробега до ТО и капитального ремонта

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Пробег автомобиля до ЕО, км	200	200	200
Средневзвешенный K_I пробега до КР	0,85	0,86	0,82
Средневзвешенный K_I трудоемкости ТР	1,15	1,14	1,18
Периодичность ТО-1, км. 1 корректировка	3060	3870	2952
Периодичность ТО-1, км. 2 корректировка	3000	3800	3000
Периодичность ТО-2, км. 1 корректировка	12240	15480	11808
Периодичность ТО-2, км. 2 корректировка	12000	15200	12000
Пробег до КР, км. 1 корректировка	240000	320000	360000
Пробег до КР, км. 2 корректировка	146880	198144	212544
Пробег до КР, км. 3 корректировка	144000	197600	216000

2.3 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1

Количество технических обслуживаний ТО-2 за цикл

$$N_2 = \frac{L_K'''}{L_2''} - N_K. \quad (2.10)$$

где N_K – количество капитальных ремонтов за цикл

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл

$$N_1 = \frac{L_K'''}{L_1''} - (N_K + N_2). \quad (2.11)$$

Количество ежедневных обслуживаний за цикл

$$N_{eoc} = D_{раб} \cdot \alpha_m, \quad (2.12)$$

$$N_{eom} = \sum (N_1 + N_2) \cdot 1,6, \quad (2.13)$$

где $1,6$ коэффициент учитывающий выполнение N_{eom} при ТР.

Количество Д-1 за цикл

$$D_1 = 1,1 \cdot N_1 + N_2. \quad (2.14)$$

Количество Д-2 за цикл

$$D_2 = 1,2 \cdot N_2. \quad (2.15)$$

Расчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Количество КР, ТО и диагностических воздействий за цикл

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	12	13	18
Количество ТО-1	36	39	54
Количество ЕОс	720	988	1080
Количество ЕОт	77	83	115
Количество Д-1	52	56	77
Количество Д-2	14	16	22

Количество КР

$$N_{кГ} = N_{к} \cdot \eta_{Г} . \quad (2.16)$$

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

Количество ТО-2

$$N_{2Г} = N_2 \cdot \eta_{Г} . \quad (2.17)$$

Количество ТО-1

$$N_{1Г} = N_1 \cdot \eta_{Г} . \quad (2.18)$$

Количество ЕОс

$$N_{ЕОс} = N_{ес} \cdot \eta_{Г} . \quad (2.19)$$

Количество ЕОт

$$N_{еомт} = \sum (N_{1е} + N_{2е}) \cdot 1,6 . \quad (2.20)$$

Количество Д-2

$$N_{Д-2Г} = N_{Д-2} \cdot \eta_{Г} \quad (2.21)$$

Количество Д-1

$$N_{Д-1Г} = N_{Д-1} \cdot \eta_{Г} \quad (2.22)$$

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

$$\eta_{Г} = \frac{L_{Г}}{L_{К}'''} \quad (2.23)$$

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

$$L_{Г} = l_{СС} \cdot Д_{РГ} \cdot \alpha_{Г} \quad (2.24)$$

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

$$\alpha_{Г} = Д_{ЭЦ} / (Д_{ЭЦ} + Д_{РЦ}), \quad (2.25)$$

где $Д_{ЭЦ}$ – дни эксплуатации автомобиля за цикл; $Д_{РЦ}$ – дни ТО и Р автомобиля за цикл.

$$Д_{ЭЦ} = L_{К}''' / l_{СС} \quad (2.26)$$

$$Д_{РЦ} = Д'_{К} + d'_{ТО-Р} \cdot L_{К}''' / 1000, \quad (2.27)$$

где $Д'_{К}$ – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

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

$$d_{TO-P} = d'_{TO-P} \cdot K_2, \quad (2.28)$$

где d_{TO-P} – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000км пробега;

K_2 – коэффициент корректирования простоя автомобилей в ТО и ТР

$$D'_K = D_K + D_T, \quad (2.29)$$

где D_K – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;

D_T – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтный завод и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Количество технических воздействий за год на 1 автомобиль

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Скорректированная норма простоя в ТО и Р	0,35	0,22	0,38
Дни пребывания в КР	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл	50	43	82
Дни эксплуатации 1 автомобиля за цикл	720	988	1080
Коэффициент технической готовности	0,93	0,96	0,93
Годовой пробег автомобиля, км.	68224	69923	67844
Коэффициент перехода от цикла к году	0,47	0,35	0,31
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	6	5	6
Количество ТО-1	17	14	17
Количество ЕОс	341	350	339
Количество ЕОт	36	29	36
Количество Д-1	24	20	24
Количество Д-2	7	6	7

Количество КР за год для автомобилей i -й модели

$$N_{КГ_i} = N_{КГ} \cdot A_{C_i}. \quad (2.30)$$

Для парка

$$\sum N_{KГ} = \sum_{i=1}^n N_{KГ_i} . \quad (2.31)$$

Количество ТО-2 за год для i -й модели

$$N_{2Г_i} = N_{2Г} \cdot A_{C_i} . \quad (2.32)$$

Для парка

$$\sum N_{2Г} = \sum_{i=1}^n N_{2Г_i} . \quad (2.33)$$

Количество ТО-1 за год для i -й модели

$$N_{1Г_i} = N_{1Г} \cdot A_{C_i} . \quad (2.34)$$

Для парка

$$\sum N_{1Г} = \sum_{i=1}^n N_{1Г_i} . \quad (2.35)$$

Количество ЕО за год для i -й модели

$$N_{ЕО_i} = N_{ЕО} \cdot A_{C_i} . \quad (2.36)$$

Для парка

$$\sum N_{ЕО} = \sum_{i=1}^n N_{ЕО_i} . \quad (2.37)$$

Количество Д-1 за год для i -й модели

$$N_{Д-1Г_i} = N_{Д-1Г} \cdot A_{C_i}. \quad (2.38)$$

Для парка

$$\sum N_{Д-1Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1Г_i}. \quad (2.39)$$

Количество Д-2 за год для i -й модели

$$N_{Д-2Г_i} = N_{Д-2Г} \cdot A_{C_i}. \quad (2.40)$$

Для парка

$$\sum N_{Д-2Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-2Г_i}. \quad (2.41)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на АТП

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	68	46	23
Количество ТО-1	205	138	68
Количество ЕОс	4093	3496	1357
Количество ЕОт	437	294	145
Количество Д-1	293	198	97
Количество Д-2	82	55	27

Таблица 2.7 – Суточная производственная программа ЕО, ТО и Д

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
<i>Драб.з</i> ЕОс, дни	365	365	365
<i>N</i> _{ЕОс.с}	11	10	4
<i>Драб.з</i> ЕОт, дни	257	257	257
<i>N</i> _{ЕОт.с}	2	1	1
<i>Драб.з</i> ТО и Д, дни	257	257	257

Окончание таблицы 2.7

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
$N_{ТО-1}$	0,8	1	0
$N_{ТО-2}$	0,3	0,2	0,1
$N_{Д-1}$	1,1	1	0
$N_{Д-2}$	0,3	0,2	0,1

2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей предприятия

Корректируем удельную трудоемкость ЕО

$$t_{eoi} = t_{eoi}^H \cdot K_2. \quad (2.42)$$

Годовой объем работ по ЕО парка автомобилей

$$T_{EO} = \sum_{i=1}^n t'_{EOi} \cdot N_{EOGi} / n'. \quad (2.43)$$

где n' – количество рабочих дней, приходящихся на одно выполнение уборочно-моечных работ по автомобилю.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

$$t'_{1i} = t_{1i} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.44)$$

Удельная трудоемкость работ по ТО-2

$$t'_{2i} = t_{2i} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.45)$$

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

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1Гi}, \quad (2.46)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma_i} \quad (2.47)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 парка автомобилей

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma_i}, \quad (2.48)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma_i}. \quad (2.49)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8

Таблица 2.8 – Трудоемкости ЕО, ТО и ТР

Подвижной состав	Вид технического воздействия	Нормативные трудоемкости ЕО, ТО (чел.·час) и ТР (чел.·час./1000км)	Коэффициенты корректирования					Скорректированные нормативные трудоемкости ЕО, ТО (чел.·час.) и ТР (чел.·час./1000 км)
			K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	
Группа 1	ЕО _с	0,3	-	1	-	-	-	0,3
Группа 2		0,25	-	1	-	-	-	0,25
Группа 3		0,3	-	1	-	-	-	0,3
Группа 1	ЕО _т	0,15	-	1	-	-	-	0,15
Группа 2		0,125	-	1	-	-	-	0,13
Группа 3		0,15	-	1	-	-	-	0,15
Группа 1	ТО-1	3,6	-	1	-	1,55	-	5,58
Группа 2		3,4	-	1	-	1,55	-	5,27
Группа 3		3,6	-	1	-	1,55	-	5,58
Группа 1	ТО-2	14,4	-	1	-	1,55	-	22,32
Группа 2		13,5	-	1	-	1,55	-	20,93
Группа 3		14,4	-	1	-	1,55	-	22,32
Группа 1	ТР	3	1,15	1	1,2	1,55	0,9	5,78
Группа 2		2,1	1,14	1	1,2	1,55	0,9	4,01
Группа 3		3,4	1,18	1	1,2	1,55	0,9	6,72

Соотношение видов работ, составляющих ТО-1 и ТО-2, приведено в таблице 2.9.

Трудоемкость ТР подвижного состава следует корректировать в зависимости от следующих условий с помощью коэффициентов:

Категории условий эксплуатации подвижного состава - K_1 .

Модификации подвижного состава и организации его работы - K_2 .

Природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава - K_3 .

Количество единиц технологически совместимого подвижного состава - K_4 .

Способа хранения подвижного состава - K_5 .

$$t'_{TPi} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели

$$T_{TPi} = t'_{mp} \cdot L_{Gi} \cdot A_{Ci} / 1000, \quad (2.51)$$

где L_{Gi} – годовой пробег автомобилей i -й модели, км.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TPi}. \quad (2.52)$$

Распределение трудоемкости по видам работ приведено в таблице 2.9, 2.10, 2.11.

Таблица 2.9 – Годовые объемы работ по ЕО, ТО и ТР, чел.·час.

Подвижной состав	$T_{EOсг}$	$T_{EOмг}$	$T_{1г}$	$T_{2г}$	$T_{TPг}$	Итого
Группа 1	1227	64	1119	1492	4725	8626
Группа 2	873	35	713	871	2800	5292
Группа 3	407	22	384	512	1821	3146
Всего	2507	122	2217	2875	9345	17065

Данное распределение проводится в таблицах 2.10 и 2.11 в соответствии с

рекомендациями ОНТП-01-91.

Таблица 2.10 – Распределение объемов работ ЕО, ТО и ТР, чел.·час.

Виды работ	Группа 1	Группа 2	Группа 3
ЕОс			
Моечные	110	87	37
Уборочные (включая сушку-обтирку)	172	175	57
Заправочные	172	96	57
Контрольно-диагностические	196	105	65
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	577	410	191
Итого:	1227	873	407
ЕОт			
Уборочные	26	19	9
Моечные (включая сушку-обтирку)	38	16	13
Итого:	64	35	22
ТО-1			
Диагностирование общее (Д-1)	112	57	38
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	1007	656	346
Всего:	1119	713	384
ТО-2			
Диагностирование углубленное (Д-2)	149	61	51
Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.	1343	810	461
Всего:	1492	871	512
ТР	Постовые работы		
Диагностирование общее (Д-1)	47	28	18
Диагностирование углубленное (Д-2)	47	28	18
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	1654	756	637
Сварочные работы	189	140	73
Жестяницкие работы	142	56	55
Окрасочные работы	283	224	109
Итого:	2362	1232	910
Участковые работы			
Агрегатные работы	850	476	328
Слесарно-механические работы	472	224	182
Электротехнические работы	236	224	91
Аккумуляторные работы	94	56	36
Ремонт приборов системы питания	189	84	73
Шиномонтажные работы	47	56	18
Вулканизационные работы (ремонт камер)	47	28	18
Кузнечно-рессорные работы	142	84	55
Медницкие работы	94	56	36
Сварочные работы	47	56	18
Жестяницкие работы.	47	56	18
Арматурные работы	47	84	18
Обойные работы	47	84	18
Таксометровые работы	0	0	0
Итого:	4725	2800	1821
Всего:	8626	5292	3146

Таблица 2.11 – Общая структура трудозатрат за год в АТП по всем маркам, чел. час.

