

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация поста диагностики при техническом обслуживании автобусов марки
ПАЗ 3205 на предприятии ОАО «Абазавтотранс» г. Абаза»
тема

Руководитель _____
подпись, дата

доктор технических наук, Е.Н. Булакина
профессор каф. АТиМ
должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

С.Н. Бочкарёв
инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация поста диагностики при техническом обслуживании автобусов марки ПАЗ 3205 на предприятии ОАО «Абзаавтотранс» г. Абза».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Организация поста диагностики при техническом обслуживании автобусов марки ПАЗ 3205 на предприятии ОАО «Абзаавтотранс» г. Абза», содержит расчетно-пояснительную записку _____ страниц текстового документа, _____ использованных источников, _____ листов графического материала.

ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОБУСОВ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, ОБРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОБУСОВ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКА ПРОЕКТА, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА.

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

Целью выпускной работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию работ диагностики и технического обслуживания автобусов и микроавтобусов, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- на генеральном плане разработана схема направления движения автобусов по территории предприятия;
- были разработаны технологические процессы диагностики и технического обслуживания автобусов.

Предложено внедрить в производственный процесс новое современное оборудование:

- Установка для замены масла в двигателе и коробке передач 70л ARMADA AA-3080.
- Прибор проверки и регулировки света фар VAS5209B.

- Люфт-Детектор пневматический до 16 тонн ЛД-16000П.
- Licota ATS-4024 Набор для экспресс замены тормозной жидкости.
- Газоанализатор Инфракар-08.01.
- Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524.
- Подъемник гидравлический канавный ПНК-1.

Предложена организация работы зоны диагностики и ТО, рассчитаны технико-экономические показатели:

- капитальные вложения составили 428326 руб.;
- срок окупаемости капитальных вложений 1,6 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автобусов, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	8
1 Исследовательская часть.....	10
1.1 Краткая характеристика предприятия	10
1.2 Схема организации управления ОАО «Абзаавтотранс»	12
1.3 Система учета пробегов и технического обслуживания	13
1.4 Технологическое оборудование и инструмент.....	15
1.5 Технологическая и нормативная документация	16
1.6 Организация пассажирских перевозок.....	17
1.7 Техника безопасности и охрана труда.....	20
1.8 Основные недостатки в организации ТО автобусов и рекомендации по их устранению.....	21
2 Технологический расчёт АТП	23
2.1 Выбор исходных данных	23
2.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию .24	
2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и ресурса (пробега до КР) автобусов.....	24
2.2.2 Определение количества КР, технических обслуживаний, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий.....	27
2.3 Расчет годового объема работ по ТО, ТР и распределение его по видам работ.....	34
2.3.1 Корректирование нормативных трудоемкостей ЕО, ТО и ТР.....	35
2.3.2 Годовой объем работ по ТО и ТР	36
2.3.3 Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам.....	38
2.4 Расчет годового объема вспомогательных работ.....	39
2.5 Расчет численности производственных, вспомогательных рабочих, водителей и персонала управления предприятием	41
2.6 Расчет постов и поточных линий.....	44

2.6.1	Расчет количества механизированных постов для туалетной мойки подвижного состава.....	44
2.6.2	Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР	45
2.7	Расчет площади производственно-складских помещений.....	49
2.7.1	Расчет площади зон ТО и ТР.....	50
2.7.2	Расчет площади производственных участков	52
2.7.3	Расчет площади складских помещений	53
2.7.4	Расчет площади вспомогательных и технических помещений...54	
2.8	Расчет площади зоны хранения (стоянки) автобусов.....	55
2.9	Расчет площади административно-бытовых помещений	55
2.10	Расчет площади генерального плана	56
2.11	Технико-экономическая оценка проекта	58
2.12	Схема технологического процесса ТО и ТР подвижного состава	61
2.12.1	Выбор и обоснование режима труда и отдыха.....	63
2.13	Организация работы по диагностике и ТО автобусов.....	63
2.13.1	Рекомендации по эксплуатации автобусов Mercedes Benz 223206 и их модификации	63
2.13.2	Рекомендации по обслуживанию ходовой части автобусов ПАЗ 3205	68
3	Выбор основного технологического оборудования.....	74
3.1	Подбор оборудования для замены масла	74
3.2	Подбор оборудования для регулировки света фар	75
3.3	Подбор оборудования для диагностики подвески и рулевого управления.	77
3.4	Подбор оборудования для замены тормозной жидкости	78
3.5	Подбор оборудования для диагностики выхлопных газов	80
3.6	Выбор оборудования для диагностики люфта рулевого колеса	82
3.7	Выбор канавных подъёмников.....	84
4	Экономическая оценка проекта.....	88
4.1	Расчет капитальных вложений.....	88

4.2	Смета затрат на производство работ	89
4.3	Расчет показателей экономической эффективности проекта	94
5	Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта	96
5.1	Мероприятия по охране окружающей среды	96
5.2	Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	98
5.2.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	99
5.2.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	102
5.2.4	Расчет выбросов загрязняющих веществ от шиноремонтных работ.....	104
5.3	Расчёт нормы образования отходов от предприятия.....	105
5.3.1	Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	105
5.3.2	Отработанные электролиты аккумуляторных батарей	106
5.3.3	Фильтры, загрязненные нефтепродуктами.....	106
5.3.4	Отработанные накладки тормозных колодок.....	107
5.3.5	Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло	108
5.3.6	Шины с металлокордом.....	109
5.3.7	Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта. Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек.....	109
5.3.8	Ветошь промасленная.....	110
5.4	Общезитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год.....	111
	Заключение	112
	Список использованных источников.....	115

ВВЕДЕНИЕ

Развитие хозяйственного комплекса региона во многом определяется состоянием и эффективностью функционирования системы городского и междугороднего пассажирского транспорта, основной задачей которого является полное, своевременное и качественное транспортное обслуживание населения города. Являясь социально-экономически значимой сферой деятельности инфраструктуры города, городской и междугородний пассажирский транспорт выполняет все виды передвижений, включая трудовые и культурно-бытовые поездки населения.

Рост численности населения города, расположение мест приложения труда, образовательных и культурно-бытовых объектов формируют объемы, направления движения пассажиропотоков, в конечном счете, определяют общую нагрузку на пассажирский транспорт.

Организация пассажирского транспорта представляет собой сложную систему, которая включает в себя ряд подсистем: маршрутную сеть, подвижной состав, ремонтную базу, систему управления и контроля за движением подвижного состава на маршрутах города и межгорода.

Развитие пассажирского транспорта оказывает влияние на снижение времени, затрачиваемого на все виды передвижений пассажирами. Обеспечивая своевременную и качественную работу, пассажирский транспорт осуществляет доставку работающих к местам приложения труда, городской транспорт влияет на эффективное функционирование отраслей хозяйственного комплекса региона. При этом социальный эффект от развития городского пассажирского транспорта проявляется в улучшении доступности учреждений образования, медицины, культуры, торговли, что способствует полному удовлетворению спроса населения на различные виды услуг. В связи с этим экономический потенциал города и развитие системы пассажирского транспорта взаимосвязаны.

Рынок городских пассажирских перевозок обладает своей особенностью. Присутствие на рынке операторов разных форм собственности сформировало два

основных сектора с различными экономическими механизмами хозяйствования, муниципальными предприятиями и частными предпринимателями.

Рост конкуренции на рынке пассажирских транспортных услуг обострил проблемы в работе городского транспорта, привел к снижению эффективности деятельности муниципальных предприятий, что повлекло за собой увеличение социальной напряженности в вопросах безопасности и качества транспортного, обслуживании населения города.

Решение основной задачи, стоящей перед городским пассажирским транспортом, зависит от уровня качества организации и управления работой всех участников транспортного процесса, задействованных в выполнении объема муниципального заказа города.

Для улучшения обеспечения безопасности и бесперебойности пассажирских перевозок, темой выпускной квалификационной работы предлагается совершенствовать проведения диагностики и технического обслуживания подвижного состава участвующего в городских и междугородних пассажирских перевозках в г. Абаза и Таштыпском районе.

1 Исследовательская часть

1.1 Краткая характеристика предприятия

ОАО «Абзаавтотранс» осуществляет организацию перевозок пассажиров по г. Абза, межгороду Абза – Абакан и Абза – Таштып и прилегающие населённые пункты Таштыпского района р. Хакасия. А так же осуществляет ТО и ремонт подвижного состава. Пассажиروперевозки осуществляются с 7.00 час до 21.00 час.

На маршрутах используются автобусы малой и средней вместимости, конструктивно соответствующие условиям и требованиям эксплуатации. Выбор автобуса для перевозки пассажиров на междугороднем автобусном маршруте определяется дорожными условиями и протяженностью маршрута, мощностью пассажиропотока, условиями и удобствами проезда пассажиров, методами организации труда водителей экономической эффективностью и рентабельностью эксплуатации автобусов той или другой марки.

Данные на 2019 год по подвижному составу представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Подвижной состав 2019 года на ОАО «Абзаавтотранс»

Марка	Количество	Годовой пробег, км
1	2	4
ПАЗ 3205	10	54000
ГАЗ 322132	16	102000
Мерседес Бенц	15	91000

На рисунке 1.1 изображён пункт осмотра предрейсового выпуска автобусов с смотровой канавой.



Рисунок 1.1 – Пункт осмотра предрейсового выпуска автобусов

На рисунке 1.2 изображён производственный корпус, где автобусы проходят ТО и ремонт.



Рисунок 1.2 – Производственный корпус

На рисунке 1.3 изображена зона ТО.



Рисунок 1.3 – Зона ТО

1.2 Схема организации управления ОАО «Абзаавтотранс»

Организация управления предприятием ОАО «Абзаавтотранс» представлена на рисунке 1.4.

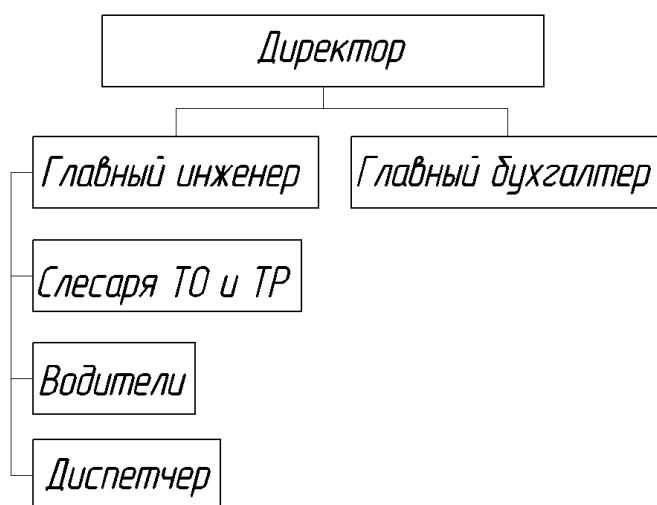


Рисунок 1.4 – Организация управления предприятием

1.3 Система учета пробегов и технического обслуживания

В основе системы учета лежит документ первичного учета производства технического обслуживания и ремонта – «Листок учета технического обслуживания и ремонта подвижного состава автотранспорта».

В листок учета записываются все виды технического обслуживания и ремонта, производимые в компании. Выписывается листок главным инженером на каждый автобус, назначенный на техническое обслуживание или требующий ремонта, выявленного в результате осмотра, диагностики или по заявлению водителя.

Выписанный листок учета передается в мастерскую предприятия, которые после выполнения всех работ по техническому обслуживанию и ремонту производят заполнение оборотной стороны листка.

Учет работы каждого автобуса и учет простоев по техническим неисправностям и в исправном состоянии в течение одного или двух лет осуществляется по «Лицевой карточке автомобиля». В ней учитываются техническое обслуживание, ремонт, простои, замена агрегатов и пробег подвижного состава. Эти сведения дают наглядное представление о состоянии подвижного состава, агрегатов, систем, механизмов, узлов и приборов.

Заполнение в лицевой карточке строки «Ежедневный пробег» осуществляется по данным путевых листов.

В строке «Причины простоя» условными обозначениями ежедневно проставляются виды технического обслуживания, ремонта и простоя подвижного состава за предыдущий день. Сведения о простоях подвижного состава, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием, берутся из листков учета. Текущий ремонт подвижного состава отмечается в лицевой карточке записью сокращенного наименования того агрегата (системы, механизма, узла, прибора), который ремонтировался.

Выполнение первого технического обслуживания обозначается квадратом, второго – двойным квадратом. Если же при техническом обслуживании

выполняется текущий ремонт, он отмечается так же, как указано выше, только внутри соответствующего квадрата.

При капитальном ремонте подвижного состава в разделе лицевой карточки «Причины простоя» отмечается лишь сам факт ремонта, без указания агрегатов, которые ремонтировались или были заменены (КР).

В разделе «Замена агрегатов» на основании записей в листах учета отмечается замена основных агрегатов с указанием даты постановки и снятия, номеров агрегатов и их пробега.

В разделе «Капитальный ремонт» отмечается дата постановки в ремонт, дата выхода из ремонта, пробег подвижного состава.

Бланки «Лицевой карточки» двусторонние, причем один бланк используется для ведения учета по двум автобусам в течение года или по одному автобусу в течение двух лет.