Виды работ	По всем маркам
ЕОс	
Моечные	234
Уборочные (включая сушку-обтирку)	403
Заправочные	325
Контрольно-диагностические	366
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	1178
Итого:	2507
ЕОт	
Уборочные	54
Моечные (включая сушку-обтирку)	68
Итого:	122
ТО-1	
Диагностирование общее (Д-1)	207
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	2009
Всего:	2217
ТО-2	
Диагностирование углубленное (Д-2)	261
Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.	2613
Всего:	2875
ТР	Постовые работы
Диагностирование общее (Д-1)	93
Диагностирование углубленное (Д-2)	93
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	3047
Сварочные работы	402
Жестяницкие работы	252
Окрасочные работы	617
Итого:	4504
Участковые работы	
Агрегатные работы	1654
Слесарно-механические работы	878
Электротехнические работы	551
Аккумуляторные работы	187
Ремонт приборов системы питания	346
Шиномонтажные работы	121
Вулканизационные работы (ремонт камер)	93
Кузнечно-рессорные работы	280
Медницкие работы	187
Сварочные работы	121
Жестяницкие работы.	121
Арматурные работы	149
Обойные работы	149
Итого:	9345
Всего:	17065

2.5 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое (явочное) число рабочих P_T и штатное $P_{Ш}$

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T}, \quad (2.53)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Ш}}, \quad (2.54)$$

где T_i - годовой объем работ по зоне ЕО, ТО, ТР или участку, чел.·час.;

Φ_T - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе приведен в таблице 2.12, человек;

$\Phi_{Ш}$ - годовой фонд времени штатного рабочего в таблице 2.12, человек.

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 2.13.

Таблица 2.12 – Годовые фонды рабочего времени (ОНТП-01-91)

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

Таблица 2.13 – Численность производственных рабочих, человек

Виды технических воздействий и работ	T_r , чел.·час.	P_T		$P_{Ш}$	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
ЕО _с					
Моечные	759	0,4	0	0,4	0
Контрольно-диагностические	1869	0,9	1	1,0	1
Итого:	2629	1,3	1	1,4	1
Д-1, Д-2	656	0,3	0	0,4	0

Окончание таблицы 2.13

Виды технических воздействий и работ	Т _г , чел.·час.	Р _т		Р _ш	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
ТО-1	2009	1,0	1	1,1	1
ТО-2	2613	1,3	1	1,4	1
ТР, Постовые работы:					
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	3047	1,5	1	1,7	2
Сварочные, жестяницкие	897	0,4	0	0,5	0
Окрасочные работы	617	0,3	0	0,4	0
Итого:	9183	4,5	3	5,1	4
Работы, выполняемые на участках					
Агрегатные	1654	0,8	1	0,9	1
Слесарно-механические работы	878	0,4	0	0,5	0
Электротехнические, аккумуляторные, ремонт приборов системы	1084	0,5	1	0,6	1
Шиномонтажные, вулканизационные	514	0,2	0	0,3	0
Кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие работы.	467	0,2	0	0,3	0
Итого	4597	2,2	2	2,5	3
ВСЕГО	17065	8	6	9	8

2.6 Расчет численности вспомогательных рабочих, водителей и ИТР

Численность вспомогательных рабочих определяется в процентах к штатной численности производственных рабочих [1.таблица18] (2.8 таблица 2.13), для данного АТП – 30%. Ввиду малочисленности производственных рабочих, численность вспомогательных рабочих не определяется.

Технологически необходимое количество водителей

$$P_{Ti} = \frac{\Phi_A \cdot \alpha_B}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.55)$$

где Φ_A – годовой фонд работы автомобилей, час;

Φ_{Mi} – годовой фонд времени водителя, час. Принимается согласно данным таблицы 2.12.

$$\Phi_A = D_{PGA} \cdot C \cdot t_{cm} \cdot A_{ci}, \quad (2.56)$$

где C – количество смен работы автомобилей;

t_{cm} – продолжительность смены, час;

Штатное количество водителей

$$P_{Ti} = \frac{\Phi_A}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.57)$$

где Φ_{mi} – годовой фонд времени штатного водителя (из таблицы 2.12).

Результаты расчета численности водителей приводятся по форме таблица 2.14.

Таблица 2.14 – Определение количества водителей АТП, чел.

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Списочное кол-во автомобилей	12	10	4
Дни работы в году	365	365	365
Количество смен работы	1,5	1,5	1,5
Продолжительность смены	8	8	8
Коэффициент выпуска	0,89	0,91	0,88
Технологически необходимое	23	19	7
Штатное количество водителей	29	24	10

Численность персонала управления выбирается согласно рекомендациям ОНТП-01-91, и приводятся в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Численность персонала управления предприятием

Персонал	Численность персонала, чел
Общее руководство	2
Технико-экономическое планирование, маркетинг	2
Материально-техническое снабжение	0
Организация труда и заработной платы	2
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	4
Комплектование и подготовка кадров	1
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	1
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарная и сторожевая охрана	4
Численность персонала эксплуатационной службы	1
Численность персонала производственно-технической службы	1
Итого	19

2.7 Расчет количества механизированных постов ЕО_с для туалетной мойки подвижного состава

Количество механизированных постов ЕО_с для туалетной мойки, включая сушку и обтирку подвижного состава

$$X_{EOc}^m = \frac{N_{EOc.c} \cdot 0,7}{T_{воз} \cdot N_y}, \quad (2.58)$$

где $N_{EOc.c}$ - суточная производственная программа ЕО_с;

0,7 - коэффициент "пикового" возврата подвижного состава с линии;

$T_{воз}$ - время "пикового" возврата подвижного состава в течение суток /6/ часов;

N_y - производительность механизированной установки, авт./часов.

Исходные данные и результаты расчета приводятся по форме таблица 2.16.

Таблица 2.16 – Количество моечных постов ЕО_с

Подвижной состав	$N_{EOc.c}$	Коэффициент "пикового" возврата	$T_{воз}, час.$	$N_y, авт./час.$	X_{EOc}^m	
					расчетное	принятое
Автопарк	24	0,7	1,5	10	1,14	1

2.8 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов ЕОс по видам работ, кроме моечных, ЕО_т. Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР

$$X_i = \frac{T_{iz} \cdot \varphi}{D_{раб.д} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot \eta_n}, \quad (2.59)$$

где T_{iz} - годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час;

φ - коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{раб.д}$ - число рабочих дней в году постов;

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

C - число смен;

$P_{ср}$ - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста.

Исходные данные и результаты расчета постов ЕО, ТО и ТР по видам работ приводятся по форме таблица 2.17.

Расчётное и принятое значения числа постов (X_i) в графе «всего» (таблица 2.17) должны быть близкими между собой.

Таблица 2.17 – Количество постов ЕО, ТО и ТР

Подвижной состав	T_{iz} , чел.·час.	φ	$D_{раб.д}$	$T_{см}$, час.	C	$P_{ср}$	η_n	X_i	
								расчетное	принятое
Дозаправочные, уборочные работы ЕОс									
Автопарк	962	0,7	365	1,5	1	1	0,97	1,27	1
Контрольно – диагностические, ремонтные (устранение мелких неисправностей) ЕОс									
Автопарк	1544	1,18	365	8	1	1	1	0,62	1
Диагностические Д-1, Д-2									
Автопарк	656	1,1	257	8	1	1	0,9	0,39	0
ТО-1, ТО-2 Крепежные, регулировочные, смазочные, др.									
Автопарк	4623	0,5	257	8	1	1	1,1	1,02	1

Окончание таблицы 2.17

Подвижной состав	T_{zi} , чел.·час.	φ	$D_{раб.г}$	$T_{см, час.}$	C	$P_{ср}$	η_n	X_i	
								расчетное	принятое
ТР - Регулировочные и разборочно-сборочные									
Автопарк	3047	0,8	357	7	1	1	0,9	0,54	1
ТР – Сварочно-жестяницкие									
Автопарк	654	1,05	257	7	1	1	0,96	0,29	0
ТР – Окрасочные									
Автопарк	617	1,2	257	6	1	1	0,87	0,55	1
Всего								5,71	6

2.9 Общая численность постов ЕО, ТО, ТР и ожидания

Общая численность постов ЕО, ТО, ТР, ожидания и их корректировка представляются по форме таблица 2.18.

Число постов ожидания определяется: перед постами ЕО - исходя из 15-25% часовой пропускной способности постов (линий) ЕО; перед постами ТО-1 исходя из 10-15% сменной программы; перед постами ТО-2 - исходя из 30-40% сменной программы; перед постами ТР - в количестве 20-30% от числа постов ТР.

Таблица 2.18 – Сводная таблица постов ЕО, ТО, ТР и ожидания

Посты по видам работ	Принятое X		Принятые специализация, размещение постов и организация работ
	по результатам расчета	с учётом корректировки	
ЕО _с : моечные	1	1	1 универсальный пост
уборочные	1		
дозаправочные	1	-	Работы выполняются на постах уборки
по устранению неисправностей	1	-	Работы выполняются на постах разборно-сборочных постах ТР в 3-ю смену

Окончание таблицы 2.18

Посты по видам работ	Принятое X		Принятые специализация, размещение постов и организация работ
	по результатам расчета	с учётом корректировки	
Д-1, Д-2	0	0	Работы выполняются на специализированных СТО
ТО-1+ТО-2	1	1	1 универсальный проездной пост ТО-2 во вторую смену, ТО-1 в третью смену
ТР: разборочно-сбор.	1	1	1 универсальных тупиковый пост
Окрасочные	1	1	1 универсальный тупиковый пост
Итого:	6	5	
Посты ожидания: перед постами моечных работ и ТО и ТР	4,8	5	

2.10 Расчет площадей зон ЕО, ТО, ТР и постов ожидания

Площадь зон

$$F_{zi} = f_a \cdot X_{zi} \cdot K_n, \quad (2.61)$$

где f_a - площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²;

X_{zi} - число постов;

K_n - коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приводятся по форме таблица 2.19.

Таблица 2.19 – Площадь зон ЕО, ТО, ТР и ожидания

Наименование зон	f_a , м ²	X_{zi}	K_n	F_{zi} , м ²
ЕОс	16,25	1	3	49
ТО	16,25	1	3	49
ТР	16,25	1	3	49
Окрасочные	16,25	1	3	49
Посты ожидания	16,25	5	2	156
ИТОГО:				351

2.11 Расчет площадей производственных участков

Площадь производственных участков

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_m + I), \quad (2.62)$$

где f_1 - площадь на первого работающего, m^2 ;

f_2 - то же на каждого последующего работающего, m^2 ;

P_m - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженной смене.

Исходные данные и результаты расчета приводятся в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Площадь производственных участков

Участки	P_m , чел.	f_1, m^2	f_2, m^2	F_y, m^2
Агрегатный, слесарно-механический	1	15	12	15
Электротехнический, аккумуляторный, ремонт приборов системы питания	1	10	5	10
Шиномонтажный, вулканизационный	0	15	10	21
Итого	2			46

Шиномонтажные и вулканизационные работы проводятся водителем по мере необходимости.

2.12 Расчет площадей складов

Площадь складов

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_u \cdot f_y \cdot K_1^c \cdot K_2^c \cdot K_3^c \cdot K_4^c \cdot K_5^c \cdot K^c, \quad (2.63)$$

где A_u - списочное число технологически совместимого подвижного состава;

f_y - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава, m^2 ;

$K_1^c, K_2^c, K_3^c, K_4^c, K_5^c$ - коэффициенты, соответственно учитывающие среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высоту складирования и категорию условий эксплуатации /6/;

K^c - коэффициент, учитывающий уменьшение площади складов ($K^c = 0,7$).