Таким образом, имеющиеся в лицевой карточке данные позволяют оценивать качество выполнения ТО и ремонта подвижного состава, отношение водителя к подвижному составу, целесообразность дальнейшей эксплуатации подвижного состава и его агрегатов, контролировать своевременность выполнения технического обслуживания, анализировать фактическую периодичность технического обслуживания, планировать техническое обслуживание с учетом фактического пробега, технического состояния, условий эксплуатации подвижного состава и т. д.

Учет расхода топлива. На предприятии ведут учетные карточки расхода топлива на каждый автобус и лицевые счета водителей. В учетную карточку каждый день записывают пробег автомобиля, выполненную транспортную работу, количество ездов, расход топлива (фактический и по норме), его экономию или перерасход. В лицевую карточку водителя записывают номера путевых листов, номер автобуса, расход топлива (фактически и по норме), его экономию или перерасход.

Фактический расход топлива определяют по выданным водителю листам, номер автобуса, расход топлива (фактически и по норме) его экономию или

перерасход. Фактический расход топлива определяют по выданным водителю талонам и остатку топлива в баке, замеренному мерной линейкой. Учетная и лицевая карточки позволяют в конце суток, месяца, квартала, года определить расход топлива по каждому автомобилю и каждым водителем.

Учет работы шин. Основной формой учета работы и ремонта шины является карточка учета работы автомобильной шины, составляемая на каждую покрывку или бескамерную шину. В нее записывают размер, модель и серийный номер шины, дату установки и снятия шины с автомобиля, пробег за месяц и с начала эксплуатации, указывают техническое состояние шины и причину снятия ее с автомобиля (сдача в ремонт или на склад, передача на другой автомобиль, списание).

Пробег шины определяется фактическим пробегом автомобиля за месяц. Если водитель заменял шину запасной, он обязан сообщить, когда (дата) и какая шина (номер) заменялась, а также какой фактический пробег за месяц имеет снятая и вновь установленная шина. Записи в карточке учета подтверждаются подписью водителя автомобиля.

1.4 Технологическое оборудование и инструмент

На предприятии для проведения технического обслуживания и ремонта подвижного состава имеется устаревшее оборудование и инструмент. Полное отсутствие оборудования для диагностики и ТО.

Перечень основного технологического оборудования приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество, шт.
1	2
Заточной станок	1
Компрессор	1
Сварочный станок	1
Сварочный аппарат	1
Круглошлифовальный станок	1
Зарядное устройство	2
Универсальный фрезерный станок	1

Большая часть перечисленного оборудования, оснастка, за исключением некоторого оборудования, находится в исправном состоянии соответствует своему технологическому назначению, несмотря на моральное и техническое устаревание.

1.5 Технологическая и нормативная документация

На предприятии отсутствуют технологические карты на проведение обслуживания и ремонта автобусов.

При выезде на линию водителю выдаётся путевой лист, который заполняет диспетчер. В нём указывается маршрут движения, его протяжённость, время нахождения автобуса на линии, показания спидометра при выезде автобуса и при возвращении его на предприятие и другие данные. При возврате автобуса с линии водитель сдаёт путевой лист диспетчеру. Диспетчер передаёт путевые листы по каждому водителю за месяц в бухгалтерию. На основании путевых листов бухгалтер составляет расчетный листок по каждому водителю за месяц, который содержит данные о заработной плате водителя, его отработанное время за месяц, различные доплаты и прочее. То есть путевой лист является первичным документом, а расчётный листок – результатным.

В своей деятельности персонал предприятия руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовой кодекс;
- действующими правилами внутреннего трудового распорядка;
- Правилами технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта;
- правилами дорожного движения;
- Положением о техническом обслуживании и ремонте автотранспорта;
- должностными и производственными инструкциями;
- правилами технической безопасности на автообслуживающем предприятии;

- типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на предприятиях сельскохозяйственной направленности;
- правилами организации работы с персоналом на предприятии и в учреждениях повышенной опасности;
- правилами организации работы на предприятиях, обслуживающих и эксплуатирующих электросети;
- правилами технической эксплуатации автобусов.

При техническом обслуживании и ремонте автобусов технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями заводов – производителей автобусов.

1.6 Организация пассажирских перевозок

Диспетчерская система представляет собой управление, обеспечивающее контроль и оперативное регулирование движения на всей автобусной сети в целях улучшения качества обслуживания пассажиров и повышения эффективности использования подвижного состава.

Система диспетчерского управления движением автобусов зависит от численности населения, развития транспортной сети и маршрутной системы города, количества видов городского транспорта, количества подвижного состава, интенсивности автобусного движения и объема пассажирских перевозок. Основные законы диспетчерского управления движением на пассажирском автомобильном транспорте следующие:

- диспетчеризация отрицает децентрализованное руководство и является системой централизованного управления;
- диспетчерская система обеспечивает контроль, регулирование и управление движением;
- диспетчерское управление организуется и осуществляется вышестоящими организациями (транспортными управлениями).

Движение автобусов по автобусным маршрутам осуществляется в строгом соответствии с утвержденным расписанием движения, которое является основным законом для всех работников автобусного транспорта. Маршрутное расписание движения представляет собой основной документ отдела эксплуатации, регламентирующий режим движения автобусов, их использование во времени, организацию труда автобусных бригад и основные эксплуатационные и экономические показатели работы всего автотранспортного предприятия. Расписание движения автобусов составляется на каждый маршрут техником (инженером) отдела эксплуатации автотранспортного предприятия или управления (при наличии в городе двух и более автотранспортных предприятий) и утверждаются руководством предприятия (управления). Основным расписанием автобусов является маршрутное расписание, которое разрабатывается для городских маршрутов в табличной или графической форме.

Дежурный диспетчер автобусного предприятия до начала выпусков автобусов на линию изучает утвержденный суточный наряд выпуском по всем городским, пригородным, районным и междугородным маршрутам, а также знакомится с предусмотренным выпуском автобусов по заказам.

Совместно с дежурным по гаражу проверяет и уточняет состояние технической готовности всех автобусов, подлежащих выпуску на линию, а также предназначенных для резерва. Во время выпуска автобусов на линию дежурный диспетчер следит за своевременным получением водителями и кондукторами путевых листов, кондукторских ведомостей, автобусных расписаний и соответствующей экипировкой автобуса. В соответствии с принятой структурой диспетчерской службы дежурный диспетчер предприятия периодически, в установленное время, информирует главного или старшего диспетчера ЦДС о ходе выпуска автобусов на линию с учетом местных условий. Вместо выбывшего автобуса на линию направляется автобус из резерва. По окончании рабочего дня и возвращения автобусов в парк диспетчер регулирует время фактического возврата в путевом листе.

Непосредственный контроль за работой автобусов на линии и выполнением водителем автобусных расписаний осуществляется маршрутными диспетчерами.

На автобусных маршрутах контроль и учет движения автобусов осуществляется, как правило, на двух противоположных пунктах. На тех маршрутах, где автобусные станции расположены только у одного населенного пункта, противоположный пункт оборудуется табельными штамп - часами и телефонной связью. Наблюдением за своевременным проследованием автобусами контрольных промежуточных пунктов маршрута, осуществляют разъездные месячные ревизоры, для которых отдел эксплуатации подготавливает выписки из маршрутных расписаний движения. При нарушениях регулярности движения и несвоевременности прибытия автобуса на конечный пункт, линейный диспетчер выявляет причины нарушений и отмечает их в контрольном журнале и путевом листе движения.

Перед началом поездки водители автобусов должны проинструктировать пассажиров с использованием аварийными выходами.

Устойчивость автобуса зависит от расположения центра тяжести, на которое, в свою очередь, заметно влияет стоящие пассажиры. Их перемещение при резком торможении или на крутом повороте может способствовать опрокидыванию автобуса. Поэтому водители не должны допускать перегрузку автобуса. Безопасность поездки зависит не только от водителя, но и от пассажиров, поэтому водитель через зеркало заднего вида должен следить за их поведением не допускать, чтобы пассажиры стояли, группировались в одном месте и т.п.

При выборе скорости движения необходимо учитывать конкретные формы: состояние дороги, интенсивность движения, особенность и состояние транспортного средства, опыт водителя. В помощь водителя рейсового автобуса, автотранспортное предприятие нормирует скорость движения на маршруте, При этом учитываются дорожные условия, число расположения остановочных пунктов и другие особенности маршрутов.

1.7 Техника безопасности и охрана труда

Автобусы должны иметь двери салона с исправными запорными устройствами, исключающими их самопроизвольное открывание во время движения. Труба глушителя должна быть выведена за габариты кузова, чтобы отработавшие газы не попадали в салон. Уплотнение салона должно быть герметичным и исключать попадания в него воды или пыли. Не должно быть разбитых стекол. Исправность вентиляции, а в холодное время года и отопление. Автобусы для перевозки пассажиров укомплектовываются двумя огнетушителями - один в кабине водителя, другой - в салоне автобуса. Особое внимание уделяется техническому состоянию тормозной системы. Перед выпуском автобуса на линию следует осмотреть тормозную систему, проверить эффективность её действия и устранить неполадки .

Рулевое управление должно обеспечивать легкость и надежность управление колесами на любых скоростях в разных условиях.

Состояние ходовой части автобуса определяют внешним осмотром деталей подвески, колес и шин. При эксплуатации автобуса необходимо следить, чтобы внутреннее давление воздуха в шинах поддерживалось в пределах установленных норм, кроме того, необходимо содержать световые приборы и световозвращатели в темноте, своевременно очищать их от грязи, пыли, поддерживать их работоспособность в установленном режиме.

На предприятии периодически проводятся раз в квартал экзамены на знание техники безопасности и пожарной безопасности для всех работающих на предприятии. Также проводится вводный инструктаж по технике безопасности для устраивающихся на работу, а также проводится первичный, повторный, текущий и внеплановый инструктажи. На предприятии имеются все необходимые инструкции, документация и литература по технике безопасности и пожарной безопасности. В целях обеспечения безопасности условия труда и пожарной безопасности на предприятии проводится периодический контроль за состоянием и исправностью технологического оборудования, комплектностью пожарных

щитов, наличием и состоянием огнетушителей, пожарных кранов, а также за соблюдением техники безопасности и пожарной безопасности на рабочих местах и на подвижном составе предприятия.

1.8 Основные недостатки в организации ТО автобусов и рекомендации по их устранению

В результате исследования деятельности предприятия были выявлены следующие основные недостатки:

- отсутствие эффективной системы поддержания работоспособности подвижного состава;
- отсутствие оборудования, необходимого для выполнения диагностики и ТО;
- отсутствие технологических карт;
- отсутствие системы учёта неисправностей.

Проводимое техническое обслуживание и диагностика не соответствует требованиям норм и правил проведения. Оборудование требует обновления. Рабочие места не оснащены картами комплексной организации труда, в которой указываются наиболее рациональные методы и приемы труда, последовательность выполнения работ, условия, нормы, порядок обслуживания рабочего места, требования к исполнителям. Что в итоге может приводить к снижению качества проводимых работ по ТО.

Темой выпускной квалификационной работы предлагается совершенствование работ по диагностике и ТО автобусов собственного парка и привлечения сторонних организаций для обслуживания подвижного состава.

Предлагается провести:

- расчёт производственной программы по ТО и ТР с учётом обслуживания автобусов сторонних организаций;
- проектирования генерального плана с учётом направления движения автобусов по территории предприятия;

- проектирование зон диагностики, ТО, цехов и участков
- разработка технологических карт по диагностике и ТО;
- приобретение оборудования для диагностике и ТО;
- расчёт экономической эффективности предлагаемых мероприятий.

2 Технологический расчёт АТП

2.1 Выбор исходных данных

Для расчета производственной программы и объема работ предприятия необходимы следующие исходные данные:

- тип и количество автобусов;
- среднесуточный (среднегодовой) пробег автобусов;
- дорожные и климатические условия эксплуатации;
- режим работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и ремонта.