С переходом экономики к рыночным отношениям изменилась система и организация обеспечения АТП агрегатами, запасными частями и т.д., что изменило нормирование и запасы объектов хранения и, как следствие, привело к уменьшению площадей складских помещений. Данная методика не учитывает эти изменения и поэтому результаты расчёта складских помещений по оценке экспертов следует уменьшить на 40 - 70%.

Исходные данные и результаты расчета приводятся по форме таблица 2.21.

Таблица 2.21 – Площадь складов

Подвижной состав	A_u	f_y, m^2	Коэффициенты корректирования						$F_{ск}, m^2$	
			K_1^c	K_2^c	K_3^c	K_4^c	K_4^c	K^c	расчетная	принятая
Запасные части и эксплуатационные материалы										
Группа 1	12	4	0,9	1,4	0,8	1,0	1,075	0,5	2,60	3
Группа 2	10	2	0,9	1,4	1,0	1,0	1,07	0,5	1,35	1
Группа 3	4	4	0,9	1,4	1,0	1,0	1,09	0,5	1,10	1
Итого									5,05	5
Двигатели, агрегаты и узлы										
Группа 1	12	2,5	0,9	1,4	0,8	1,0	1,075	0,5	1,63	2
Группа 2	10	1,5	0,9	1,4	1,0	1,0	1,070	0,5	1,01	1
Группа 3	4	2,5	0,9	1,4	1,0	1,0	1,090	0,5	0,69	1
Итого									3,32	3
Смазочные материалы										
Группа 1	12	1,6	0,9	1,4	0,8	1,0	1,075	0,5	1,04	1
Группа 2	10	1,5	0,9	1,4	1,0	1,0	1,07	0,5	1,01	1
Группа 3	4	1,6	0,9	1,4	1,0	1,0	1,090	0,5	0,44	0
Итого									2,49	2

Окончание таблицы 2.21

Подвижной состав	A_u	$f_y, м^2$	Коэффициенты корректирования						$F_{ск}, м^2$	
			K_1^c	K_2^c	K_3^c	K_4^c	K_5^c	K^c	расчетная	принятая
Лакокрасочные материалы										
Группа 1	12	0,5	0,9	1,4	0,8	1,0	1,0	0,5	0,33	0
Группа 2	10	0,4	0,9	1,4	1,0	1,0	1,0	0,5	0,27	0
Группа 3	4	0,5	0,9	1,4	1,0	1,0	1,0	0,5	0,14	0
Итого									0,73	1
Инструмент										
Группа 1	12	0,15	0,9	1,4	0,8	1,0	1,07	0,5	0,10	0
Группа 2	10	0,1	0,9	1,4	1,0	1,0	1,07	0,5	0,07	0
Группа 3	4	0,15	0,9	1,4	1,0	1,0	1,09	0,5	0,04	0
Итого									0,21	0
Автомобильных шин новых, отремонтированных и подлежащих восстановлению										
Группа 1	12	2,4	0,9	1,4	0,8	1,0	1,07	0,5	1,56	2
Группа 2	10	1,6	0,9	1,4	1,0	1,0	1,07	0,5	1,08	1
Группа 3	4	2,4	0,9	1,4	1,0	1,0	1,09	0,5	0,66	1
Итого									3,30	3
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов (на открытой площадке)										
Группа 1	12	6	0,9	1,4	0,8	1,0	1,07	1	7,80	8
Группа 2	10	4	0,9	1,4	1,0	1,0	1,07	1	5,39	5
Группа 3	4	6	0,9	1,40	1,0	1,0	1,09	1	3,30	3
Итого									16,49	16
Промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации подготовки производства)										
Группа 1	12	0,8	0,9	1,4	0,8	1,0	1,075	0,5	0,52	1
Группа 2	10	0,4	0,9	1,4	1,0	1,0	1,07	0,5	0,27	0
Группа 3	4	0,8	0,9	1,40	1,0	1,0	1,09	0,5	0,22	0
Итого									1,01	1
Всего									33,53	34

2.13 Площадь вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных и технических помещений в ДП принимаются соответственно в размере 3% и 5...6% (5% для АТП грузовых автомобилей и автобусов и 6% для АТП легковых автомобилей) от общей производственно-

складской площади согласно распределению ТЭПов по элементам ПТБ [5, 6].

На основе анализа практического опыта определена (таблица 2.22) примерная структура и дано распределение этих площадей в процентах.

Таблица 2.22 – Распределение площадей вспомогательных и технических помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Вспомогательные помещения.		
Участок ОГМ с кладовой	60	8
Компрессорная	40	5
Итого	100	13
Технические помещения		
Насосная мойки подвижного состава	20	4
Трансформаторная	15	3
Тепловой пункт	15	3
Электрощитовая	10	2
Насосная пожаротушения	20	4
Отдел управления производством	10	2
Комната мастеров	10	2
Итого	100	22

2.14 Общая производственно-складская площадь, площадь стоянки

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей производственно-складских площадей сводятся в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Зоны ЕО, ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	75	351
Производственные участки	10	46
Склады	7	34
Вспомогательные	3	13
Технические	5	22
Итого	100	466

Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей

При укрупненных расчетах площадь открытой стоянки автомобиля

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

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), m^2 ;

A_{CT} – число автомобиле-мест хранения;

K_c – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Число автомобиле-мест хранения при закреплении их за автомобилями

$$A_{CT} = A_c.$$

Зону хранения автомобилей рассчитываем только для гаража спец.автомобилей при ГУВД АТХ ФКУ «ЦХ и СО. Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.24.

Таблица 2.24 - Площадь зоны хранения автомобилей, m^2

Группа	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Списочное количество автомобилей, шт.	3	3	3
Площадь автомобиля в плане, m^2	13,75	9,60	16,25
Коэффициент плотности расстановки	2,8	2,8	2,8
Площадь хранения по автомобилям, m^2	333		

2.15 Площади административных помещений

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

рабочих комнат – по 4 m^2 на одного работающего,

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

вестибюлей-гардеробных – 0,27 m^2 на одного служащего.

Управленческий аппарат определяется штатным расписанием, обычно утверждаемым вышестоящей организацией.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями и кондукторами рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию. Помещение должно быть не менее 18 m^2 .

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих. При закрытом способе хранения всех видов одежды число шкафчиков принимается равным количеству рабочих во всех

сменах. При открытом хранении одежды на вешалках число мест равно числу рабочих в двух наиболее многочисленных сменах.

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет 0,25 м². На каждое место открытых вешалок предусматривается 0,1 м² площади гардеробной. Количество душевых сеток и кранов в умывальниках определяется количеством работающих в наиболее многочисленной смене и зависит от группы производственного процесса. Количество душевых сеток и умывальников для водителей грузовых автомобилей и число умывальников для водителей легковых автомобилей, принимается равным максимальному количеству автомобилей, возвращающихся с линии. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой составляет 2 м², на один умывальник при одностороннем их расположении - 0,8 м². Количество кабин туалетов с унитазами принимается из расчета одна кабина на 30 мужчин и одна кабина на 15 женщин, работающих в наиболее многочисленной смене.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.25.

Таблица 2.25 – Площади административных помещений, м²

Наименование помещений	Площадь, м ²
Площади рабочих комнат	23
Площади кабинетов	23
Площадь вестибюля-гардероба	29
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	18
Площадь гардероба для производственных рабочих	21
Площадь туалетов	18
Площадь курительной	6
Площадь умывальников	25
Площадь душевых	49
Подсобные помещения	46
Др. помещения	93
Итого:	351

2.16 Планировка производственного корпуса АТП

Прежде чем приступить к разработке планировочного решения производственного корпуса рекомендуется составить экспликацию помещений с

указанием площадей, принятых в результате технологического расчета (таблица 2.26). В этой же таблице указываются площади помещений, полученные в процессе разработки планировки. Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности устанавливается согласно [4, 7].

На основе экспликации помещений и принятого в числа рабочих постов и постов ожидания разрабатывается планировка производственного корпуса АТП.

В состав производственно-складских площадей не входят очистные сооружения оборотного водоснабжения мойки подвижного состава. Площадь помещений очистных сооружений оборотного водоснабжения мойки подвижного состава принимается для АТП до 100 автомобилей 100-200 м²; свыше 100 до 200 автомобилей 300-320 м².

Экспликация помещений с указанием площадей, принятых в результате технологического расчета в таблице 2.26.

Таблица 2.26 – Экспликация помещений

Наименование помещений	Площадь (м ²), принятая в результате		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая	
Посты ЕО	49	-	Д
Посты ТО	49	82	Д
Посты ТР	49	48	Д
Окрасочные	49	48	А
Итого	195	178	
Посты ожидания			Д
Перед линиями УМР	78	-	Д
Перед постами ТО и ТР	78	90	Д
Итого:	156	235	
Производственные участки			
Агрегатный	15	24	Д
Электротехнический	10	24	Д
Вулканизационный	21	24	В
Итого	46	72	

Продолжение таблицы 2.26

Наименование помещений	Площадь (m^2), принятая в результате		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая	
Склады			
Запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	5		В
Двигателей, агрегатов и узлов	3		Д
Смазочных материалов с насосной	2		Б
Лакокрасочных материалов, инструментов	1		А
Инструмента	0		Д
Кислорода, азота и ацетилена в баллонах	0		А
Пиломатериалов	0		В
Металла, металлолома, ценного утиля	0		Д
Автомобильных шин	3		В
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов (на открытой площадке)	16		Д
Промежуточного хранения запасных частей и материалов	1		Д
Итого	34	30	
Вспомогательные			
Участок ОГМ с кладовой	8		Д
Компрессорная	5		Д
Итого	13		
Технические помещения			
Насосная мойки подвижного состава	4	-	Д
Очистные сооружения оборотного водоснабжения	50	-	Д
Трансформаторная	3		Д
Тепловой пункт	3		Д
Электрощитовая	2		Д
Насосная пожаротушения	4	-	Д
Отдел управления производством	2		Д
Комната мастеров	2		Д
Итого	122	100	

Окончание таблицы 2.26

Наименование помещений	Площадь (m^2), принятая в результате		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая	
Закрытая стоянка	300	300	Д
Административно-бытовой корпус	352	-	Д
Всего	1005	900	
Площадь территории	1800	1800	

Вывод: В результате проведенного расчета производственной программы, при полученной трудоемкости, целесообразно организация трех производственных участка. Комплекс этих участков предлагает поместить в одном из боксов предприятия. На организованном участке предполагается проведение агрегатных, электро - технических, аккумуляторных, шиномонтажных и вулканизационных работ. Исходя из технологической необходимости, принимается по одному рабочему широкого профиля: агрегатчик и электрик-аккумуляторщик шиномонтажные и вулканизационные работы проводятся водителем составом.

Агрегатный участок предлагается разместить в отдельном боксе, рядом зоной ТР.

Расчетные площади незначительно отличаются от существующих на данный момент на АТП, следовательно, их можно использовать, без реконструкции.

2.17 Генеральный план и общая планировка помещений

Генеральный план предприятия – это план отведённого под застройку земельного участка территории, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нём зданий и сооружений по их габаритному очертанию, основных и вспомогательных проездов и путей движения подвижного состава по территории.

Дипломным проектом принимается:

- корпус производственный 1-но этажный: $F_{nc}=450 \text{ м}^2$;
- корпус административно-бытовой 1-но этажный: $F_{аб}=350 \text{ м}^2$;
- стоянка закрытая : $F_{см}=300 \text{ м}^2$;

Площадь застройки определяется как сумма площадей занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, складов, резервные участки, $F_{застр}=1005 \text{ м}^2$.

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади, занятой зданиями, сооружениями, открытыми площадками, автомобильными дорогами, тротуарами и озеленениями, к общей площади предприятия и равна $K=0,56$.

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зелёных насаждений к общей площади предприятия и равен $K_{оз}=0,34$, $F_m=1800 \text{ м}^2$.

2.18 Расчет эталонных технико-экономических показателей проекта

Для оценки технического уровня разработанного проектного решения АТП используются следующие основные технико-экономические показатели (ТЭП).

- численность производственных рабочих – P ;
- число рабочих постов – X ;
- площадь производственно-складских помещений – $F_{ск}$;
- площадь административно-бытовых помещений – $S_{ад}$;
- площадь территории – S_m .

Технико-экономические показатели

Определение показателей производится с помощью коэффициентов приведения, учитывающих изменение следующих факторов:

K_1 – коэффициент, учитывающий списочное количество технологически совместимого подвижного состава;

K_2 – коэффициент, учитывающий тип подвижного состава;

K_3 – коэффициент, учитывающий наличие прицепного состава;

K_4 – коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег подвижного

состава;

K_5 – коэффициент, учитывающий условия хранения подвижного состава;

K_6 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава

K_7 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава.

1) Численность производственных рабочих на единицу подвижного состава

$$P_{y\delta} = P_{y\delta}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.65)$$

где $P_{y\delta}^{(эм)}$ – численность производственных рабочих на единицу ПС для эталонных условий;

2) Количество рабочих постов на единицу подвижного состава

$$X_{y\delta} = X_{y\delta}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.66)$$

где $X_{y\delta}^{(эм)}$ – число постов на единицу ПС для эталонных условий.

3) Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава

$$F_{y\delta псн} = F_{y\delta псн}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.67)$$

где $F_{y\delta псн}^{(эм)}$ – площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава для эталонных условий.

4) Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава

$$S_{y\delta встн} = S_{y\delta встн}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.68)$$

где $S_{y\delta встн}^{(эм)}$ – площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава для эталонных условий.

5) Площадь территории на единицу подвижного состава

$$S_{ydm} = S_{ydm}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.69)$$

где $S_{ydm}^{(эм)}$ - площадь территории на единицу подвижного состава для эталонных условий.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.27

Таблица 2.27 – Расчет основных нормативных технико-экономических показателей

Показатель	Подвижной состав	A_u	Удельный ТЭП для эталонных условий	Коэффициенты корректирования							Значения ТЭП для данных условий	
				K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7		
$P_{yд}$	Группа 1	12	0,32	1,66	0,6	1,0	0,85	-	1,1	1,13	0,393	0,41
	Группа 2	10	0,22	1,66	1,0	1,0	0,85	-	1,1	1,13	0,393	
	Группа 3	4	0,32	1,66	0,7	1,0	0,85	-	1,1	1,13	0,444	
$X_{yд}$	Группа 1	12	0,1	2,3	0,7	1,0	0,95	-	1,1	1,1	0,19	0,21
	Группа 2	10	0,08	2,3	1,0	1,0	0,95	-	1,1	1,1	0,21	
	Группа 3	4	0,1	2,3	0,7	1,0	0,95	-	1,1	1,1	0,21	
$F_{yдпсн}$	Группа 1	12	11,0	2,05	0,6	1,0	0,88	-	1,1	1,08	14,5	16,94
	Группа 2	10	8,5	2,05	1,0	1,0	0,88	-	1,1	1,08	18,4	
	Группа 3	4	11,0	2,05	0,7	1,0	0,88	-	1,1	1,08	17,9	
$S_{yдвсн}$	Группа 1	12	8,7	1,85	0,8	1,0	0,94	-	1,0	1,05	14,6	13,5
	Группа 2	10	5,6	1,85	1	1,0	0,94	-	1,0	1,05	10,6	
	Группа 3	4	8,7	1,85	0,9	1,0	0,94	-	1,0	1,05	15,2	
$S_{yдс}$	Группа 1	3	37,2	-	0,8	1,0	-	1,27	-	-	40,2	35,7
	Группа 2	3	18,5	-	1,0	1,0	-	1,27	-	-	23,5	
	Группа 3	3	37,2	-	0,9	1,0	-	1,27	-	-	43,5	
$S_{yдm}$	Группа 1	3	120,0	1,3	0,7	1,0	0,96	1,13	1,0	1,02	137,7	140,2
	Группа 2	3	65,0	1,3	1	1,0	1,08	1,13	1,0	1,02	110,1	
	Группа 3	3	120,0	1,3	0,8	1,0	1,04	1,13	1,0	1,02	172,6	

2.19 Расчет фактических технико-экономических показателей проекта

Фактические технико-экономические показатели.

1) Численность производственных рабочих на единицу подвижного состава

$$P = P_{осн} / A_c, \quad (2.70)$$

где $P_{осн}$ – число основных рабочих.

2) Количество постов на единицу подвижного состава

$$X = X_n / A_c, \quad (2.71)$$

где X_n – число постов.

3) Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава

$$F_{ncn} = F_{np} / A_c, \quad (2.72)$$

где F_{np} – площадь производственных помещений;

A_c – списочное число автомобилей.

4) Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава

$$S_{всн} = F_{адм} / A_c, \quad (2.73)$$

где $F_{адм}$ – площадь административно-бытовых помещений.

5) Площадь территории на единицу подвижного состава

$$S_m = F_\phi / A_c \quad (2.74)$$

где F_ϕ – фактическая площадь предприятия.

Рассчитанные значения сводим в таблицу 2.28.

Таблица 2.28 – Фактические технико-экономические показатели предприятия

Показатель	Обозначение	Значение показателя
Списочное количество автомобилей, шт.	A_c	26
Численность производственных рабочих на единицу подвижного состава, чел./1атс.	P	0,38
Количество постов на единицу подвижного состава пост/1атс.	X	0,22
Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс.$	$F_{псн}$	17,9
Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс.$	$S_{всп}$	13,5
Площадь стоянки на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс.$	$S_{ст}$	35,1
Площадь территории на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс.$	S_m	138,5

2.20 Оценка технико-экономических показателей проекта

Оценка технико-экономических показателей в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Оценочные технико-экономические показатели по предприятию

Наименование, тип показателя	Значения показателей полученных в результате			Величина расхождения %	
	технологического расчета	существующей планировки	расчета нормативных ТЭП	технологического расчета	Существующей планировки
Численность производственных рабочих	0,38	0,31	0,41	-6,59	-33,2
Количество рабочих постов	0,22	0,23	0,21	5,64	10,3
Площадь производственно-складских помещений	17,91	17,31	16,94	5,40	2,1
Площадь административно-бытовых помещений	13,52	11,11	13,49	0,23	-21,4
Площадь стоянки	36,96	33,33	35,71	3,39	-7,1
Площадь территории	200,00	200,00	204,85	-2,43	-2,4

Вывод: Расчетные показатели незначительно отличаются от нормативных, следовательно, расчеты выполнены правильно.

3 ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Организация работы зоны ТО и ТР

Любое АТП для обслуживания грузовых автомобилей, особенно импортных, должны быть оснащены с учетом всевозможных неисправностей, а специалисты должны обладать необходимым знаниями внутреннего устройства, диагностики и ремонта, и иметь достаточный опыт работы под руководством квалифицированного мастера. К качеству ремонта грузовиков предъявляются гораздо более высокие требования в сравнении с легковыми автомобилями. Грузовой автотранспорт помимо надежности и безопасности должен быть достаточно быстрым, иметь долгий срок службы и уверенно выдерживать большие нагрузки при перевозке тяжелых грузов и при работе в отсутствие качественных дорог.

По возможности каждый грузовик должен соответствовать по габаритам условиям дорожной разметки и не вызывать затруднений при движении для другого транспорта, быть экономным в расходе горюче-смазочных материалов. В России сейчас наиболее популярны французские, германские и скандинавские тягачи. Любому предпринимателю, чей бизнес связан с грузовыми перевозками, сейчас важно приобрести не только недорогую технику, но удобную в эксплуатации и устойчивую к поломкам.

Техническим обслуживанием (ТО) называют комплекс операций (или операцию) по поддержанию работоспособности (или исправности) изделия при использовании его по назначению, хранении и транспортировании. Основной целью ТО является отдаление момента достижения машиной предельного состояния с помощью мероприятий, предупреждающих отказы и неисправности, т. е. поддерживающих параметры технического состояния машины (агрегата, механизма), близкими к номинальным (например, с помощью контрольно-регулирующих, крепежных работ или замены изношенных деталей), а также снижающих темп изнашивания деталей (например, с помощью смазочных и

регулирующих работ). Под технологическим процессом производства понимается последовательность технических воздействий на автомобиль, агрегат или узел, рисунок 3.1.



Рисунок 3.1 – Схема технологического процесса обслуживания автомобиля

В зоне ТО и ТР согласно технологического расчёта предлагается организовать один пост ТО-1, с одним исполнителем работ, работающим в одну смену и обслуживающими в течение её один автомобиль. Так как работа автомобилей на линии осуществляется в две смены, в первую и во вторую, то работу поста ТО-1 предлагается организовать в межсменное время (в период между возвратом и выпуском автомобилей на линию), в третью смену, с 22³⁰ до 6³⁰.

Для проведения работ по ТО-2 согласно технологического расчёта организовать один пост ТО-2, с двумя исполнителями, обслуживающими за смену по одному автомобилю. Работы на посту проводить днём, в первую смену с 8⁰⁰, до 16⁰⁰, обед 12⁰⁰ – 13⁰⁰.

ТР автомобилей на АТП производить по потребности на специально выделенном, соответственно оснащённом технологическим оборудованием посту в зоне ремонта и в производственных цехах (на участках). В настоящее время

существуют участки: жестяно-сварочных и медницко-радиаторных работ, расположенные непосредственно в зоне ТО и ТР. Работы на них проводят рабочие совмещающие проведение этих работ с работами по ТО и постовыми по ТР. Предлагается, организовать там же, необходимые согласно технологического расчёта, специализированные участки с дополнительными рабочими местами: слесарно-механических работ, участок ремонта систем питания, участок шиномонтажных и вулканизационных работ, кузнечно-рессорный.

Предлагается суточный режим работы поста ТР организовать в две смены (дневная – 1-ая и вечерняя – 2-ая). В дневную - кроме работ по ТР, проводимым на самом посту, работы по ТР деталей, узлов осуществлять на организованных производственно-вспомогательных участках. В дневную смену на посту ТР будут работать шесть человек. Один из которых в качестве так называемого «скользящего» рабочего (бригадира), т. е. такого рабочего, который включается в работу любого поста, где возникает потребность в дополнительной рабочей силе для выдерживания установленного такта поста.

Во вторую смену на посту ТР выполняются работы выявленные при ТО, диагностировании, а также по заявкам водителей, шестью исполнителями (согласно норм проектирования ОНТП-АТП-СТО - 91).

В связи с тем, что некоторые операции ТР технологически связаны с операциями, выполняемыми на постах ТО-1 и ТО-2, целесообразно ряд работ ТР, имеющих малую трудоемкость (не более 15 -20% трудоемкости ТО), выполнять совместно с работами ТО-1 и ТО-2. Выполнение работ ТР, влекущих сверхнормативный простой автомобиля на посту ТО-1,2, нарушающих режим обслуживания не допускается.

Организация производства ТР на АТП подразумевает под собой также: разработку и внедрение технических, технологических и учетных документов, технологических карт на ремонтные, разборочно-сборочные и иные работы, а также организацию рабочих мест и работы на них (выбор подъемно-осмотровых устройств, управление процессом производства ТР, техническое снабжение и т.п).

3.2 Выбор оборудования для зоны ТО и ТР

Компания «ДВТ АВТО» является официальным дилером отечественных и зарубежных производителей. Компания поставляет гаражное оснащение, оборудование для автосервиса и АТП. Источник <http://www.dvt-avto.ru>.

3.2.1 Подъемное оборудование

Подъёмник ПП-6 удостоен диплома «100 лучших товаров России» (рисунок 3.1). Возможен подъем практически всех типов автомобилей снаряженной массой не более 6 тонн и диаметром колёсного диска от 12 до 22 дюймов, незаменим для подъёма и обслуживания бронированных спецавтомобилей.