Исходные данные представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные технологического расчета

Тип автотранспортного средства	Автобус	Автобус	Автобус
Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205
Класс автобуса	Пассажирские	Пассажирские	Пассажирские
Списочное количество автобусов	16	15	10
Кол-во автобусов без КР	14	15	6
Среднесуточный пробег, км	280	250	150
Кол-во раб. дней в году АТП	365	365	365
Норма пробега до КР, км	320000	320000	300000
Периодичность ТО–1 (норма), км	10000	8000	3000
Периодичность ТО–2 (норма), км	20000	15000	12000
Доля работы в 1 категории экспл.,%	100	100	100
во 2 категории	0	0	0
в 3 категории	0	0	0
в 4 категории	0	0	0
в 5 категории	0	0	0
Коэфф. K_2 для пробега до КР	1	1	1
Коэфф. K_2 для трудоемкости ТО и ТР	1	1	1
Коэфф. K_2 для дней в ТО и ТР	1	1	1
Коэфф. K_3 для пробега до КР	0,8	0,8	0,8
Коэфф. K_3 для трудоемкости ТО и ТР	1,2	1,2	1,2
Коэфф. K_3 для периодичности ТО	0,9	0,9	0,9
Коэфф. K_4 для трудоемкости ТО и ТР	1	1	1
Коэфф. K_5	0,9	0,9	0,9
Норма простоя в ТО и ТР, дней/1000км	0,25	0,25	0,35
Кол-во дней в КР, дней	0	0	0
Норма трудоемкости ЕОс, чел.·час.	0,25	0,25	0,3
Норма трудоемкости ЕОт, чел.·час.	0,175	0,175	0,2
Норма трудоемкости ТО–1, чел.·час.	4,5	4,5	6
Норма трудоемкости ТО–2, чел.·час.	18	18	24
Норма трудоемкости ТР, чел.·час./1000 км	2,8	2,8	3
Кол-во раб дней в году постов ТР	250	250	250
Кол-во раб дней в году постов ТО, дней	250	250	250
Уровень механизации работ ЕО, %	50	50	50

2.2 Расчет производственной программы по техническому обслуживанию

2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и ресурса (пробега до КР) автобусов

Пробег автобуса до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, км

$$L_{\text{ЕО}} = l_{\text{ср}}, \quad (2.1)$$

Пробег автобуса до первого технического обслуживания (ТО-1), первая корректировка км

$$L'_1 = L_1 \cdot K_{1\text{ср}} \cdot K_3, \quad (2.2)$$

где L'_1 – пробег автобуса до ТО-1 после первой корректировки, км;

L_1 – пробег автобуса до ТО-1 согласно исходным данным, км;

$K_{1\text{ср}}$ – средневзвешенный коэффициент для корректирования периодичности ТО и ресурса, учитывавший работу автобусов в разных категориях условий эксплуатации (см. таблицу 12 [13]);

K_3 – коэффициент климатических условий.

$$K_{1\text{ср}} = \frac{D_1 \cdot 1 + D_2 \cdot 0,9 + D_3 \cdot 0,8 + D_4 \cdot 0,7 + D_5 \cdot 0,6}{100}, \quad (2.3)$$

где D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 – доли работы автобусов в разных категориях эксплуатации соответственно в процентах.

Согласно нормативам периодичности ТО должны быть кратны между собой, а ресурсный пробег кратен периодичности ТО. При корректировке эта кратность

может быть нарушена. Поэтому в последующих расчетах пробег между отдельными видами ТО и ресурсным пробегом необходимо скорректировать между собой и со среднесуточным пробегом.

Пробег автобуса до первого технического, обслуживания, вторая корректировка для кратности со среднесуточным пробегом, км

$$L_1'' = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.4)$$

где m_1 – округленная до целого величина m_1' ;

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{EO}}. \quad (2.5)$$

Пробег автобуса до второго технического обслуживания, первая корректировка, км

$$L_2' = L_2 \cdot K_{1cp} \cdot K_3, \quad (2.6)$$

где L_2 – пробег автобуса до ТО-2 согласно исходным данным, км.

Пробег автобуса до второго технического обслуживания, вторая корректировка, км

$$L_2'' = L_2' \cdot m_2, \quad (2.7)$$

где m_2 – округленная до целого величина m_2' ; $m_2' = \frac{L_2'}{L_1''}$.

Ресурс (пробег автобуса до КР, средний цикловой пробег автобуса), первая корректировка, км

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

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

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

L_k – ресурс (пробег автобуса до капитального ремонта) согласно исходным данным;

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

Пробег автобуса до КР, вторая корректировка, км

$$L_k'' = L_k' \cdot K_{1cp} \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

где K_{1cp}, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации, тип подвижного состава и климатические условия.

Пробег автобуса до КР, третья корректировка, км

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

где m_k – округленная до целого величина m_k' ;

$$m_k' = \frac{L_k''}{L_2}. \quad (2.11)$$

Результаты расчета по корректировке периодичности ТО и ресурса приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Корректировка периодичности ТО и ресурса

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205
Пробег автобуса до ЕО, км	280	250	150
Средневзвешенный K_1 (периодичность)	1	1	1
Средневзвешенный K_1 (трудоемкость)	1	1	1
Периодичность ТО-1, км (1-я корректировка)	9000	7200	2700
Периодичность ТО-1, км (2-я корректировка)	8960	7250	2700
Периодичность ТО-2, км (1-я корректировка)	18000	13500	10800
Периодичность ТО-2, км (2-я корректировка)	17920	14500	10800
Ресурс 1-я корректировка, км	312000	320000	276000
Ресурс 2-я корректировка, км	249600	256000	220800
Ресурс 3-я корректировка, км	250880	261000	216000

2.2.2 Определение количества КР, технических обслуживаний, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий

Количество капитальных ремонтов за цикл: $N_K = 0$ или 1.

Количество технических обслуживаний ТО-2 за цикл

$$N_2 = \frac{L_K'''}{L_2''} - N_K. \quad (2.12)$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл

$$N_1 = \frac{L_K'''}{L_1''} - (N_K + N_2). \quad (2.13)$$

Техническое обслуживание (ЕО) подразделяется на $ЕО_C$, выполняемое ежесуточно, и $ЕО_T$, выполняемое перед ТО-1, ТО-2 и ТР, связанным с заменой агрегатов.

Количество ежедневных обслуживаний $ЕО_C$ за цикл

$$N_{EOc} = \frac{L_K'''}{L_{EO}}. \quad (2.14)$$

Количество обслуживаний EO_T за цикл

$$N_{EOm} = K_{TP}(N_1 + N_2), \quad (2.15)$$

где K_{TP} – коэффициент, учитывающий выполнение EO_T при ТР, связанным с заменой агрегатов ($K_{TP} = 1,6$).

Исходя из назначения и организации диагностирования, Д-1 предусматривается для автобусов при ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при необходимости в ТР (по узлам, обеспечивающим безопасность движения).

Количество диагностических воздействий Д-1

$$N_{D1} = 1,1N_1 + N_2. \quad (2.16)$$

Число автобусов, диагностируемых при ТР, согласно опытным данным, составляет примерно 10 % программы ТО-1 за год.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автобуса при ТО-2, а также для выявления объемов работ ТР. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР.

Количество диагностических воздействий Д-2

$$N_{D2} = 1,2N_2. \quad (2.17)$$

Число автобусов, диагностируемых при ТР, принято равным 20 % годовой программы ТО-2.

Корректировка нормы продолжительности простоя в ТО и ТР (дней/1000км)

$$d'_{TO-P} = d_{TO-P} \cdot K_2, \quad (2.18)$$

где d_{TO-P} – норма продолжительности простоя автобуса в ТО и ТР в днях на 1000 км пробега.

Дни пребывания автобуса в капитальном ремонте за цикл

$$D'_K = D_K + D_T, \quad (2.19)$$

где D_K – дни простоя автобуса непосредственно в КР;

D_T – продолжительность транспортирования автобуса на авторемонтный завод и обратно, принимается согласно фактическим данным, а при их отсутствии – равным $(0,1-0,2)D_K$.

Дни в ТО и ремонте автобуса за цикл

$$D_{PC} = D'_K + \frac{d'_{TO-P} \cdot L_K'''}{1000}. \quad (2.20)$$

Дни эксплуатации автобуса за цикл

$$D_{ЭЦ} = \frac{L_K'''}{l_{CC}}. \quad (2.21)$$

Коэффициент технической готовности автобусов

$$\alpha_T = \frac{D_{ЭЦ}}{D_{ЭЦ} + D_{PC}}. \quad (2.22)$$

Годовой пробег автобуса, км

$$L_{\Gamma} = l_{CC} \cdot D_{\Gamma\Gamma} \cdot \alpha_{\Gamma}, \quad (2.23)$$

где $D_{\Gamma\Gamma}$ – количество рабочих дней АТП в году.

Коэффициент перехода от цикла к году,

$$\eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\Gamma}^m}. \quad (2.24)$$

В таблице 2.3 приведен расчет перечисленных выше показателей.

Таблица 2.3 – Определение количества КР, ТО, ЕО, диагностических воздействий и др.

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	14	18	20
Количество ТО-1	14	18	60
Количество ЕОс	896	1044	1440
Количество ЕОт	44,8	57,6	128
Количество Д-1	29,4	37,8	86
Количество Д-2	16,8	21,6	24
Норма простоя в ТО и ТР, дней/1000км (откорректированная)	0,25	0,25	0,35
Дни прибытия в КР и транспортировке	0	0	0
Дни ТО и ТР автобуса за цикл	62,7	65,3	75,6
Дни эксплуатации автобуса за цикл	896	1044	1440
Коэффициент технической готовности	0,935	0,941	0,950
Годовой пробег автобуса, км	95514	85882	52019
Коэффициент перехода от цикла к году	0,381	0,329	0,241

Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО_с, ЕО_т, Д-2, Д-1 на один автомобиль в год определяется умножением соответствующих показателей за цикл на коэффициент перехода от цикла к году.

Количество КР

$$N_{\Gamma\Gamma} = N_{\Gamma} \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.25)$$

Количество ТО-2

$$N_{2Г} = N_2 \cdot \eta_{Г} \cdot \quad (2.26)$$

Количество ТО-1

$$N_{1Г} = N_1 \cdot \eta_{Г} \cdot \quad (2.27)$$

Количество ЕО_С, ЕО_Т

$$N_{ЕОсГ} = N_{ЕОс} \cdot \eta_{Г} \cdot \quad (2.28)$$

$$N_{ЕОмГ} = N_{ЕОм} \cdot \eta_{Г} \cdot \quad (2.29)$$

Количество Д-2

$$N_{Д-2Г} = N_{Д-2} \cdot \eta_{Г} \cdot \quad (2.30)$$

Количество Д-1

$$N_{Д-1Г} = N_{Д-1} \cdot \eta_{Г} \cdot \quad (2.31)$$

Количество КР за год для автобусов *i*-й модели:

$$N_{КГi} = N_{КГ} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.32)$$

для парка

$$\sum N_{КГ} = \sum_{i=1}^n N_{КГi}. \quad (2.33)$$

Количество ТО-2 за год для i -й модели

$$N_{2Гi} = N_{2Г} \cdot A_{Ci}; \quad (2.34)$$

для парка

$$\sum N_{2Г} = \sum_{i=1}^n N_{2Гi}. \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год для i -й модели

$$N_{1Гi} = N_{1Г} \cdot A_{Ci}; \quad (2.36)$$

для парка

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

Количество ЕО за год для i -й модели

$$N_{ЕОi} = N_{ЕО} \cdot A_{Ci}; \quad (2.38)$$

для парка

$$\sum N_{EOГ} = \sum_{i=1}^n N_{EOГi} \cdot \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для i -й модели

$$N_{Д-1Гi} = N_{Д-1Г} \cdot A_{Ci}; \quad (2.40)$$

для парка

$$\sum N_{Д-1Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1Гi}; \quad (2.41)$$

Количество Д-2 за год для i -й модели

$$N_{Д-2Гi} = N_{Д-2Г} \cdot A_{Ci}; \quad (2.42)$$

для парка

$$\sum N_{Д-2Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-2Гi}. \quad (2.43)$$

Суточная производственная программа по видам обслуживания

$$N_{iC} = \frac{N_{iГ}}{Д_{Раб.Гi}}, \quad (2.44)$$

где $Д_{Раб.Гi}$ – годовое число рабочих дней данной зоны обслуживания.

Следует иметь ввиду, что суточная производственная программа является основным критерием выбора метода организации ТО-1 и ТО-2 (на универсальных постах или поточных линиях).

Результаты расчетов годовой и суточной производственной программы приведены в таблицах 2.4, 2.5 и 2.6.

Таблица 2.4 – Количество технических воздействий за год на один автомобиль

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	5,33	5,92	4,82
Количество ТО-1	5,33	5,92	14,45
Количество ЕОс	341,12	343,53	346,79
Количество ЕОт	17,06	18,95	30,83
Количество Д-1	11,19	12,44	20,71
Количество Д-2	6,40	7,11	5,78

Таблица 2.5 – Количество технических воздействий за год на АТП

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	Для парка
Количество КР	0	0	0	0
Количество ТО-2	85	89	48	222
Количество ТО-1	85	89	144	319
Количество ЕОс	5458	5153	3468	14079
Количество ЕОт	273	284	308	865
Количество Д-1	179	187	207	573
Количество Д-2	102	107	58	267

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за сутки на АТП

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	Для парка
Количество КР	0	0	0	0
Количество ТО-2	0,3	0,4	0,2	0,9
Количество ТО-1	0,3	0,4	0,6	1,3
Количество ЕОс	15,0	14,1	9,5	38,6
Количество ЕОт	0,7	0,8	0,8	2,4
Количество Д-1	0,7	0,7	0,8	2,3
Количество Д-2	0,4	0,4	0,2	1,1

2.3 Расчет годового объема работ по ТО, ТР и распределение его по видам работ

Годовой объем работ по АТП определяется в чел.·час. и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1 и ТО2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автобусов и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

2.3.1 Корректирование нормативных трудоемкостей ЕО, ТО и ТР

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ЕО_С и ЕО_Т

$$t_{EOc} = t_{EOc}^{(H)} \cdot K_2; \quad (2.45)$$

$$t_{EOM} = t_{EOM}^{(H)} \cdot K_2, \quad (2.46)$$

где K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава.