Рисунок 3.1 – Подъёмник ПП-6

Подъёмник оснащён концевыми выключателями нажимного действия ограничивающими ход каретки вверх и вниз как и все подъёмники имеет многоуровневую систему безопасности, цена 92600 руб.

Электрогидравлический 4-х стоечный подъемник с передними поворотными площадками для колес, задними подвижными платформами и

пневмо-гидравлической траверсой. Цена 320000 руб. (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 – Электрогидравлический 4-х стоечный подъемник с передними поворотными площадками

Предназначен для постов проверки и регулировки углов установки колес и слесарных работ. Высококачественный подъёмник, соответствует международным требованиям и стандартам по безопасности. Идеально подходит для измерения геометрии кузова, развал-схождения. Защита от повреждения кабеля при подъеме, защитная блокировка в рабочей позиции, защита от перегрузки веса, защита от повреждений электропроводки. Изменяемое расстояние колеи в пределах (1445 мм или 1595 мм). Дополнительный подъемник, вращающиеся диски и подвижные платформы для проведения измерения геометрии и развал - схождения входит в комплект.

N3405 NORDBERG AUTOMOTIVE трансмиссионная стойка г/п 500кг.

Предназначена для снятия и установки автомобильных коробок передач, элементов выхлопной системы, топливных баков и т.п. Гидравлический привод педалью. Хромированный шток. Клапан контроля перегрузки. На 4-х

металлических маневренных колесиках. Имеются удобные ручки для перемещения по цеху, опускание - за счет ручки. Возможно применение различных адаптеров, четырех-опорное широкое основание для устойчивости, рисунок 3.3, цена 11200 руб.



Рисунок 3.3 – Трансмиссионная стойка г/п 500кг.

3.2.2 Прессы гаражные

Пресс гидравлический PL-PS91001, усилие 10 т.

Устройство применяется для работы со стойками легковых автомобилей, джипов, микроавтобусов и минигрузовиков. Конструкция изделия сварная с использованием легированной стали. Вертикальные направляющие, захваты и винт хромированы. Устройство крепится в рабочей зоне к полу. (рисунок 3.4), цена 18700 руб.



Рисунок 3.4 – Пресс гидравлический PL-PS91001

3.2.3 Смазочно - заправочное оборудование

Установка для сбора отработанного масла АОЕ2065.

Установка предназначена для быстрой замены масла двигателей автомобилей и других машин через отверстие для щупа, оборудована сливной воронкой. Это новейшая экологичная технология, принятая во всем мире, не требует ямы и откручивания сливной пробки. Экспресс-замена масла производится на установке следующим образом. В отверстие установки щупа контроля уровня масла в двигателе, прогретом до рабочей температуры, вставляется специальная трубка установки, соединенная шлангом с баком. Открытый конец трубки упирается в самую нижнюю точку поддона картера двигателя, то есть, практически в сливное отверстие. Специальное приспособление не позволяет открытому концу трубки плотно прижаться к поверхности поддона и обеспечивает необходимый зазор для эффективного удаления отработанного масла. В баке создается разрежение, и старое

отработанное масло, подчиняясь известным физическим законам "отсасывается" из самой нижней точки поддона в бак установки. Одновременно удаляются и механические примеси, содержащиеся в старом масле. Учитывая, что процесс происходит на разогретом двигателе, все остатки на боковых поверхностях успевают стечь в поддон. Происходит полное удаление старого масла из двигателя автомобиля. Сигналом о полном завершении удаления масла является повышение давления в баке до нормального, т.е. открытый конец трубки больше не погружен в масло. По сравнению с обычным способом установка для экспресс замены масла позволяет менять отработанное масло быстрее при минимальных усилиях, (рисунок 3.4), цена 18700 руб.



Рисунок 3.4 – Установка для сбора отработанного масла АОЕ2065

Нагнетатель смазки относится к оборудованию, без которого технического обслуживание автомобилей, как, впрочем, любой техники, невозможно. Нагнетатель смазки ручной незаменим тогда, когда точек смазывания не слишком много, расположены они в труднодоступных местах.

Нагнетатель смазки пневматический работает достаточно быстро, прост при эксплуатации, используется тогда, когда количество точек смазки велико. Это нехитрое устройство способно помочь обеспечить наличие смазочного материала там, где он необходим.

Автомобиль, как большинство механизмов с движущимися частями, имеет места, где требуется небольшое, но постоянное присутствие смазочного материала. Валы, опирающиеся на подшипники скольжения, втулки,двигающиеся в обоймах. Конечно, можно нанести необходимое количество масла непосредственно на трущиеся поверхности. Но часто такие узлы закрыты, а разбирать механизм только для того, чтобы смазать – нерационально. Вот тут и была придумана конструкция с шариковым клапаном, которая пропускает вовнутрь масло под небольшим давлением, а затем закрывается вновь. Процесс смазывания уже не требует разборки механизма. Но доставить смазку к нужной точке без специального устройства невозможно. Работает оно достаточно просто. Есть емкость со смазочным материалом, внутри которой вручную или с помощью пневматики создается давление. Смазочный материал выдавливается через носик со специальным штуцером, который подсоединяется к шариковому клапану. Под давлением смазочного материала клапан открывается, и масло поступает в нужный узел. Как только давление уменьшается, клапан вновь закрывается. Конструкция проста и эффективна до гениальности.

Ручные варианты этого устройства необходимы и востребованы, как и раньше, когда были безальтернативными. Вся техника, которая была в распоряжении людей, обслуживалась с помощью именно этих приспособлений. Если нужно смазать всего несколько точек, задача будет эффективно решена ручным аппаратом.

Бывает необходимость смазывать большое количество машин или механизмов, затрачивая на эту процедуру минимальное количество времени. На современных СТО, где обслуживаемая техника идет потоком, такого рода операцию надо проводить максимально быстро. Здесь на выручку и приходит пневматический нагнетатель. Если проблема не из-за многочисленности точек, куда следует накачать масло, а вызвана большим объемом масла, которое необходимо подать в каждую точку, очень кстати окажется ручной агрегат с мембраной, изготовленный специально для бочек.

Пневматический нагнетатель 257-35. Нагнетатель консистентных

смазочных материалов позволяет быстро и эффективно смазывать практически любые трущиеся и крутящиеся детали автомобиля, расположенные в труднодоступных местах. Нагнетание выполняется специальным пневматическим насосом, который может развивать давление до сорока атмосфер. Устройство предназначено только для профессионального использования. Нагнетатель смазок до NLGI3 при коэффициенте сжатия 50:1, (рисунок 3.5), цена 25600 руб.



Рисунок 3.5 – Пневматический нагнетатель 257-35

3.2.4 Инструмент

Ручной инструмент

Набор инструмента 144 предмета Арсенал (рисунок 3.6), цена 12950 руб.



Рисунок 3.6 – Набор инструмента 144 предмета Арсенал

3.2.5 Пневмоинструмент

Пневматическая трещотка Калибр ПТ-13/70 00000034634

Пневматическая трещотка с набором головок от 26-38 мм, цена 1910 руб.
(рисунок 3.7).



Рисунок 3.7 – Пневматическая трещотка Калибр ПТ-13/70 00000034634

Пневматическая трещотка Калибр ПТ-13/70 00000034634 сконструирована для быстрого закручивания болтов, винтов и гаек. Благодаря наличию функции реверса, с помощью данной модели можно также откручивать болты, гайки и винты. Рукоятка инструмента имеет ребристую поверхность - для лучшего удержания трещётки при работе.

Пневматический ударный гайковерт ручной FUBAG IW900, цена 5597 руб.
(рисунок 3.8).



Рисунок 3.8 – Пневматический ударный гайковерт ручной FUBAG IW900

3.3 Техническое предложение

Перечень предлагаемого технологического оборудования зоны ТО и ремонта приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Ведомость технологического оборудования

Наименование	Тип, модель / мощность, кВт.	Габаритные размеры в плане, мм.	Кол-во, шт.	Площадь, кв.м.	Общая стоимость, руб.
Компрессор гаражный	СБ4/Ф-270.LB75/5,5	1650x510	1	0,9	132000
Стеллаж для деталей.	ОРГ-1468	1600x600	1	3,0	3000
Электрическая таль на монорельсе	ЭТ-45/1,5		1	-	29600
Электрогайковерт с набором головок	УТ-5561К	-	1	-	25000
Подъемник	ПП - 6/3,8	-	1	подкатной 4 стойки	92600
Подъемник автомобильный электро-гидравлический стойки	ЭП - 6/2,5	5000x2500	1	12,5	320000
Трансмиссионная стойка	N3405	-	1	мобильная	11200
Пресс гидравлический 10т;	PL-PS91001/1,5	1500x600	1	0,9	18700
Установка для сбора отработанного масла	АОЕ2065	1636x870	1	1,4	18700
Нагнетатель смазок	257-35/1,1	1630x800	1	1,3	25600
Набор инструмента 144 предмета	Арсенал	-	3	-	38850
Пневматическая трещотка	Калибр ПТ-13/70	-	3	-	5730
Ударный прямой пневмогайковерт с набором головок	FUBAG IW900	-	3	-	16791
Итого			19	20,6	548171

4 ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

4.1 Расчет экономической эффективности проекта

4.1.1 Расчет капитальных вложений на реконструкцию участка

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и документации, строительные работы по возводимым зданиям и сооружениям.

Сумма капитальных вложений

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

где $C_{стр}$ – стоимость строительных работ (на участке не проводятся), $C_{стр} = 0$ руб.

$C_{об}$ - стоимость приобретаемого оборудования (установленное оборудование в таблице 3.5, в том числе приобретенное в таблице 4.1);

$C_{дм}$ - затраты на демонтаж-монтаж оборудования, принимается в размере 8% от стоимости оборудования;

$C_{тр}$ - затраты на транспортировку оборудования, принимается в размере 5% от стоимости оборудования;

$K_{исп}$ - не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Тип, модель	Количество, шт.	Общая стоимость, руб.
Подъемник	ПП - 6	1	92600
Подъемник автомобильный электро-гидравлический стойки	ЭП - 6	4	320000
Трансмиссионная стойка	N3405	1	11200
Пресс гидравлический 10т;	PL-PS91001	1	18700
Установка для сбора отработанного масла	АОЕ2065	1	18700
Нагнетатель смазок	257-35	1	25600

Окончание таблицы 4.1

Наименование	Тип, модель	Количество, шт.	Общая стоимость, руб.
Набор инструмента 144 предмета	Арсенал	3	38850
Пневматическая трещотка	Калибр ПТ-13/70	3	5730
Ударный прямой пневмогайковерт с набором головок	FUBAG IW900	3	16791
Итого		9	548171

Стоимость на монтаж оборудования принимается в размере 8% от стоимости оборудования

$$C_M = 548171 \cdot 0,08 = 43854 \text{ руб.}$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования

$$C_T = 548171 \cdot 0,05 = 27409 \text{ руб.}$$

Сумма капитальных вложений

$$K = 548171 + 43854 + 27409 = 619434 \text{ руб.}$$

4.1.2 Смета затрат на производство работ

В фонд заработной платы основных производственных рабочих включаются фонды основной и дополнительной заработной платы. Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически отработанное время. В его состав входит: оплата по тарифным ставкам, премии.

Проектом принимается повременно - премиальная форма оплаты труда, при которой величина заработка пропорциональна отработанному времени

Штатный состав производственных рабочих ТО – 2 человека, ТР – 2

человека, (таблица 2.12) распределяем по разрядам на основе тарифно-квалификационного справочника.