Расчетная (скорректированная) трудоемкость (ТО-1, ТО-2)

$$t_1 = t_1^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4; \quad (2.47)$$

$$t_2 = t_2^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.48)$$

где $t_1^{(H)}$ и $t_2^{(H)}$ – нормативные трудоемкости ТО-1 и ТО-2 соответственно, чел.·час.;

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

Удельная расчетная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.49)$$

где $t_{TP}^{(H)}$ – нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.·час./1000 км;

K_1, K_3, K_5 – коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и условия хранения подвижного состава.

Расчеты по корректированию нормативных трудоемкостей ЕО, ТО и ТР приведен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Расчеты по корректированию нормативных трудоемкостей ЕО, ТО и ТР

Марка автобуса	Вид технического воздействия	Нормативные трудоемкости ЕО, ТО (чел.·час.) и ТР (чел.·час./1000 км)	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	
ГАЗ 322132	ЕОс	0,25	–	1	–	–	–	0,25
Мерседес Бенц		0,25	–	1	–	–	–	0,25
ПАЗ 3205		0,3	–	1	–	–	–	0,3
ГАЗ 322132	ЕОт	0,175	–	1	–	–	–	0,175
Мерседес Бенц		0,175	–	1	–	–	–	0,175
ПАЗ 3205		0,2	–	1	–	–	–	0,2
ГАЗ 322132	ТО-1	4,5	–	1	–	1	–	4,50
Мерседес Бенц		4,5	–	1	–	1	–	4,50
ПАЗ 3205		6	–	1	–	1	–	6,00
ГАЗ 322132	ТО-2	18	–	1	–	1	–	18,00
Мерседес Бенц		18	–	1	–	1	–	18,00
ПАЗ 3205		24	–	1	–	1	–	24,00
ГАЗ 322132	ТР	2,8	1	1	1,2	1	0,9	2,35
Мерседес Бенц		2,8	1	1	1,2	1	0,9	3,02
ПАЗ 3205		3	1	1	1,2	1	0,9	3,24

2.3.2 Годовой объем работ по ТО и ТР

Годовой объем работ по ЕО_с, чел.·час.

$$T_{EOc} = \sum_{i=1}^n t_{EOcGi} \cdot \frac{N_{EOcGi}}{n'}, \quad (2.50)$$

где n' – количество рабочих дней, приходящихся на одно выполнение уборочно-моечных работ по автомобилю, $n'=1$ для легковых автобусов, автобусов, грузовых автобусов, осуществляющих перевозки продуктов питания и т. п., $n'=1-6$ для остальных грузовых автобусов;

n – количество моделей автобусов в парке.

Годовой объем работ по EO_T , чел.·час.

$$T_{EOm} = \sum_{i=1}^n (t_{EOm\Gamma i} \cdot N_{EOm\Gamma i}). \quad (2.51)$$

Годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 автобусов i -й модели, чел.·час.

$$T_{1i} = t_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}; \quad (2.52)$$

$$T_{2i} = t_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.53)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автобусов i -й модели, чел.·час.

$$T_{TPi} = \frac{t_{TP} \cdot L_{\Gamma i} \cdot A_{Ci}}{1000}, \quad (2.54)$$

где $L_{\Gamma i}$ – годовой пробег автобусов i -й модели.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автобусов, чел.·час.

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TPi}. \quad (2.55)$$

Расчеты годового объема работ по ТО и ТР приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Пример расчетов годового объема работ по ТО и ТР.

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	Всего
ЕОс	341	322	260	923
ЕОт	48	50	62	159
ТО-1	384	400	867	1651
ТО-2	1535	1599	1156	4290
ТР	3587	3896	1685	9168
Итого	5894	6266	4030	16191

2.3.3 Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и др.). Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автобуса, выполняются на участках (агрегатном, слесарно-механическом, электротехническом и др.).

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ЕО, ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальности, производится распределение годовых объемов работ ЕО_С, ЕО_Т, ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах, а затем в чел.час.

Расчёт объёма работ приведен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Вид технических воздействий и работ	Автобусы, %	Годовой объем работ по видам подвижного состава, чел.час.			Всего, чел.час.
		ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	
1	2	3	4	5	6
ЕО_С					
Моечные	10	34	32	26	92
Уборочные (включая сушку-обтирку)	20	68	64	52	185
Заправочные	11	38	35	29	102
Контрольно-диагностические	12	41	39	31	111
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	47	160	151	122	434
Итого:	100	341	322	260	923
ЕО_Т					
Уборочные	55	26	27	34	88
Моечные (включая сушку-обтирку)	45	21	22	28	72
Итого:	100	48	50	62	159
ТО-1					
Диагностирование общее (Д-1)	15	58	60	130	248
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	85	326	340	737	1403
Всего:	100	384	400	867	1651
ТО-2					
Диагностирование углубленное (Д-2)	7	107	112	81	300
Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.	93	1428	1487	1075	3990
Всего:	100	1535	1599	1156	4290

Окончание таблицы 2.9

1	2	3	4	5	6
ТР					
Постовые работы:					
Диагностирование общее (Д-1)	1	36	39	17	92
Диагностирование углубленное (Д-2)	1	36	39	17	92
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	27	968	1052	455	2475
Сварочные работы	5	179	195	84	458
Жестяницкие работы	2	72	78	34	183
Окрасочные работы	8	287	312	135	733
Итого:	44	1578	1714	742	4034
Участковые работы:					
Агрегатные работы	18	646	701	303	1650
Слесарно-механические работы	8	287	312	135	733
Электротехнические работы	7	251	273	118	642
Аккумуляторные работы	2	72	78	34	183
Ремонт приборов системы питания	3	108	117	51	275
Шиномонтажные работы	2	72	78	34	183
Вулканизационные работы (ремонт камер)	1	36	39	17	92
Кузнечно-рессорные работы	3	108	117	51	275
Медницкие работы	2	72	78	34	183
Сварочные работы	2	72	78	34	183
Жестяницкие работы.	2	72	78	34	183
Арматурные работы	3	108	117	51	275
Обойные работы	3	108	117	51	275
Итого:	56	2009	2182	944	5134
Всего по ТР:	100	3587	3896	1685	9168
Итого по ТО и ТР:		5894	6266	4030	16191

2.4 Расчет годового объема вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ТР, на предприятиях автомобильного транспорта выполняются вспомогательные работы, объемы которых составляют 20–30 % общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава

$$T_{BC} = (T_{EOc} + T_{EOm} + T_1 + T_2 + T_{TP}) \cdot K_{BC}, \quad (2.56)$$

где K_{BC} – коэффициент, учитывающий объем вспомогательных работ,

$$K_{BC} = 0,2 \div 0,3).$$

В таблице 2.10 представлено распределение вспомогательных работ.

Таблица 2.10 – Распределение вспомогательных работ по видам

Виды вспомогательных работ	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15
Транспортные работы	10
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15
Перегон подвижного состава	15
Уборка производственных помещений	10
Уборка территории	10
Обслуживание компрессорного оборудования	5
Итого	100

В состав вспомогательных работ, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования. Это работы по самообслуживанию предприятия, они являются частью вспомогательных работ и составляют 40–50 % от общего объема вспомогательных работ.

При небольшом объеме работ (до 8–10 тыс. чел.·час. в год) часть работ по самообслуживанию может выполняться на соответствующих производственных участках. В этом случае при определении годового объема работ данного участка следует учесть трудоемкость выполняемых на нем работ самообслуживания.

На крупных предприятиях эти работы выполняют рабочие самостоятельного подразделения – отдела главного механика (ОГМ), в составе которого комплектуются соответствующие бригады по обслуживанию и ремонту оборудования, зданий и пр. Поэтому трудовые затраты в данном случае учитываются отдельно.

Расчет годового объема вспомогательных работ приведен в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Расчет годового объема вспомогательных работ

Работы	%	Объём, чел.·час.
1	2	3
Годовой объем работ ЕО, ТО и ТР	100	16191
Вспомогательные работы	25	4048
Работы по самообслуживанию	40	1619
Транспортные работы	10	405
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	607
Перегон подвижного состава	15	607
Уборка производственных помещений	10	405

Окончание таблицы 2.11

1	2	3
Уборка территории	10	405
Распределение работ по самообслуживанию		
Электромеханические	25	405
Механические	10	162
Слесарные	16	259
Кузнечные	2	32
Сварочные	4	65
Жестяницкие	4	65
Медницкие	1	16
Трубопроводные (слесарные)	22	356
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	259
Итого	100	1619

2.5 Расчет численности производственных, вспомогательных рабочих, водителей и персонала управления предприятием

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Численность производственных рабочих определяется отношением годового объема работ к эффективному годовому фонду времени работающих (штатная численность $P_{ш}$) и к номинальному годовому фонду времени работающих (явочная численность P_T или технологически необходимое число рабочих)

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T}; \quad (2.57)$$

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{ш}}, \quad (2.58)$$

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

Φ_m – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (номинальный годовой фонд времени), час.;

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

Результаты расчета численности производственных рабочих представлены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Расчет численности производственных рабочих

Вид технических воздействий и работ	Трудоемкость , чел.·час.	Численность рабочих					
		<i>P_m</i>		<i>P_ш</i>			
		расчётное	принятое	расчётное	принятое		
ЕОс							
Моечные	92	0,04	0,45	0,05	0,51		
Уборочные (включая сушку-обтирку)	185	0,09		0,10			
Заправочные	102	0,05		0,06			
Контрольно-диагностические	111	0,05		0,06			
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	434	0,21		0,24			
Всего:	923	0,45	1	0,51	1		
ЕОт							
Уборочные	88	0,04	0	0,05	0		
Моечные (включая сушку-обтирку)	72	0,03		0,04			
Всего:	159	0,08	0	0,09	0		
Д-1							
Диагностирование общее (Д-1) при ТО-1	248	0,12	0	0,14	0		
Диагностирование общее (Д-1) при ТР	92	0,04		0,05			
Всего:	339	0,16	0	0,19	0		
Д-2							
Диагностирование углубленное (Д-2) при ТО-2	300	0,15	0	0,17	0		
Диагностирование углубленное (Д-2) при ТР	92	0,04		0,05			
Всего:	392	0,19	0	0,22	0		
ТО-1							
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	1403	0,68	1	0,77	1		
ТО-2							
Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.	3990	1,93	2	2,19	2		
ТР							
Постовые работы:							
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	2475	1,20	1,86	1,36	2,12		
Сварочные работы	458	0,22		0,25			
Жестяницкие работы	183	0,09		0,10			
Окрасочные работы	733	0,35		0,40			
Всего:	3850	1,86	2	2,12	2		
Участковые работы:							
Агрегатные работы	1650	0,80	2,48	0,91	2,82		
Слесарно-механические работы	733	0,35		0,40			
Электротехнические работы	642	0,31		0,35			
Аккумуляторные работы	183	0,09		0,10			
Ремонт приборов системы питания	275	0,13		0,15			
Шиномонтажные работы	183	0,09		0,10			
Вулканизационные работы (ремонт камер)	92	0,04		0,05			
Кузнечно-рессорные работы	275	0,13		0,15			
Медницкие работы	183	0,09		0,10			
Сварочные работы	183	0,09		0,10			
Жестяницкие работы.	183	0,09		0,10			
Арматурные работы	275	0,13		0,15			
Обойные работы	275	0,13		0,15			
Всего:	5134	2,48		2		2,82	3
Всего по ТР:	8984	4,34		4		4,94	5
Итого:	16191	7,82	8	8,90	9		

Уборочно-моечные работы выполняют сами водители.

Результаты расчета численности вспомогательных рабочих представлены в таблицах 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17.

Таблица – 2.13 Численность вспомогательных рабочих

Численность вспомогательных рабочих	Количество
Штатная численность, чел.	9
Норматив численности вспомогательных рабочих, (%)	28
Количество вспомогательных рабочих, чел.	3

Таблица 2.14 – Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ в зависимости от типа предприятий

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента, чел.	20	0,4
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммунального хозяйства, чел.	15	0,3
Транспортные работы, чел.	10	0,2
Прием, хранение и выдача материальных ценностей, чел.	15	0,3
Перегон подвижного состава, чел.	15	0,3
Уборка производственных помещений, чел.	10	0,2
Уборка территории, чел.	10	0,2
Обслуживание компрессорного оборудования, чел.	5	0,1
Итого	100	2

Таблица 2.15 – Численность персонала при мощности автотранспортного предприятия

Наименование функции управления АТП	Количество чел.
Общее руководство, чел.	1
Материально-техническое снабжение, чел.	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность, чел.	1
Младший обслуживающий персонал, чел.	1
Пожарная и сторожевая охрана, чел.	2
Итого	6

Таблица 2.16 – Численность персонала эксплуатационной службы в % от списочного количества автобусов

Численность персонала эксплуатационной службы в % от количества автобусов	Количество, чел.
Списочное количество автобусов, шт.	41
Норматив численности эксплуатационной службы, (%)	4,6
Численность персонала эксплуатационной службы, чел.	2

Таблица 2.17 – Распределение персонала по функциям управления эксплуатационной службы

Функции управления эксплуатационной службы	%	Расчётное	Принятое
Отдел эксплуатации	19	0,36	1
Диспетчерская	41	0,77	1
Гаражная служба	35	0,66	1
Отдел безопасности движения	5	0,09	1
Итого	100	2	4

2.6 Расчет постов и поточных линий

Расчет количества рабочих постов должен производиться отдельно для каждой группы технологически совместимого подвижного состава и отдельно по видам работ ТО и ТР.

2.6.1 Расчет количества механизированных постов для туалетной мойки подвижного состава

Моечные работы подвижного состава могут проводиться как на отдельных постах, так и на поточных линиях. На небольших предприятиях эти работы проводятся на тупиковых или проездных постах. Если автобусов на АТП более 50, выполнение моечных работ предусматривается механизированным способом. Поточные линии применяются, как правило, на средних и крупных АТП при одновременном использовании механизированных установок для мойки и сушки подвижного состава.

Количество механизированных постов (линий) E_{OC} для туалетной мойки, включая сушку и обтирку подвижного состава

$$X_{EOC}^M = \frac{N_{EOC} \cdot 0,7}{T_{BOZ} \cdot N_Y}, \quad (2.59)$$

где N_{EOC} – суточная производственная программа E_{OC} ;

0,7 – коэффициент «пикового» возврата подвижного состава с линии;

$T_{воз}$ – время «пикового» возврата подвижного состава в течение суток, час.
(таблица 5 [13]);

N_y – производительность механизированной установки, авт./час.

Исходные данные и результаты расчета количества линий для мойки, обтирки и сушки подвижного состава представлены в таблице 2.28.

Таблица 2.18 – Исходные данные и результаты расчета количества линий для мойки, обтирки и сушки подвижного состава

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	Итого
Количество ЕОс, раз	15	14	10	39
Коэффициент пикового возврата	1	1	1	1
Время пикового возврата, час.	4	4	4	4
Производительность моечной установки, авт./час.	16	16	16	16
Расчетное количество механизированных постов, шт	0,16	0,15	0,10	0,42
Принято линий мойки, обтирки и сушки				1

2.6.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов $ЕО_C$ по видам работ, кроме моечных, $ЕО_T$, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР

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

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

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов (таблица 27 [13]);

$D_{раб.Г}$ – число рабочих дней для постов в году;

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

C – число смен;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту (таблица 28 [13]);

η – коэффициент использования рабочего времени поста (таблица 29 [13]).

Расчет числа постов приведены в таблицах 2.29 –2.31.

Таблица 2.19 – Расчет числа постов уборочных и дозправочных работ (ЕО_с)

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	Итого, среднее
Годовой объем уборочных работ, T_2 (ЕО _с)	68	64	52	185
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.г}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,00
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,98	0,98	0,98	0,98
Число постов расчетное	0,06	0,06	0,05	0,16
Число постов принятое				0
Годовой объем дозправочных работ ЕО _с , T_2	38	35	29	102
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.г}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9
Число постов расчетное	0,04	0,03	0,03	0,10
Число постов принятое (работы выполняются на постах уборки)				0

Таблица 2.20 – Расчет числа постов контрольно-диагностических (ЕО_с), по устранению неисправностей (ЕО_с), уборочно-моечных (ЕО_т), диагностических Д-1 и Д-2

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	Итого, среднее
1	2	3	4	5
Годовой объем контрольно-диагностических работ ЕО _с , T_2	41	39	31	111
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов $D_{раб.г}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,00
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,8	0,8	0,8	0,80
Число постов расчетное	0,04	0,04	0,03	0,12
Число постов принятое (пост организован на контрольно-пропускном пункте)				0
Годовой объем работ по устранению неисправностей ЕО _с , T_2	160	151	122	434
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,25	1,25	1,25	1,3
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.г}$	250	250	250	250

Окончание таблицы 2.20

1	2	3	4	5
Продолжительность смены, $T_{см}$	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1,00
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,97	0,97	0,97	0,97
Число постов расчетное	0,12	0,11	0,09	0,32
Число постов принятое (работы выполняются на посту зоны ТР)				0
Годовой объем уборочно-моечных работ ЕО ₁ , T_2	21	22	28	72
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1,00
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,90
Число постов расчетное	0,02	0,02	0,03	0,07
Число постов принятое (работы выполняются на уборочном посту ЕОс)				0,1
Годовой объем работ Д-1, T_2	93	99	147	92
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,13	1,13	1,13	1,13
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	255	255	255	255
Продолжительность смены, $T_{см}$	8	8	8	8
Число смен	2	2	2	2,00
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,88	0,88	0,88	0,88
Число постов расчетное	0,03	0,03	0,05	0,11
Число постов принятое				0,1
Годовой объем работ Д-2, T_2	143	151	98	92
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,13	1,13	1,13	1,13
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	8	8	8	8
Число смен, С	1	1	1	1,00
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,88	0,88	0,88	0,88
Число постов расчетное	0,09	0,10	0,06	0,25
Число постов принятое				0,3

Таблица 2.21 – Расчет числа постов ТО-1, ТО-2, ТР, сварочно-жестяницких и окрасочных

Марка автобуса	ГАЗ 322132	Мерседес Бенц	ПАЗ 3205	Итого, среднее
1	2	3	4	5
Годовой объем работ ТО-1, T_2	326	340	737	1403
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,25	1,25	1,25	1,3
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,00
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,93	0,93	0,93	0,93
Число постов расчетное	0,22	0,23	0,50	0,94
Число постов принятое				1
Годовой объем работ ТО-2, T_2	1428	1487	1075	3990
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,2	1,2	1,2	1,2
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	250	250	250	250

Окончание таблицы 2.21

1	2	3	4	5
Продолжительность смены, $T_{см}$	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,93	0,93	0,93	0,93
Число постов расчетное	0,92	0,96	0,69	2,57
Число постов принятое				3
Годовой объем работ ТР, T_z	968	1052	455	2475
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,25	1,25	1,25	1,3
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	2	2	2	2
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,97	0,97	0,97	0,97
Число постов расчетное	0,31	0,34	0,15	0,80
Число постов принятое				1
Годовой объем сварочно-жестяницких работ, T_z	251	273	118	642
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,4	1,4	1,4	1,4
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1,00
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,98	0,98	0,98	0,98
Число постов расчетное	0,18	0,19	0,08	0,46
Число постов принятое				0
Годовой объем окрасочных работ, T_z	287	312	135	733
Коэффициент неравномерности постов, φ	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, $D_{раб.д}$	250	250	250	250
Продолжительность смены, $T_{см}$	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, $P_{ср}$	1	1	1	1
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,98	0,98	0,98	0,98
Число постов расчетное	0,22	0,24	0,10	0,56
Число постов принятое				1

По ТО принимаем один пост, по ТР принимаем один пост, где также будут выполняться все работы в том числе сварочно-жестяницкие и малярные.

Сводная таблица постов ЕО, ТО, ТР и ожидания приведена в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Пример сводной таблицы постов ЕО, ТО, ТР и ожидания

Посты по видам работ	Принятое число постов		Принятые специализация, размещение постов и организация работ
	по расчёту	с учётом корриктуровки	
ЕО _с			
Моечные	0,42	0	один пост уборочно-моечных работ
Уборочные (включая сушку-обтирку)	0,16	0	
Заправочные	0,10	0	
Контрольно-диагностические	0,12	0	
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	0,32	0	
ЕО _т	0,07	0	
Всего в зоне ЕО	1,19	1	
Д-1	0,11	0	один универсальный пост
Д-2	0,25	0	
Всего в зоне диагностики	0,36	1	
ТО-1	0,94	0	три поста
ТО-2	2,57	0	
Всего в зоне ТО	3,52	3	
ТР			
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	0,80	0	два поста
Сварочно-жестяницкие работы	0,46	0	
Окрасочные работы	0,56	0	
Всего в зоне ТР	1,82	2	
Итого	6,88	7	семь постов
Посты ожидания:			
перед постами ТО и ТР	0	0	расположены в помещении закрытой стоянки
перед линиями моечных работ и ТО	2	2	–
Итого	2	2	–

2.7 Расчет площади производственно-складских помещений

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, для хранения подвижного состава и вспомогательные.

В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные и т. п.). Для малых АТП при небольшой производственной программе некоторые участки с однородным характером работ, а также отдельные складские помещения могут быть объединены.

В состав площадей зон хранения (стоянки) подвижного состава входят площади стоянок (открытых или закрытых) с учетом площади, занимаемой

оборудованием для подогрева автобусов (для открытых стоянок), рампы и дополнительных поэтажных проездов (для закрытых многоэтажных стоянок).

В состав площадей административно-бытовых помещений предприятия согласно СНиП «Административные и бытовые здания» входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, здравоохранения (медицинские пункты), культурного обслуживания, управления, помещения для учебных занятий и общественных организаций.

2.7.1 Расчет площади зон ТО и ТР

Площадь зоны ТО, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.61)$$

где f_3 – площадь, занимаемая автобусом в плане (по габаритным размерам), м², $f_3 = 13 \text{ м}^2$;

X_3 – число постов, $X_3 = 3$;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, $K_n = 5$.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автобусами, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автобусов в плане. Значение K_n зависит от габаритов автобуса и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_n = 6 \div 7$. При двусторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания K_n может быть принято равным 4–5. Меньшие значения K_n принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более десяти.

$$F_3 = 13 \cdot 3 \cdot 5 = 195.$$

Площадь зоны ТР, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.62)$$

где f_3 – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),

$$\text{м}^2, \quad f_3 = 13 \text{ м}^2;$$

X_3 – число постов, $X_3 = 2$;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, $K_n = 6$.

$$F_3 = 13 \cdot 2 \cdot 6 = 156.$$

Площадь зоны ЕО, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.63)$$

где f_3 – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),

$$\text{м}^2, \quad f_3 = 13 \text{ м}^2;$$

X_3 – число постов, $X_3 = 1$;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, $K_n = 6$.

$$F_3 = 13 \cdot 1 \cdot 6 = 78.$$

Площадь постов ожидания, м²

$$F_3 = f_3 \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (2.64)$$

где f_3 – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),

$$\text{м}^2, \quad f_3 = 13 \text{ м}^2;$$

X_3 – число постов, $X_3 = 2$;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, $K_n = 6$.

$$F_3 = 13 \cdot 2 \cdot 6 = 156.$$

2.7.2 Расчет площади производственных участков

Для приближенных расчетов площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену, m^2

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.65)$$

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

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

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

Удельные площади участков, приведенные в таблице 2.23, рассчитаны для АТП автобусов грузоподъемностью 5–8 тонн и автобусов среднего класса. Согласно нормативам, площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее 4,5 m^2 .

Таблица 2.23 – Удельные площади производственных участков на одного работающего f_1 и f_2

Наименование отделений и цехов	Удельная площадь, m^2		P_T , чел.	F_y , m^2
	f_1 , m^2	f_2 , m^2		
Аккумуляторный	21	15	0,13	8,0
Шиномонтажный	18	15	0,09	4,3
Вулканизационный	12	6	0,04	6,3
Кузнечно-рессорный	21	5	0,13	16,7
Медницкий	15	9	0,09	6,8
Сварочный	15	9	0,09	6,8
Жестяницкий	18	12	0,09	7,1
Ремонт гидроаппаратуры	12	6	0,13	6,8
Малярный	18	5	0,13	13,7
Итого				76

2.7.3 Расчет площади складских помещений

Для определения площадей складов используются два метода расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава и по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов, и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

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

Площадь склада

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_{cn} \cdot f_y \cdot K_1^{(c)} \cdot K_2^{(c)} \cdot K_3^{(c)} \cdot K_4^{(c)} \cdot K_5^{(c)}, \quad (2.66)$$

где A_{cn} – списочное число технологически совместимого подвижного состава;
 f_y – удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава, м² (таблица 32 [13]).

Расчётные площади складских помещений приведены в таблице 2.24

Таблица 2.24 – Расчётные площади складских помещений

Наименование складских помещений, сооружений	A_{cn}	$f_y, \text{ м}^2$	Коэффициенты корректирования					$F_{ск} \text{ м}^2$	
			$K_1^{(c)}$	$K_2^{(c)}$	$K_3^{(c)}$	$K_4^{(c)}$	$K_5^{(c)}$	расчетное	принятое
			4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	41	2	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	8,42	8
Двигателей, агрегатов и узлов	41	1,5	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	6,32	6
Смазочных материалов с насосной	41	1,5	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	6,32	6
Лакокрасочных материалов	41	0,4	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	1,68	2
Инструмента	41	0,1	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	0,42	0
Кислорода, азота и ацетилен в баллонах	41	0,15	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	0,63	1
Пиломатериалов	41	-	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	-	-
Металла, металлолома, ценного утиля	41	0,2	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	0,84	1

Окончание таблицы 2.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автомобильных шин новых, отремонтированных и подлежащих восстановлению	41	1,6	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	6,74	7
Подлежащих списанию автобусов, агрегатов (на открытой площадке)	41	4	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	16,84	17
Промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации подготовки производства)	41	0,4	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	1,68	2
Порожних дегазированных баллонов (для газобаллонных автобусов)	41	0,2	0,91	0,8	0,95	1,35	1,1	0,84	1
Всего								50,74	51

2.7.4 Расчет площади вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных помещений принимаются в размере 3 % от общей производственно-складской площади. Площади технических помещений принимаются в размере 5–6 % (5 % для АТП грузовых автобусов и автобусов и 6 % для АТП легковых автобусов) от общей производственно-складской площади. На основе анализа практического опыта определена примерная структура и дано распределение этих площадей в процентах (таблица 2.25).