Таблица. 4.2 – Распределение рабочих по разрядам

Специальность	Количество рабочих	Разряд.					
		I	II	III	IV	V	VI
Автослесарь	4	-	-	1	2	1	-

Таблица 4.3 – Тарифные коэффициенты и часовые тарифные ставки ремонтных рабочих, занятых на техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, принятыми на АТП

Разряд	I	II	III	IV	V	VI
Тарифный коэффициент	1,00	1,09	1,20	1,35	1,54	1,80
Часовые тарифные ставки для повременщиков $C_{ч.пов.}$	41,0	44,69	49,20	55,35	63,14	73,8

Средняя тарифная ставка

$$C_{ср.ч} = \frac{C_{срI} \cdot N_I + C_{срII} \cdot N_{II} + C_{срIII} \cdot N_{III} + C_{срIV} \cdot N_{VI} + C_{срV} \cdot N_V}{N_I + N_{II} + N_{III} + N_{IV} + N_V + N_{IV}}; \quad (4.2)$$

где I, II, III, IV, V, VI – разряды работ.

$N_I \dots N_V$ – число рабочих, соответствующего разряда.

Распределение рабочих по разрядам [ПЗ. табл. 4.2]

$$C_{ср.ч} = \frac{49,2 \cdot 1 + 55,35 \cdot 2 + 63,14 \cdot 1}{4} = 55,76 \text{ руб.}$$

Годовой фонд основной заработной платы

$$Z_o = C_{ср.ч} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{нд}, \quad (4.2)$$

где $C_{час}$ – часовая тарифная ставка, $C_{час} = 55,76 \text{ руб./час}$.

K_p - районный коэффициент и северная надбавка, $K_p=60\%$;

T - годовой объем работ по результатам технологического расчета, $T = 8325$ чел.·час. (таблица 2.12);

$K_{нд}$ - коэффициент, учитывающий премии и доплаты, $K_{нд}=40\%$.

$$Z_o = 55,76 \cdot 1,68325 \cdot 1,4 = 1039812 \text{ руб.}$$

Определение дополнительного фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{\Phi ЗП_{полн} \cdot \% \Phi ЗП_{доп}}{100}, \quad (4.3)$$

где $\% \Phi ЗП_{доп}$ - дополнительный фонд заработной платы, в %.

$$\% \Phi ЗП_{доп} = \frac{D_{отп} \cdot 100\%}{D_{кал} - D_{вых.пр} - D_{отп}} + 1\%, \quad (4.4)$$

где $D_{отп}$ - дни отпуска и прочие невыходы на работу, $D_{отп}=32,5$ дн.

$D_{кал}$ - календарные дни, $D_{кал}=365$ дн.

$D_{вых.пр}$ - выходные и праздничные дни, $D_{вых.пр}=112$ дн.

$$\% \Phi ЗП_{доп} = \frac{32,5 \cdot 100}{365 - 112 - 32,5} + 1 = 15,74\%,$$

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{1039812 \cdot 15,74}{100} = 163666 \text{ руб.}$$

Определение общего фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{общ} = \Phi ЗП_{полн} + \Phi ЗП_{доп}, \quad (4.5)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = 1039812 + 163666 = 1203478 \text{ руб.}$$

Определение отчислений на единый социальный налог

$$СОЦ_{\text{нал}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{общ}} \cdot 30}{100}, \quad (4.6)$$

где 30% – процент отчисления социального налога.

$$СОЦ_{\text{нал}} = \frac{1203478 \cdot 300}{100} = 361043 \text{ руб.}$$

Определение средней заработной платы

$$ЗП_{\text{ср}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{общ}}}{P_{\text{шт}} \cdot 12}, \quad (4.7)$$

где $P_{\text{шт}} = 4 \text{ чел.}$ – по результатам технологического расчета (таблица 2.12).

$$ЗП_{\text{ср}} = \frac{1203478}{4 \cdot 12} = 25072 \text{ руб.}$$

Определение затрат на материалы для зоны ТО

$$З_M = H \cdot N_{\text{обс}}, \quad (4.8)$$

где H - норма затрат на материалы на одно обслуживание, руб.

$N_{\text{обс}}$ - годовое число обслуживаний, (таблица 2.6).

Расчет затрат на материалы для зоны ТО в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет затрат на материалы для зоны ТО

Тип ПС	ТО-1			ТО-2			Затраты на материалы ТО, руб.
	Норма затрат, руб.	$N_{обс}$	Z_m	Норма затрат, руб.	$N_{обс}$	Z_m	
1	260	205	53300	795	68	54060	107360
2	255	138	35190	780	46	35880	71070
3	270	68	18360	825	23	18975	37335
Итого							215765
Вспомогательные материалы (5% от стоимости основных материалов), руб.							10788
Итого							226553

Определение затрат на ремонтные материалы для текущего ремонта

$$Z_m = \frac{H \cdot L_{эн} \cdot C_{уч}}{1000}, \quad (4.9)$$

где H - норма затрат на ремонтные материалы на 1000 км пробега, руб.

$L_{эн}$ - годовой пробег, км;

$C_{уч}$ – доля участка в общем объеме ТР.

Определение затрат на запасные части для текущего ремонта

$$Z_{з.ч} = \frac{H_{з.ч} \cdot K_{уд} \cdot L_{эн}}{1000} \cdot C_{уч}, \quad (4.10)$$

где $H_{з.ч}$ - норма затрат на запасные части на 1000 км пробега, руб.

K – коэффициент корректировки по условиям эксплуатации $K=K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$;

K_1 - (средневзвешенный) - категория условий эксплуатации;

$K_2 = 1,0$ - базовый автомобиль;

$K_3 = 1,25$ - холодный климат;

Расчет затрат на материалы и запасные части для участка в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет затрат на материалы и запасные части для текущего ремонта

Тип ПС	Норма затрат, руб.	K_1	K_2	K_3	$C_{уч}$	L_{2n} , км	Затраты на материалы (запасные части) для текущего ремонта, руб.
Материалы ТР							
1	130				0,5	818692	53215
2	127,5				0,5	699234	44576
3	135				0,5	271375	18318
Запасные части ТР							
1	1365	1,195	1,0	1,25	0,5	818692	834644
2	1339	1,17	1,0	1,25	0,5	699234	684651
3	1418	1,24	1,0	1,25	0,5	271375	298228
Итого							1933632
Вспомогательные материалы (5% от стоимости основных материалов), руб.							5805
Итого							1939437

4.2 Расчет цеховых расходов

Для определения амортизации производственного здания определяют стоимость помещений занимаемого подразделением

$$C_{зд} = K_{yd} \cdot V_{зд}, \quad (4.11)$$

где K_{yd} - стоимость 1 m^3 производственного здания, руб. $K_{yd} = 20000$ руб.

$V_{зд}$ - объем участка, m^3 .

$$V_{зд} = 130 \cdot 4,8 = 624 \text{ } m^3,$$

$$C_{зд} = 20000 \cdot 624 = 12480000 \text{ руб.}$$

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot \%H_{ам}^{зд}}{100}, \quad (4.12)$$

где $\%H_{ам}^{зд}$ - норма амортизационных отчислений в %; $\%H_{ам}^{зд} = 3,5$.

$$A_{30} = \frac{12480000 \cdot 35}{100} = 436800 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт здания

$$TP_{30} = \frac{C_{30} \cdot H_{ам}^{30}}{100\%}, \quad (4.13)$$

где $H_{ам}^{30}$ - норма затрат на текущий ремонт здания в % $H_{ам}^{30}=2$.

$$TP_{30} = \frac{12480000 \cdot 20}{100\%} = 249600 \text{ руб.}$$

Годовой расход электроэнергии на освещение

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot F_{уч} \cdot T_{ос}}{1000}, \quad (4.14)$$

где 25 – расход электроэнергии на 1 m^2 (Bm);

$T_{ос}$ - число часов использования осветительной нагрузки в год $T_{ос}=800$ час.

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot 130 \cdot 800}{1000} = 2600 \text{ кВт.}$$

Годовой расход силовой электроэнергии

$$Q_{э.с} = \frac{\sum P_y \cdot \Phi_{об} \cdot K_3 \cdot K_c}{K_{nc} \cdot \eta}, \quad (4.15)$$

где $\sum P_y$ - суммарная установленная мощность оборудования (таблица 4.6), $кВт$;

$\Phi_{об}$ - действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, час.

K_3 - коэффициент загрузки оборудования; $K_3 = 0,75$;

K_c - коэффициент спроса; $K_c = 0,3$;

K_{nc} - коэффициент, учитывающий потери в сети; $K_{nc} = 0,95$;

η - коэффициент, учитывающий потери в двигатели; $\eta = 0,9$.

Таблица 4.6 – Наименование потребителей силовой электроэнергии

Наименование потребителей	Мощность, кВт.
Компрессор гаражный СБ4/Ф-270.LB75	5,5
Электрическая таль на монорельсе ЭТ-45	1,5
Электрогайковерт с набором головок	0,5
Подъемник ПП - 6	3,8
Подъемник автомобильный электрогидравлический 4 стойки ЭП - 6	2,5
Пресс гидравлический 10т. PL-PS91001	1,5
Нагнетатель смазок 257-35	1,1
Итого	16,4

$$Q_{зс} = \frac{16,4 \cdot 2000 \cdot 0,75 \cdot 0,3}{0,9 \cdot 0,95} = 8632 \text{ кВт},$$

$$C_3 = C_{\text{квт.ч}} (Q_{э.ос} + Q_{зс}), \quad (4.16)$$

где $C_{\text{квт.ч}}$ - цена за 1 кВт/час., $C_{\text{квт.ч}} = 5,5$ руб.

$$C_3 = 5,5 \cdot (2600 + 8632) = 61776 \text{ руб.}$$

Затраты на воду

$$Q_{вс} = \frac{(40 \cdot N_{pp}^{яв} + 1,5 \cdot F_{уч}) \cdot 1,2 \cdot D_p}{1000}, \quad (4.17)$$

где 40 – нормативная потребность воды на 1 чел./м³;

$N_{pp}^{яв}$ - явочное количество рабочих занятых на участке (таблица 2.12), $N_{pp}^{яв} = 3$ чел.

1,2 – коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды.

$$Q_{\text{вб}} = \frac{(40 \cdot 3 + 1,5 \cdot 130) \cdot 1,2 \cdot 365}{1000} = 138 \text{ м}^3,$$

$$C_{\text{в}} = C_{\text{в}} \cdot Q_{\text{вб}}, \quad (4.18)$$

где $C_{\text{в}}$ - цена воды, $C_{\text{в}} = 57,0 \text{ руб/м}^3$.

$$C_{\text{в}} = 57,0 \cdot 138,0 = 7866 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление

$$C_{\text{от}} = C_{\text{г.кал}} \cdot Q_{\text{от}}, \quad (4.19)$$

где $C_{\text{г.кал}}$ - цена за 1 Гкал, $C_{\text{г.кал}} = 1400 \text{ руб.}$

$Q_{\text{от}}$ - тепловая энергия, Гкал.

$$Q_{\text{от}} = \frac{35 \cdot V_{\text{зд}} \cdot D_{\text{от}} \cdot 24}{1000000}, \quad (4.20)$$

где 35 – нормативная потребность тепла на 1м^3 за один час, Гкал;

24 – часы в сутках;

$D_{\text{от}}$ - отопительный период в днях, $D_{\text{от}} = 230$ дней.

$$Q_{\text{от}} = \frac{35 \cdot 624 \cdot 230 \cdot 24}{1000000} = 121 \text{ Гкал,}$$

$$C_{\text{от}} = 1400 \cdot 121 = 169400 \text{ руб.}$$

Затраты по охране труда и технике безопасности

$$C_{\text{охр}} = \frac{3\% \cdot (\PhiЗП_{\text{общ}} + СОЦ_{\text{нал}})}{100}; \quad (4.21)$$

$$C_{\text{охр}} = \frac{3\% \cdot (1203478 + 361043)}{100} = 46936 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования

$$A_{\text{об}} = \frac{C_{\text{об}} \cdot \%H_{\text{ам.об}}}{100}, \quad (4.22)$$

где $H_{\text{ам.об}}$ - норма амортизации оборудования, $H_{\text{ам.об}} = 12\%$;