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей производственно-складских площадей сводятся в таблица 2.26.

Таблица 2.25 – Распределение площадей вспомогательных и технических помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Вспомогательные помещения:		
участок ОГМ с кладовой	60	2,3
компрессорная	40	1,5
Итого:	100	3,8
Технические помещения:		
насосная мойки подвижного состава	20	1,5
трансформаторная	15	1,1
тепловой пункт	15	1,1
электрощитовая	10	0,8
насосная пожаротушения	20	1,5
отдел управления производством	10	0,8
комната мастеров	10	0,8
Итого:	100	8

Таблица 2.26 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Зоны ЕО, ТО и ТР (с учетом постов ожидания)	77,2	586
Производственные участки	13,0	76
Склады	7,8	51
Вспомогательные	0,6	4
Технические	1,3	8
Итого	100	725

2.8 Расчет площади зоны хранения (стоянки) автобусов

При укрупненных расчетах площадь зоны хранения, м²

$$F_x = f_A \cdot A_x \cdot K_n, \quad (2.67)$$

где f_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м², $f_3 = 13$ м²;

A_x – число автомобиле-мест хранения, $A_x = 41$;

K_n – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения,

$K_n = 2,5$;

$$F_x = 13 \cdot 41 \cdot 2,5 = 1334.$$

2.9 Расчет площади административно-бытовых помещений

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

рабочих комнат – по 4 м² на одного работающего;

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

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

Расчет площади административно-бытовых помещений представлен в таблице 2.27.

Таблица 2.27 – Площади административно-бытовых помещений

Рассчитываемые площади	Расчетное, м ²	Принятое, м ²
1	2	3
Площади рабочих комнат	64	64
Площадь кабинетов руководства	9,6	10
Площадь вестибюля-гардероба	4	4
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	18,5	18
Площади эксплуатационных служб		
Отдел эксплуатации	6	6
Диспетчерская	6	6
Гаражная служба	6	6
Отдел безопасности движения	6	6
Площади производственно-технических служб	6	6
Технический отдел	6	6
Отдел технического контроля	6	6
Отдел главного механика	6	6
Отдел управления производством	6	6
Производственная служба	6	6
Количество кабин туалетов с унитазами:		
для мужчин	0,47	1
для женщин	0,60	1
Кабинет здравпункта и предрейсового осмотра	2,7	3
Количество душевых сеток	12,6	13
Площадь душевых сеток	25,2	25
ИТОГО	174	174

2.10 Расчет площади генерального плана

Построение генерального плана во многом определяется объемно-планировочным решением зданий (размерами и конфигурацией здания, числом этажей и пр.), поэтому генплан и объемно-планировочные решения взаимосвязаны и обычно при проектировании прорабатываются одновременно.

Перед разработкой генплана предварительно уточняют перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории предприятия, площади их застройки и габаритные размеры в плане.

Площади застройки одноэтажных зданий предварительно устанавливаются по их расчетным значениям. Окончательные значения площадей застройки принимаются на основе разработанных объемно-планировочных решений зданий, площадок для хранения подвижного состава и других сооружений. Для

многоэтажных зданий предварительное значение площади застройки определяется как частное от деления расчетной площади на число этажей данного здания.

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах потребная площадь участка предприятия $F_{уч}$, м²

$$F_{уч} = \frac{(F_{ПС} + F_{АБ} + F_x) \cdot 100}{K_3}, \quad (2.68)$$

где $F_{ПС}$ – площадь застройки производственно-складских зданий, м²,

$$F_{ПС} = 725;$$

$F_{АБ}$ – площадь застройки административно-бытовых зданий, м², $F_{АБ} = 174$;

F_x – площадь открытых площадок для хранения подвижного состава, м²,

$$F_x = 1334;$$

K_3 – плотность застройки территории, %, $K_3 = 52$;

$$F_{уч} = \frac{725 + 174 + 1334}{52} \cdot 100 = 4294.$$

Около административно-бытового здания следует предусматривать площадку для стоянки транспортных средств, принадлежащих работникам предприятия.

Здания и сооружения следует располагать относительно сторон света и преобладающих направлений ветров с учетом обеспечения наиболее благоприятных условий естественного освещения, проветривания площадки и предотвращения снежных заносов.

При разработке генерального плана необходимо предусматривать благоустройство территории предприятия, озеленение. Площадь озеленения должна составлять не менее 15 % площади предприятия при плотности застройки менее 50 % и не менее 10 % при плотности более 50 %.

Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования и озеленения территории.

2.11 Техничко-экономическая оценка проекта

Завершающей стадией проектирования является анализ технико-экономических показателей, который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений АТП. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий.

Технико-экономические показатели представляют собой удельные значения нормативов численности производственных рабочих (штатных), постов, площадей производственных и административно-бытовых помещений для наиболее характерных (эталонных) условий.

Удельные технико-экономические показатели АТП для эталонных условий на один автомобиль представлены в таблице 2.28.

Таблица 2.28 – Удельные технико-экономические показатели АТП для эталонных условий на один автобус

Наименование показателя	Тип подвижного состава АТП			
	легковых автомобилей	автобусов	грузовых автомобилей	внедорожных автомобилей-самосвалов
1	2	3	4	5
Число производственных рабочих	0,22	0,42	0,32	1,5
Число рабочих постов	0,08	0,12	0,1	0,24
Площадь производственно-складских помещений, кв.м	8,5	29,0	19,0	70,0
Площадь административно-бытовых помещений, кв.м	5,6	10,0	8,70	15,0
Площадь стоянки на 1 место хранения, кв.м	18,5	60,0	37,2	70,0
Площадь территории, кв.м	65	165,0	120,0	310,0

Для АТП, условия эксплуатации и размер которого отличаются от эталонных, определение показателей производится с помощью коэффициентов, которые учитывают влияние следующих факторов:

- списочного числа технологически совместимого подвижного состава (коэффициент K_1);
- типа подвижного состава (K_2);
- наличия прицепного состава к грузовым автобусам (K_3);
- среднесуточного пробега подвижного состава (K_4);
- условий хранения (K_5);
- категории условий эксплуатации (K_6);
- климатического района (K_7).

Значения приведенных удельных технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия определяются умножением удельного показателя для эталонных условий на соответствующие коэффициенты, учитывающие отличие конкретных условий от эталонных:

Число производственных рабочих на один автомобиль

$$P_{уд} = P_{уд}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.69)$$

Число рабочих постов на один автомобиль

$$X_{уд} = X_{уд}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.70)$$

Площадь производственно-складских помещений на один автомобиль, м²

$$S_{ПС} = S_{ПС}^{(эт)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.71)$$

Площадь административно-бытовых помещений на один автомобиль, м²

$$S_{AB} = S_{AB}^{(\text{ЭТ})} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.72)$$

Площадь стоянки на одно место хранения, м²

$$S_C = S_C^{(\text{ЭТ})} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5, \quad (2.73)$$

Площадь территории предприятия на один автомобиль, м²

$$S_T = S_T^{(\text{ЭТ})} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.74)$$

Расчет фактических технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия приведен в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Расчет фактических удельных технико-экономических показателей

Показатель	Обозначение	Значение показателя
Численность производственных рабочих на 1 автомобиль	P	0,22
Количество постов на 1автомобиль	X	0,20
Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава, м ² /1 автомобиль	$F_{псн}$	17,67
Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава, м ² /1 автомобиль	$S_{всп}$	4,24
Площадь стоянки на единицу подвижного состав, м ² /1 автомобиль	S_c	32,55
Площадь территории на единицу подвижного состава, м ² /1 автомобиль	S_m	104,74

Расчет удельных технико-экономических показателей для условий проектируемого предприятия приведен в таблице 2.30.

Таблица 2.30 – Расчет приведенных удельных технико-экономических показателей

Показатель	Класс автобуса	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	по типам ПС	суммарные
$P_{уд}$	особо малый	0,42	1,66	0,62	1	0,85	-	1,04	1,1	0,4	0,55
	особо малый	0,42	1,66	0,62	1	0,85	-	1,04	1,1	0,4	
	малый	0,42	1,66	1	1	1	-	1,04	1,1	0,8	
$X_{уд}$	особо малый	0,12	1,66	0,65	1	0,95	-	1,04	1,1	0,1	0,17
	особо малый	0,12	1,66	0,65	1	0,95	-	1,04	1,1	0,1	
	малый	0,12	1,66	1	1	1,04	-	1,04	1,1	0,2	
$F_{уд\text{сп}}$	особо малый	29	1,66	0,65	1	1	-	1,04	1,08	35,1	45,06
	особо малый	29	1,66	0,65	1	1	-	1,04	1,08	35,1	
	малый	29	1,66	1	1	1,2	-	1,04	1,08	64,9	
$S_{уд\text{сп}}$	особо малый	10	1,66	0,88	1	0,94	-	1	1	13,7	12,78
	особо малый	10	1,66	0,88	1	0,94	-	1	1	13,7	
	малый	10	1,66	0,9	1	0,9	-	0,9	0,9	10,9	
$S_{уд\text{с}}$	особо малый	60	-	0,8	1	-	1,3	-	-	62,4	88,00
	особо малый	60	-	1,2	1	-	1,4	-	-	100,8	
	малый	60	-	1,2	1	-	1,4	-	-	100,8	
$S_{уд\text{т}}$	особо малый	165	1,66	0,8	1	0,96	1,13	1,02	1,02	247,3	300,09
	особо малый	165	1,66	0,8	1	0,96	1,13	1,02	1,02	247,3	
	малый	165	1,66	1	1	1,1	1,2	1,1	1,02	405,7	

Оценочные технико-экономические показатели приведены в таблице 2.31.

Таблица 2.31 – Оценочные технико-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель		Величина отклонения, %
		расчётный	фактический	
Численность производственных рабочих	чел./автомобиль	0,55	0,22	59,80%
Количество рабочих постов	пост/автомобиль	0,17	0,20	-12,91%
Площадь производственно-складских помещений	м ² на ед.	45,06	17,67	60,77%
Площадь административно-бытовых помещений	м ² на ед.	12,78	4,24	66,81%
Площадь стоянки	м ² на ед.	88,00	32,55	63,02%
Площадь территории	м ² на ед.	300,09	104,74	65,10%

2.12 Схема технологического процесса ТО и ТР подвижного состава

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

Организация ТО-1: автобусы подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КПП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют в зону ТО-1 для выполнения обязательного

объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР (зоны ТО и ТР совмещены в одном боксе).

Автобусы, подлежащие обслуживанию ТО-2 согласно графику, где устанавливают объёмы дополнительных ремонтных, регулировочных работ, и автомобиль переводят в зону ТО. При обнаружении скрытых неисправностей, требующих перед ТО выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО-2 качество работ по ремонту и регулировки тормозов и переднего моста проверяют, затем автобус переводят на стоянку. Исправные автобусы, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке.

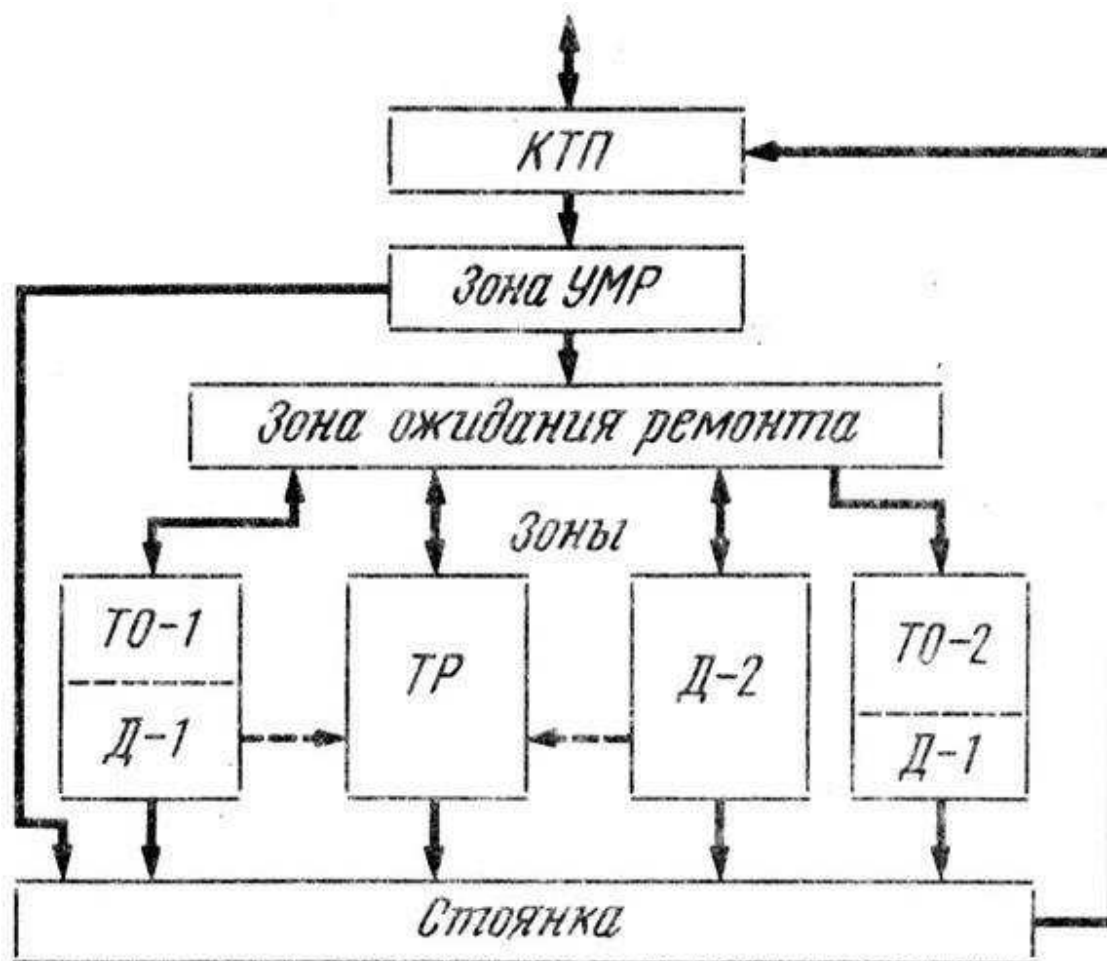


Рисунок 2.1 – Схема организации ТО и ТР

2.12.1 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Предприятие начинает работать с 8 час. 00 мин. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 12 час. до 13 час. Пассажиropеревозки носят непрерывный характер с 7-00 час. по 21-00 час.

График работы всех подразделений представлен в таблице 2.32.

Таблица 2.32 – График работы подразделений

№	Наименование	Дни раб.	Период работы в течение суток, часы суток																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Выпуск автобусов	365																								
2	Прием автобусов	365																								
3	Работа зоны УМР	365																								
4	Работа постов ТО и ТР	250																								
5	Работа производственных отделений	250																								

2.13 Организация работы по диагностике и ТО автобусов

2.13.1 Рекомендации по эксплуатации автобусов Mercedes Benz 223206 и их модификации

Замедление коррозии.

Незащищенные части кузова и детали автомобиля могут пострадать от соли, используемой на дорогах, и от брызг воды. Вода и соль на дорогах могут вызывать очень сильное повреждение от коррозии.

Необходимо мыть автомобиль чаще в холодные периоды года, чтобы удалить соль и остатки соленой воды с днища, а также окрашенных и хромированных частей кузова

Необходимо регулярно осматривать автомобиль на наличие коррозии. Особенно внимательно надо осматривать детали тормозных, воздушных и масляных трубопроводы

Для защиты нижней части кузова автомобиля используются защитные средства на основе воска.

Моторные масла.

Заменять моторное масло до наступления холодов и доливать в двигатель только моторными маслами с маркой SAE.

Соответствие качества различных моторных масел для двигателя автомобиля специально проверяется. Поэтому используются только те масла, которые рекомендуются фирмой.

Для обеспечения достаточной смазки всех движущихся деталей двигателя выбирается вязкость моторного масла (марки SAE) согласно окружающей температуре. Не используются моторные масла, которые нельзя смешивать. При выпуске нового автомобиля или после капитального ремонта двигателя завод изготовитель компании Mercedes-Benz или станция по ремонту и техническому обслуживанию вливают специальное масло, которое предназначено для обкатки двигателя (для первоначальной эксплуатации). Это масло было специально разработано для эксплуатации двигателя в течение первых 500–1500 километров пробега.

Если при обкатке двигателя уровень моторного масла достиг минимальной отметки на масломерном щупе до положенного технического осмотра (500 -1500 км), необходимо его поднять, доливая рекомендованное для обычной заправки моторное масло, если невозможно достать масло для первоначальной эксплуатации.

Смазка.

Шасси и тормозная система обычно страдают от влияния снега и грязи. Тщательная очистка и своевременная смазка помогут избежать их преждевременного износа и увеличат эксплуатационную надежность.

Охлаждающие жидкости.

необходимо проверять охлаждающую жидкость на морозостойкость несколько раз в холодный период года.

Охлаждающая жидкость это смесь воды с антифризом, или жидкостью, которая предохраняет детали двигателя от коррозии и обладает свойством не замерзать на морозе (морозостойкостью).

Для защиты от коррозии и поднятия точки кипения необходимо, чтобы охлаждающая жидкость соответствующего состава находилась в системе охлаждения круглый год.

Заменять охлаждающую жидкость каждые три года, так как со временем ее эффект защиты от коррозии уменьшается.

Вода для охлаждающей жидкости.

Для охлаждающей жидкости нельзя использовать простую воду в качестве компонента охлаждающей жидкости, даже если нет необходимости в использовании антифриза.

Вода, которая используется для охлаждающей жидкости, должна соответствовать некоторым требованиям, которые часто, но не всегда встречаются у питьевой воды. Если вдруг вода окажется не соответствующей требованиям, это необходимо немедленно определить.

Антифриз.

При эксплуатации автомобиля соотношение антифриза в охлаждающей жидкости не должно быть ниже 40% от объема охлаждающей жидкости (это относится к защите охлаждающей жидкости от замерзания при температуре – 25°C).

Для защиты деталей системы охлаждения от повреждения необходимо соблюдать следующее:

При создании раствора охлаждающей жидкости использовать только рекомендуемые марки антифриза и дистиллированную воду.

При доливке охлаждающей жидкости после ее потери необходимо убедиться, что соотношение антифриза от общего объема охлаждающей жидкости составляет 50% (защита от замерзания при температуре - 30°C)

Никогда не используется антифриз больше 55 % от объема (максимальная защита охлаждающей жидкости от замерзания). В противном случае уменьшается действие антифриза и теплопередача.

Соотношения воды и антифриза в смеси охлаждающей жидкости представлены в таблице 2.33.

Таблица 2.33 – Соотношения воды и антифриза в смеси охлаждающей жидкости

Антифриз в °С	Вода % от объема	Антифриз для температуры % от объема
-37	50	50
приблизительно - 45	45	максимально 55

Дизельное топливо.

Дизельное топливо для зимы имеет достаточно низкую вязкость, поэтому его необходимо использовать при длительных холодах зимой.

Используется только имеющиеся в продаже автомобильные дизельные топлива. Никогда не применяется топливо для судовых дизелей, какие-либо масла или что-нибудь подобное.

Заменяется моторное масло при тяжелых условиях эксплуатации автомобиля если используются дизельные топлива, в которых содержание серы превышает 0,5 % от общего веса. Если топливо наливается из бочки (канистры), оно должно пройти через фильтр, кусочек замши или даже через чистый кусок фланели, вставленных в наливную горловину.

Если случайно пролили дизельное топливо, можно очистить поврежденный участок при помощи смеси 25-50 % уксуса и 75-50 % воды (в зависимости от степени загрязнения). Это поможет также избавиться от неприятного запаха.

Использование дизельного топлива при очень низких температурах.

При очень низкой температуре окружающего воздуха вязкость дизельного топлива может оказаться достаточно большой из-за отделения керосина. В холодное время можно приобрести улучшенные дизельные топлива (с низкой вязкостью) для того, чтобы избежать перебоев в работе двигателя. Если используется зимнее дизельное топливо, тогда при температуре окружающего воздуха - 15°С обычно не возникает никаких проблем. В зависимости от окружающей температуры, добавляется в летнее топливо определенное количество керосина или присадку, увеличивающую текучесть топлива, если не можете использовать подходящее топливо кроме летнего топлива или зимнего топлива с недостаточной текучестью при морозах в - 15°С.

Однако, эффективность присадки для увеличения текучести топлива нельзя гарантировать для каждой марки топлива. Эту присадку можно также смешивать с обычным бензином или керосином.

В зависимости от соотношения дополнительного топлива в смеси топлив может падать мощность двигателя. По этой причине сохраняйте процентное соотношение топлива, которое добавляется к минимально необходимому в зависимости от температуры окружающего воздуха. Процентное соотношение дополнительного топлива:

Максимальное соотношение керосина 50%.

Максимальное соотношение низкооктанового бензина 30%.

Влейте присадку в дизельное топливо прежде, чем оно станет достаточно жидким из-за отделения керосина. Неисправности, вызванные отделением керосина, можно исправить только прогревом топливной системы в целом. Для безопасности используйте для смешивания только керосин или низкооктановое топливо в топливном баке. Для этого влейте керосин или низкооктановое топливо сначала, а затем дизельное топливо. Дайте двигателю поработать на холостых оборотах некоторое время для того, чтобы дополнительное топливо могло войти в топливную систему.

Добавление бензина или керосина уменьшит температуру вспышки дизельного топлива. Это увеличивает опасность использования топливной смеси в двигателе. Следуйте указаниям, касающимся правил безопасности.

Уход за автомобилем и его техническое обслуживание.

Любая техника, в том числе и автомобили, требуют ухода и своевременного технического обслуживания. Состав работ по техническому обслуживанию и частота их проведения зависят главным образом от условий эксплуатации автомобиля, которые, в свою очередь, могут быть очень разными.

Для проведения работ по диагностике и техническому обслуживанию автомобиля необходимо иметь опыт и специальные навыки.

Соблюдайте меры по защите окружающей среды. Сливайте топливо, охлаждающую жидкость и смазки в месте, которое разрешено местными

законами. Это касается также деталей, которые находятся в непосредственном контакте с этими жидкостями (например, масляные фильтры). На стоящем автомобиле, не включайте двигатель на время больше необходимого. Производя какие-либо работы с автомобилем, соблюдайте правила безопасности. Домкраты, подъемники или опоры можно устанавливать только под передний мост, ниже картера заднего моста, т.е. под рессоры рядом с балкой заднего моста. Устанавливайте автомобиль под подъемник с двумя стойками на специально предназначенные для этого установочные площадки. Прежде чем поднимать автомобиль, закрепите его на кронштейнах подъемника.

Автомобили, у которых нетипичные технические данные, касающиеся колесной базы, длины вылета, допустимых (ограниченных) нагрузок на оси и со специальными конструкциями передка и задка, нельзя поднимать при помощи подъемника с двумя стойками. Кроме этого, при их подъеме необходимо соблюдать специальные правила.

2.13.2 Рекомендации по обслуживанию ходовой части автобусов ПАЗ 3205

При обслуживании рулевого управления ежедневно перед началом работы следует проверять герметичность гидропривода, натяжение ремней привода насоса ГУР и свободный ход рулевого колеса. Уровень жидкости в бачке насоса проверять с периодичностью один раз в неделю.

Натяжение ремней привода насоса ГУР контролируется пружинным динамометром по величине прогиба ремня. Прогиб ремня под нагрузкой 40 Н на участке между шкивом компрессора и шкивом насоса ГУР должен составлять (14...18) мм.

Регулировка натяжения ремней производится перемещением кронштейна компрессора после предварительного ослабления гаек крепления кронштейна к блоку двигателя.

Все работы по техническому обслуживанию гидроусилителя требуют особой чистоты. Перед обслуживанием агрегаты следует очистить от загрязнений.

Для проверки уровня масла в системе гидроусилителя следует установить колеса автобуса для движения по прямой, затем отвернуть гайку - барашек и снять крышку с уплотнителем, шайбой и прокладкой. Уровень считается нормальным, если он находится немного выше сетки или на отметке «Уровень масла», имеющейся на боковой стенке бачка насоса.

Для снятия сетчатого фильтра нужно переместить фильтр в сторону пружины и вынуть вверх из бачка.

После обкатки автобуса из сетчатого фильтра удаляется дополнительный тканевый фильтр.

В случае загрязнения сетчатые фильтры можно промыть бензином или растворителем и продуть сжатым воздухом.

Не следует допускать загрязнения гидросистемы, так как это приводит к повышенному износу деталей насоса и к перегреву гидросистемы. При засоренном фильтре в зимнее время при пуске двигателя может произойти срыв или разрушение сливного шланга. Во избежание перегрева масла в системе нужно избегать удержания рулевого колеса в крайних положениях более (8... 10) секунд. Перегрев масла выше 100 °С ведет к снижению смазывающих качеств масла, повышенному износу и выходу из строя резиновых уплотнителей из-за потери их эластичности.

Не разрешается эксплуатировать гидроусилитель при пониженном уровне масла в бачке насоса, так как это ведет к вспениванию масла и повышенному износу насоса.

Замена масла в системе гидроусилителя руля выполняется в следующем порядке:

1. Поднять передние колеса автобуса и снять крышку бачка насоса гидроусилителя.

2. Отвернуть пробку нижней крышки рулевого механизма, и после вытекания из системы (1,2...2) литров масла плавно повернуть рулевое колесо от упора до упора (5...6) раз.

3. Промыть фильтр и удалить осадок со дна бачка.

Промывка системы гидроусилителя руля выполняется в следующем порядке:

1. Завернуть пробку крышки рулевого механизма.

2. Залить в бачок насоса 1 литр свежего масла, плавно повернуть рулевое колесо от упора до упора (3...5) раз.

3. Слить масло.

Заливка свежего масла производится в следующем порядке:

1. Завернуть пробку крышки рулевого механизма.

2. Залить свежее масло в бачок до отметки «Уровень масла» и прокачать при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя, повернув два-три раза рулевое колесо в обе стороны до упора, без задержки в крайних положениях. Прокачивая масло, следить за его уровнем в бачке и, при необходимости, доливать. Прокачка считается законченной, если убывание масла в бачке при прокачке прекратилось. После чего следует установить крышку бачка и затянуть гайку-барашек от руки. В случае подтекания масла из-под крышки нужно сменить прокладку.