$C_{\text{об}}$ - балансовая стоимость оборудования (таблица 4.7) $C_{\text{об}} = 889400 \text{ руб.}$

Таблица 4.7 – Балансовая стоимость основного оборудования

Наименование	Тип, модель	Количество, шт.	Общая стоимость, руб.
Компрессор гаражный	СБ4/Ф-270.LB75	1	132000
Электрическая таль на монорельсе	ЭТ-45	1	29600
Подъемник	ПП - 6	1	92600
Подъемник автомобильный электро-гидравлический стойки 4	ЭП - 6	1	320000
Трансмиссионная стойка	N3405	1	11200
Пресс гидравлический 10т;	PL-PS91001	1	18700
Установка для сбора отработанного масла	АОЕ2065	1	18700
Нагнетатель смазок	257-35	1	25600
Итого		8	648400

$$A_{\text{об}} = 648400 \cdot 0,12 = 77808 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования

$$T.P_{об} = \frac{C_{об} \cdot \%TP}{100}, \quad (4.23)$$

где $\%TP$ – процент отчислений на текущий ремонт оборудования, $\%TP = 3$.

$$T.P_{об} = 648400 \cdot 0,03 = 19452.$$

Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей, таблица 4.8.

$$P_{г} = \sum C_{инв}. \quad (4.24)$$

Таблица 4.8 – Перечень малоценного инвентаря

Наименование	Кол-во, <i>шт.</i>	Процент износа	Первоначальная стоимость, <i>руб.</i>	Сумма износа, <i>руб.</i>
Электрогайковерт с набором головок	1	10	25000	2500
Ударный пневмогайковерт	3	10	16791	1679
Стеллаж для деталей	1	10	3000	300
Пневматическая трещотка	3	10	5730	573
Набор инструментов	3	10	38850	3885
Итого:		10	89371	8937

Смета накладных расходов в таблице 4.9, прочие расходы определяются как 10% от всех затрат.

Таблица 4.9 – Смета накладных расходов

Статьи затрат	Сумма затрат, <i>руб.</i>
1. Вспомогательные материалы	16593
2. Общая сумма за электроэнергию	61776
3. Затраты на водоснабжение	7866
4. Затраты на отопление	169400
5. Текущий ремонт оборудования	19452
6. Текущий ремонт здания	249600
7. Амортизация оборудования	77808

Окончание таблицы 4.9

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.
8. Амортизация здания.	436800
9. Затраты на охрану труда и технику безопасности	46936
10. Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей	8937
Всего расходов:	1095168
Прочие расходы	109517
Итого:	1204685

Таблица 4.10 – Смета затрат и калькуляция себестоимости работ зоны ТО и ТР

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1 атс.	на 1 чел.·час.	
Заработная плата производственных рабочих	1203478	46288	144,56	23,9
Отчисления на социальное страхование	361043	13886	43,37	7,2
Затраты на материалы	331874	12764	39,86	6,6
Затраты на запасные части	1933632	74370	232,27	38,4
Накладные расходы	1204685	46334	144,71	23,9
Всего	5034712	193642	604,77	100

4.3 Основные показатели экономической эффективности

К числу основных относится: повышение производительности труда; снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Повышение производительности труда

$$P_{mp} = 100 \cdot \left(\frac{B_{p2}}{B_{p1}} - 1 \right), \quad (4.25)$$

где B_{p2} , B_{p1} – выработка в натуральных единицах на одного рабочего соответственно по проекту (таблица.2.17) и фактически (по отчетным данным за 2020г.), $B_{p2} = 8325/4 = 2081$ н/чел, $B_{p1} = 1963$ н/чел.

$$P_{mp} = 100 \cdot \left(\frac{2081}{1963} - 1 \right) = 6,0\%.$$

Снижение себестоимости работ

$$P_c = 100 \cdot \left(1 - \frac{C_2}{C_1} \right), \quad (4.26)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы работы соответственно фактически и по проекту, $C_1=691,79$ руб/чел·час по данным за 2020г. (таблица 1.4).

$$P_c = 100 \cdot \left(1 - \frac{604,77}{691,79} \right) = 12,6\%.$$

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работы при полностью загруженном рабочем участке

$$\mathcal{E}_{эм} = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.27)$$

где T – трудоемкость работ на участке за год.

$$\mathcal{E}_{эм} = (691,79 - 604,77) \cdot 8325 = 724442 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_{пр} = \mathcal{E}_{эм} - K \cdot E_n, \quad (4.28)$$

где K – капитальные вложения по разрабатываемым мероприятиям, $K=619434$ руб;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n=0,15$.

$$\mathcal{E}_{np} = 724442 - 0,15 \cdot 619434 = 631527 \text{руб.}$$

Для приобретения специального оборудования и строительства необходимы финансовые ресурсы (кредиты) или капитальные вложения. Потребность в них возникает в первый год. Оценка эффективности проекта показывает, насколько капитальные вложения используются эффективно.

Таблица 4.11 – Расчет экономической эффективности

Наименование показателя	2022	2023	2024
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	724,442	724,442	724,442
Амортизация, тыс. руб.	514,608	514,608	514,608
Эффект, достигаемый на каждом шаге	1239,05	1239,05	1239,05
Капитальные вложения, тыс. руб.	619,434		
Ставка дисконта	0,1	0,1	0,1
Коэффициент дисконтирования	1,331	1,21	1,10
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	930,92	1024,01	1126,41
Чистый приведенный эффект, тыс. руб.	-619,434	311,486	1024,010
Чистая текущая стоимость	311,486	1024,010	1126,410
Срок окупаемости дисконтированный, мес.	18		

В ходе технико-экономической оценки по реконструкции и модернизации участка по ТО и ремонту спец. автомобилей получены следующие результаты: увеличилась среднемесячная заработная плата производственных рабочих, повысилась производительность труда, снизилась себестоимость работ, в связи, с чем увеличилась годовая экономия и получен экономический эффект 1239,05 тыс. рублей, срок окупаемости капитальных вложений составил 1,5 года. Основные технико-экономические показатели представлены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Техничко-экономические показатели проекта

Показатель	Фактически	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	24	26
Трудоемкость работ производственного подразделения чел·час.	1963	2081
Число производственных рабочих, человек	4	4
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.	23653	25072
Повышение производительности труда, %	-	6,0
Себестоимость работ, руб./чел·час.	691,79	604,77
Капитальные вложения, руб.	-	619434
Годовой экономический эффект, руб.	-	631527
Годовая экономия, руб.	-	724442
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.		1,60

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ зоны ТО и ТР

Для помещения зоны ТО и ТР валовый выброс i -го вещества

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.1)$$

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 постов ТО и ТР, км;

n_k - количество ТО, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы;

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

Максимально разовый выброс i -го вещества G_{Ti}

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (5.2)$$

где N'_{Tk} - наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на тупиковых постах в течение часа;

S_n - расстояние от въездных ворот помещения зоны ТО и ТР до выездных ворот, км.

Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂, C и Pb в зоне ТО и ТР в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂, С и Pb зоне ТО и ТР

Показатель	1	2	3
Класс автомобиля	Специальные автомобили средней грузоподъемности	Специальные легковые автомобили среднего класса	Специальные автомобили грузоподъемностью 5 – 6 т. различных модификаций
Тип топлива	бензин	бензин	дизель
Количество ПС	12	10	4
Коэффициент выпуска	0,89	0,91	0,88
Дни работы в году	257	257	257
Количество ТО проведенных в течение года для автомобилей n_k ;	437	294	145
Удельный выброс веществ при прогреве двигателя автомобиля, $m_{прик}$ г/мин			
CO	2,9	1,7	0,86
CH	0,16	0,14	0,38
NO _x	0,03	0,02	0,32
SO ₂	0,011	0,009	0,081
Pb	0,03	0,002	0
С	0	0	0,12
Пробеговый выброс веществ, автомобилем при движении со скоростью 10-20 км/час, $m_{Lик}$ г/км			
CO	11,2	6,6	4,1
CH	1,7	1	0,6
NO _x	0,3	0,17	3,0
SO ₂	0,07	0,049	0,4
Pb	0,016	0,022	0
С	0	0	0,15
Время прогрева двигателя $t_{пр}=1,5$ мин			
Расстояние от ворот помещения до поста ТО $S_T=0,05$ км			
Валовый выброс веществ автомобилями M_j^i , т/год			
CO	0,001122	0,000445	0,000122
CH	0,000109159	0,000050	0,000036
NO _x	0,000020	0,000008	0,000067
SO ₂	0,000005	0,000003	0,000012
Pb	0,0000072	0,0000009	0
С	0	0	0,000011
Суммарный валовый выброс веществ автомобилями ΣM_j^i , т/год			
CO	0,001688		
CH	0,000195		
NO _x	0,000094		
SO ₂	0,000020		
Pb	0,000008		
С	0,000011		

Окончание таблицы 5.1

Показатель	1	2	3
Количество автомобилей, находящихся в зоне в течение часа. $N'_{Тк}$	0,24	0,14	0,07
Максимально разовый выброс веществ G_{pi} , г/сек	0,00009	0,00003	0,00001

5.2 Расчет нормы образования твердых отходов по зоне ТО и ТР

Фильтры, загрязненные нефтепродуктами.

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot m_i \cdot n_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.3)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт;

n_i - количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, шт;

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

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км;

L_{ni} - норма пробега ПС i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Группа	Кол-во автомашин N_i	Вес воздушн. фильтра (mi), кг	Вес топлив. фильтра (mi), кг	Вес маслян. фильтра (mi), кг	Среднегодовой пробег (Li), тыс. км	Вес отработ. возд. фильтров (M), кг*	Вес отработ. топливн. фильтров (M), кг**	Вес отработ. масл. фильтров (M), кг**
1	12	0,3	0,1	0,3	68,22	12,2804	8,1869	24,5607
2	10	0,15	0,1	0,15	69,92	5,2443	6,9923	10,4885
3	4	0,35	0,1	0,45	67,84	4,7491	2,7138	12,2119
Итого, кг/год:						22,2737	17,8930	47,2611
Всего по АТП, кг/год:						87,4		

* замена воздушных фильтров производится через 20 тыс. км пробега или 200 мт * час;

** замена масляных и топливных фильтров производится через 10 тыс. км пробега или 100 мт * час.

Таким образом, нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами составит 87,4 кг/год.

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \frac{т}{год}, \quad (5.4)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт;

n_i - количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, шт;

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

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км;

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

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Отработанные накладки тормозных колодок

Группа	Кол-во автомашин N_i	Кол-во накладок тормозных колодок, устан. на 1 а/м, n_i	Вес накладки тормозной колодки (m_i), кг	Среднегодовой пробег (L_i), тыс. км	Вес отработанных накладок тормозных колодок (M), кг
1	12	8	0,2	68,22	130,99
2	10	6	0,1	69,92	41,95
3	4	10	0,25	67,84	67,84
Итого кг/год					241

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок составит 0,241 т/год.

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{\text{нi}}} \cdot 10^{-3}, \frac{т}{год}, \quad (5.5)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт;

q_i - норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

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

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; $H = 0,13$;

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

Норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя $n_{\text{МК}} = 2,4$ л/100 л;

Норма расхода моторного масла для дизельного двигателя $n_{\text{МД}} = 3,2$ л/100 л;

Норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя $n_{\text{ТК}} = 0,3$ л/100 л;

Норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя $n_{\text{ТД}} = 0,4$ л/100 л.

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Группа	Кол-во автомашин N_i	Норма расхода топлива, л/100 км (q_i)	Среднегодовой пробег (L_i), тыс. км	Тип двигателя	Количество отработан. масла, т/год (M)	
					моторное	трансмиссионное
1	12	27	68,22	бензин	0,621	0,078
2	10	14	69,92	бензин	0,275	0,034
3	4	37	67,84	дизель	0,376	0,047
Итого:					1,272	0,159

Нормативное количество отработанного моторного масла составит 1,272 т/год, отработанного трансмиссионного масла - 0,159 т/год.

Количество промасленной ветоши

$$M = m / (1 - k), \quad (5.6)$$

где m - количество сухой ветоши, израсходованное за год, т/год;

k - содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

За год на предприятии используется 100 кг сухой ветоши.

Исходные данные и расчет расхода ветоши представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Нормативное количество ветоши промасленной

Количество сухой ветоши, кг/год (m)	Содержание масла в промасленной ветоши, k	Количество промасленной ветоши, кг/год (M)
100	0,05	105

5.3 Экологическая безопасность

Автомобильный транспорт относится к основным источникам загрязнения окружающей среды. При этом на 90% воздействие на атмосферу связано с работой автотранспортных средств на линии, остальной вклад вносят стационарные источники (цеха, участки, стоянки и т.д.) выбросы от транспорта в крупных городах превышают промышленные выбросы. Нередко концентрации вредных веществ от автомобильных выхлопов превышают ПДК в 10 - 20 раз.

Отработавшие газы автомобильных двигателей содержат около 200 веществ, большинство из которых токсичны. В выбросах карбюраторных двигателей основная доля вредных продуктов приходится на оксид углерода, углеводороды и оксид азота, в выбросах дизельных двигателей - на оксид азота и сажу. Основными причинами неблагоприятного воздействия автотранспорта на окружающую среду является низкий технический уровень подвижного состава и отсутствие системы нейтрализации отработавших газов.

Охрана поверхностных вод на предприятиях автомобильного транспорта должна осуществляться в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей среды», Водным кодексом РФ и ГОСТ 17.1.3.13-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения» и «Правилами охраны поверхностных вод».

Условия отведения поверхностных сточных вод должны быть согласованы с региональным органом по охране природных ресурсов и органами, эксплуатирующими канализационные и водосточные сети и соответствовать СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и действующим правилам приема сточных вод в сети водоотведения. Технические условия подсоединения к городским сетям водопровода, канализации и водостока должны быть согласованы с органами, эксплуатирующими эти сети, в соответствии с утвержденными правилами пользования указанными сетями и приема в них сточных вод.

Сбор поверхностных ливневых сточных вод должен обеспечиваться со всей площади предприятия путем прокладки ливневой канализационной сети или создания соответствующих уклонов территории для направления стока на очистные сооружения. Эксплуатация без оборудования их очистными сооружениями запрещается.

На предприятии должна производиться своевременная очистка канализационных сетей и очистных сооружений от осадков и уловленных нефтепродуктов, замена фильтрующих материалов. Очистные сооружения должны обеспечивать утвержденные нормативные параметры качества очистки сточных вод. Владельцы предприятия должны организовывать лабораторный контроль химического состава сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, на рельеф местности, в подземные горизонты, канализационные и водосточные сети. Отбор проб и химический анализ сточных вод для контроля за эффективностью работы очистных сооружений производится в соответствии с действующими ГОСТами, нормативными и методическими документами (ГОСТ 17.1.5.05.-85). Условия отбора проб должны оговариваться заблаговременно при заключении

договоров с химико-аналитическими лабораториями. В случае выявления ухудшения качества очистки сточных вод над установленными нормативами сброса, работа предприятия приостанавливается до устранения нарушений.

Нормативы сброса загрязняющих веществ, сбрасываемых в городскую канализацию и городскую ливневую сеть, определяются правилами приема сточных вод в эти сети, нормативно-правовыми актами, и закрепляются в договорах абонирования, заключенных с владельцем сетей.

За весь жизненный цикл автомобиля отходов образуется в десять раз больше массы самого автомобиля. Основную массу твердых отходов составляют отработавшие свой срок автопокрышки - 1160 тыс. т, свинцовые аккумуляторные батареи - 1809-200 тыс. т, отходы пластмасс - 60 тыс. т.

Шины относятся к одним из самых дорогостоящих элементов автомобиля. Стоимость комплекта шин для одного автомобиля составляет 20 – 25 % стоимости самого автомобиля. Затраты на шины составляют 18 – 25 % от всех эксплуатационных расходов. За период срока службы автомобиля (с начала эксплуатации до его списания) затраты на шины превышают стоимость автомобиля в 5 - 7 раз. Поэтому проблема повышения долговечности шин является весьма актуальной.

Дипломным проектом предлагается изношенные шины восстанавливать на специализированных предприятиях, а шины не подлежащие восстановлению, на предприятия по утилизации промышленных отходов.

Чтобы не загрязнять водостоки канализационной системы и предупредить попадание нефтепродуктов со сточными водами в естественные водоемы, посты мойки необходимо оборудовать грязеотстойниками и маслобензоуловителями.

По мере накопления в грязеотстойнике осадков их периодически необходимо удалять насосами диафрагменного типа, грязевым насосом-смесителем, инжекторным или пневматическим устройством. В последнем случае осадок, накопившийся в грязеотстойнике удаляют с помощью сжатого воздуха. Скопившаяся на дне грязеотстойника грязевая пульпа удаляется в бункер для погрузки на самосвал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте рассмотрены вопросы по модернизации участка по ТО и ремонту специальных автомобилей и цикловой метод расчета производственной программы для гаража спец.автомобилей при ГУВД АТХ ФКУ «ЦХ и СО», г.Норильск.

Для улучшения организации технологии ТО, ТР и диагностики автомобилей предложено установить новое оборудование и модернизировать зону ТО и ремонта. Разработать технологический процессы ТО и ремонта специальных автомобилей.

В технологической части проекта был произведен расчет производственной программы для гаража спец.автомобилей при ГУВД АТХ ФКУ «ЦХ и СО», г.Норильск.

Годовой объём работ составит по зоне ТО и ремонта 8325 чел.·час. Необходимая численность производственных рабочих составит 3 человека, штатная численность 4 человека. Произведен расчет площади участка и подбор технологического оборудования. Площадь участка ТО и ремонта составит 130 м².

Расчетные технико-экономические показатели проекта:

- численность производственных рабочих на единицу подвижного состава, $P=0,38$ чел /1атс;
- количество постов на единицу подвижного состава, $X=0,22$ пост /1атс;
- площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава, $F_{\text{псп}}=17,9$ м²/1 атс;
- площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава, $S_{\text{всп}}=13,5$ м²/1 атс;
- площадь стоянки на единицу подвижного состава, $S_{\text{т}}=35,1$ м²/1 атс;
- площадь территории на единицу подвижного состава, $S_{\text{т}}=138,5$ м²/1 атс.

В экономической части произведена оценка экономической эффективности проекта. Был произведен расчет капитальных вложений в проект, расчет затрат на производство и расчет показателей экономической эффективности. Годовой

экономический эффект составит 139,05 тыс. руб. Срок окупаемости проекта в целом составит 1,6 лет.

Таким образом, на основании проведенных расчётов, можно сделать вывод, что внедрение предлагаемых мероприятий позволит провести модернизацию участка по ТО и ремонту специальных автомобилей гаража спец.автомобилей при ГУВД АТХ ФКУ «ЦХ и СО», г.Норильск.

CONCLUSION

In the diploma project, the issues of modernization of the site for maintenance and repair of special cars and the cyclic method of calculating the production program for the garage of special vehicles are considered. cars at the Department of Internal Affairs of the ATC FKU "TSKH i SO", Norilsk.

To improve the organization of the technology of maintenance, TR and diagnostics of cars, it is proposed to install new equipment and modernize the maintenance and repair area. Develop technological processes for maintenance and repair of special vehicles.

In the technological part of the project, the production program for the garage spec was calculated. cars at the Department of Internal Affairs of the ATC FKU "TSKH i SO", Norilsk.

The annual volume of work will be 8325 people per hour in the maintenance and repair area. The required number of production workers will be 3 people, the full-time number of 4 people. The plot area was calculated and the technological equipment was selected. The area of the maintenance and repair site will be 130 m².

Estimated technical and economic indicators of the project:

- the number of production workers per unit of rolling stock, =0.38 people /1at;
- number of posts per unit of rolling stock, =0.22 posts /1ats;
- area of production and storage facilities per unit of rolling stock, =17.9 m²/1 pbx;
- the area of administrative and household premises per unit of rolling stock, =13.5 m²/1 PBX;
- parking area per unit of rolling stock, =35.1 m²/1 pbx;
- area of the territory per unit of rolling stock, =138.5 m²/1 PBX.

In the economic part, the economic efficiency of the project is evaluated. The calculation of capital investments in the project, the calculation of production costs and the calculation of economic efficiency indicators were made. The annual economic effect will be 139050 rubles. The payback period of the project as a whole will be 1.6 years.

Thus, based on the calculations carried out, it can be concluded that the implementation of the proposed measures will allow for the modernization of the site

for maintenance and repair of special cars of the garage spec.cars at the Department of Internal Affairs of the ATC FKU "TSKH i SO", Norilsk.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АТП – Автотранспортное предприятие.

ИТР - Инженерно – технический работник.

ТО и ТР - Техническое обслуживание и текущий ремонт.

ТО - 1 и ТО - 2 - Техническое обслуживание №1 и Техническое обслуживание №2.

СО - Carbon monoxide; другие названия - угарный газ, окись углерода, моноокись углерода, оксид углерода (II) - бесцветный газ без вкуса и запаха.

СН - Углеводородная группа.

NO_x - Собирательное название оксидов азота NO и NO₂.

SO₂ - Оксид серы(IV) (диоксид серы, двуокись серы, сернистый газ, сернистый ангидрид)

Pb - Свинец - Plumbum

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абалонин, С.М., Пахомова А.В. Бизнес-план автотранспортного предприятия [Текст]: /С.М. Абалонин.– М.: Транспорт, 1998. - 54 с.
2. Говорущенко, Н.Я., Диагностика технического состояния автомобилей [Текст]: / Н.Я. Говорущенко.- М.: Транспорт, 1970.- 256с.
3. Перечень категорий помещений и сооружений автотранспортных и авторемонтных предприятий по взрывопожарной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон по правилам устройства электроустановок/ Минавтотранс РСФСР. М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1989. 37 с.
4. Сборник технико-экономических показателей предприятий автомобильного транспорта на 1991-1995 годы. Минавтотранс РСФСР. М.: Гипроавтотранс, 108 с.
5. Напольский, Г.М., Пугин А.В. Основные положения и нормативы технологического проектирования автотранспортных предприятий: Учебное пособие/ МАДИ. М., 1992. 89 с.
6. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для ВУЗов / Н.Я. Говорущенко.- Харьков: Вища школа, 1984.- 312с.
7. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий. М.,1991 56с.
8. Корниенко, С.В. Ремонт японских автомобилей [Текст] / С.В. Корниенко.- М.: Издательство «АСТ», 1999.- 208с.
9. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ [Текст]:Справочник. – М.: Транспорт, 1994. – 380 с.
- 10.Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий.. [Текст] / М.,1991. - 27 с.
- 11.Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник / Е.С. Кузнецов.- М.: Наука, 2000. – 512с.

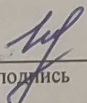
- 12.Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент [Текст] / О.Д. Марков.- М.: Транспорт, 1999г.- 270с.
- 13.Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников.- М.: Транспорт, 1965. – 194с.
- 14.Наземные тягово-транспортные системы [Текст]: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксенович и др.- М.: Машиностроение том 3, 2003. - 787с.
- 15.ПОТ Р. М – 027 – 2003. [Текст]:Отраслевые нормативы /- СПб.: Деан, 2004. – 208 с.
- 16.Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий [Текст]: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. - 18с.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального 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
Е.М.Желтобрюхов
инициалы, фамилия
" 23 " 06 2021 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Тема: Модернизация участка по техническому обслуживанию и ремонту в
гараже спец. автомобилей при ГУВД г.Норильска
Пояснительная записка

Руководитель С.И. 21.06.2021 к.т.н. доц. каф. АТМ
подпись, дата должность, ученая степень А.В.Олейников
инициалы, фамилия

Выпускник С.И. 16.06.2021
подпись, дата А.И.Куюков
инициалы, фамилия

Абакан 2021 г.