Проверка свободного хода рулевого колеса производится при работающем на холостом ходу двигателе и установленных прямо управляемых колесах. Свободный ход рулевого колеса определяется покачиванием рулевого колеса в ту и другую сторону до начала поворота управляемых колес. Свободный ход рулевого колеса при этом не должен превышать 20°.

Если свободный ход рулевого колеса больше допустимого, то необходимо проверить крепление картера рулевого механизма, состояние шарниров рулевых тяг, зазор в карданном шарнире вала рулевого управления и его крепление, проверить регулировку подшипников ступиц передних колес, состояние шкворневого узла, провести регулировку рулевого механизма.

Обслуживание рулевых тяг заключается в проверке их крепежа, в периодической смазке и проверке зазоров в шарнирных соединениях.

Смазка шарнира рулевой тяги выполняется через пресс-масленку. Пресс-масленка вворачивается вместо пробки КГ 1/8" в наконечник тяги. Смазку проводить до выдавливания свежей смазки из-под чехла. Если в процессе пополнения смазочного материала чехол его не пропускает, то для предотвращения повреждения чехла смазывание следует прекратить после заполнения смазочным материалом полости чехла, которое определяется возрастанием его упругости. После смазывания надо установить пробки на место.

Проверка зазоров в шарнирах рулевых тяг производится на гладкой горизонтальной площадке. Колеса должны быть установлены прямо. Плавно поворачивая рулевое колесо влево и вправо, до полного выбора свободного хода рулевого колеса, определяют величину зазора. При необходимости зазор следует отрегулировать, если наконечник регулируемый, или заменить изношенные детали.

Для регулировки шарнира рулевой тяги следует вынуть шплинт пробки и ввернуть пробку в наконечник до упора, а затем вывернуть до первого положения для шплинтовки, но не менее чем на 1/8 оборота. После чего нужно проверить зазор и, если зазор в пределах нормы, установить шплинт. Повторное применение шплинта не допускается. В том случае, если регулировкой не удастся установить допустимый зазор, следует заменить палец и вкладыши.

После сборки и регулировки шарнира нужно проверить моменты, необходимые для вращения и качания шарового пальца. Эти моменты должны быть не более 30 Н·м (3 кгс·м). Перед замером момента вращения надо повернуть два-три раза шаровой палец от руки в обе стороны.

Эксплуатация шарниров, у которых момент вращения и качания (из одного крайнего положения в другое) шаровых пальцев более указанного, может привести к поломке пальцев. Для измерения момента на резьбовой конец шарового пальца навинчивается специальная насадка, имеющая места под захват динамометрического ключа в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

После регулировки зазоров необходимо вывесить передние колеса автобуса и при неработающем двигателе убедиться, что нет заметного нарастания усилия на рулевом колесе при его повороте из одного крайнего положения в другое.

Не допускается при снятии продольной рулевой тяги с автобуса наносить удары молотком по деталям тяги. Для снятия тяги следует применять специальный съёмник. Наличие трещин на рулевой тяге не допускается.

При установке хомута продольной рулевой тяги необходимо совмещать прорезь хомута с прорезью тяги перед затяжкой гайки хомута. Момент затяжки не менее 174 Н-м (17,7 кгс-м). Допускается дотянуть гайку до совпадения прорези гайки и отверстия в пальце.

Техническое обслуживание тормозных механизмов.

Проверка состояния тормозных барабанов, колодок и фрикционных накладок тормозных механизмов колес производится при каждом обслуживании. При снижении эффективности торможения остаточная толщина тормозных накладок может быть проверена через смотровые окна в тормозных барабанах или в щитках тормозных механизмов. При толщине накладки менее 5 мм следует снять тормозной барабан и произвести оценку износа по расстоянию от заклепки до поверхности накладки.

Перед снятием задних тормозных барабанов необходимо отключить стояночный тормоз.

Если тормозной барабан не снимается с колодок из-за буртика, образовавшегося при износе барабана, необходимо свести колодки. Для сведения колодок следует вращением винта регулятора тормоза, повернуть регулировочный рычаг в сторону, противоположную ходу инока тормозной камеры при торможении.

Снятые детали тормоза очистить от загрязнений, удалить ржавчину и осмотреть рабочие поверхности. Тормозные барабаны не должны иметь трещин и сколов.

Цели на тормозном барабане обнаружены глубокие задиры, риски или износ по диаметру более 0,5 мм, то такие барабаны следует расточить до одного из ближайших ремонтных размеров, приведенных в таблице.

Тормозной барабан должен растачиваться в сборе со ступицей с центровкой по наружным кольцам подшипников, запрессованных в ступицу. Биение обработанной поверхности барабана не должно превышать 0,25 мм.

Если после механической обработки барабана его внутренний диаметр будет превышать 384,5 мм, то такой барабан следует заменить.

Предельный диаметр рабочей поверхности тормозного барабана, при достижении которого эксплуатация автобуса запрещается -386 мм.

Тормозные колодки не должны иметь механических повреждений. На фрикционных накладках не допускаются сколы и трещины, проходящие через отверстия для заклепок или протяженностью более 15 мм. В случае замасливания поверхностей накладок накладки подлежат замене.

Оценивать износ накладки следует по расстоянию от заклепки до поверхности накладки в месте наибольшего износа. При износе накладки до уровня 0,5 мм над заклепкой накладка бракуется. Это расстояние должно быть для серийной колодки не менее 2 мм. В случае применения накладок из другого материала следует руководствоваться временем изнашивания этих накладок в действующих условиях эксплуатации автобуса с тем, чтобы до следующего обслуживания была гарантия не допустить изнашивания накладок до заклепок. Не допускается установка на тормозные механизмы одной оси колодок с различным материалом накладок.

Новые накладки не должны иметь перекосов и других повреждений. Размер накладок должен быть подогнан по тормозному барабану и обеспечить зазор между барабаном и накладкой не менее 0,9 мм. Операцию подгонки выполнить на токарно-винторезном станке с использованием специального приспособления.

Не следует заменять только одну из колодок тормоза или накладки на одной стороне автобуса. Если необходимо заменить одну или обе накладки на одном колесе, то лучше произвести такую замену на обеих сторонах автобуса, чтобы исключить его увод в сторону при торможении.

3 Выбор основного технологического оборудования

3.1 Подбор оборудования для замены масла

Установка замены масла ARMADA AA-3080 (рисунок 3.1) предназначена для сбора отработанного масла посредством его забора из двигателя и коробки передач через специальные щупы. Устройство имеет резервуар емкостью 70 литров и комплектом щупов в комплекте.

Установка для замены масла Silverline (рисунок 3.1) имеет полную комплектацию, которая только возможна в оборудовании такого типа. Шесть щупов (трубки различного диаметра и различной жёсткости), удобная широкая воронка для слива масла, прозрачная колба для визуального контроля объёма и качества отработанного масла. Также установка для замены масла имеет прочные колёса и ёмкость для сбора отработанного масла в 80 литров. Аппарат для откачки масла оснащён редуктором безопасности и выполнен в красном цвете.

Такое оборудование для автосервиса позволяет упростить производственный процесс, сократив количество операций. Помимо этого установка для замены масла может применяться в любом участке автосервиса для расширения спектра оказываемых услуг.

Установка для замены масла с колбой trommelberg 80 л. (с подкатной ванной) (рисунок 3.1).

Особенности:

- Быстрое и легкое удаление отработанного масла из двигателей и коробок передач под действием разрежения.
- Подъемная ванна диаметром 470 мм для слива масла самотеком. Установка в смотровой яме, под подъемником или на полу.
- Стеклопластиковая предкамера для определения качества и количества заменяемого масла.
- Ускоренный слив масла из емкости для временного хранения под действием сжатого воздуха.



1



2



3

1 – Установка для замены масла в двигателе и коробке передач 70л ARMADA AA-3080;

2 – Установка для замены масла Silverline;

3 – Установка для замены масла с колбой trommelberg 80 л. (с подкатной ванной).

Рисунок 3.1 – Установки для замены масла

В таблице 3.1 приведены технические характеристики оборудования.

Таблица 3.1 – Технические характеристики оборудования

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Установка для замены масла в двигателе и коробке передач 70л ARMADA AA-3080.	Объем резервуара, 70 л. Забор жидкости: вакуумная система. Рабочее давление, 4-6 бар.	11600
Установка для замены масла Silverline.	Вакуум 0,1 Мпа. Скорость всасывания 1,5-2 л/мин. Объем бака 80 л. Рабочее давление 8-10 Бар. Рабочее давление для слива масла из бака 1-2 Бар. Температура сливаемого масла 40-80 ⁰ С. Предкамера 20 л.	21500
Установка для замены масла с колбой trommelberg 80 л. (с подкатной ванной).	Емкость основного резервуара 80 л. Ёмкость подкатной ванны 30 л. Рабочее давление воздуха 7-10 бар. Макс. высота подъема ванны: 1555 мм. Высота ванны на полу 230 мм.	28000

3.2 Подбор оборудования для регулировки света фар

На рисунке 3.2 изображены приборы для регулировки света фар.



1 – Прибор проверки и регулировки света фар VAS5209B;
 2 – Прибор контроля и регулировки фар НВА19D;
 3 – Прибор проверки и регулировки света фар, СКО-СВЕТ-А.
 Рисунок 3.2 – Приборы для регулировки света фар

В таблице 3.2 приведены технические характеристики приборов.

Таблица 3.2 – Технические характеристики приборов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Прибор проверки и регулировки света фар VAS5209B.	Быстрая и точная проверка установки фар. Дружественное меню пользователя на ЖК дисплее. Регистрация измерений цифровой видеокамерой. Возможность подсоединения к компьютеру. Оценка измерения встроенным процессором. Для облегчения процесса регулировки фары .предусмотрена «акустическая помощь».	37600
Прибор контроля и регулировки фар НВА19D.	Цифровой люксметр. Зеркальный визир для точного позиционирования прибора с автомобилем. Линза из плексиглаза. Неподвижная стойка. Передвижение оптической камеры по стойке с помощи щипцов и измерительной шкалы. Высота реулировки камеры до центра фары 230-1460 мм. Регулируемый измерительный щит.	38800
Прибор проверки и регулировки света фар, СКО-СВЕТ-А.	Прибор СКО-СВЕТ-А предназначен для проверки и регулировки внешних световых приборов автомобилей. СКО-СВЕТ-А позволяет измерять и регулировать направление светового потока фар, измерять силу света всех внешних световых приборов, определять частоту мигания указателей поворота и их отношение длительности к периоду следования. Встроенный лазерный указатель выводит луч, который позволяет ориентировать и устанавливает прибор по высоте с высокой точностью; Прибор состоит из передвижной поворотной стойки на шасси, оптической камеры и зеркальным устройством ориентации. В оптической камере.	45000

3.3 Подбор оборудования для диагностики подвески и рулевого управления.

Люфт-детектор ручной ЛД-16000Р (рисунок 3.3) предназначен для проверки крепления амортизатора и опоры, шарнира независимой подвески, подвески двигателя, опорного рычага подвески, рулевой тяги, подшипника ступицы колеса и т.п. легковых и грузовых автотранспортных средств. Применяется на автотранспортных предприятиях, центрах технического контроля и станциях технического обслуживания.

Люфт-детектор ЛД-16000П (пневматический) и люфт-детектор ЛД-16000 (гидравлический) (рисунок 3.3) представляет собой стационарно установленную платформу, блок питания, пульт управления.

Принцип работы заключается в принудительном перемещении колеса передней подвески автомобиля и визуальном определении соответствующих люфтов.

Состоит из неподвижной плиты с плоскими антифрикционными прокладками, соединенной осью с подвижной площадкой, и возможностью перемещения при помощи пневмоцилиндра (гидроцилиндра), соединенного с подвижной площадкой и неподвижной плитой посредством шарниров.



1

2

3

- 1 – Люфт-детектор ручной ЛД-16000Р;
- 2 – Люфт-детектор пневматический до 16 тонн ЛД-16000П;
- 3 – Люфт - детектор гидравлический ЛД-16000.

Рисунок 3.3 – Стенды для диагностики подвески и рулевого управления

В таблице 3.3 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 3.3 – Технические характеристики стенов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Люфт-детектор ручной ЛД-16000Р.	Максимальная нагрузка на платформу 8000 кг. Усилия на шток 1900 кгс. Усилия на рычаг 35-40 кгс. Длина рычага 1,7 м. Ход центра площадки: - по диагонали, не менее 80 мм. Привод перемещения подвижной площадки ручной. Размеры подвижной площадки, не более 925x700x34 мм. Габаритные размеры платформы, не более 1060x1114x311 мм. Масса платформы 160 кг.	130800
Люфт-Детектор пневматический до 16 тонн ЛД-16000П.	Максимальная нагрузка на площадку 8000 кг. Максимальная осевая нагрузка 16000 кг. Ход центра площадки: - влево/вправо, не менее 76 мм. - вперед/назад, не менее 82 мм. - по диагонали, не менее 111 мм. Привод перемещения подвижной площадки пневматический. Управление движением дистанционное. Питание от однофазной сети переменного тока 220 В. Давление 0,7-0,75 МПа. Потребляемая мощность, не более 2,2 кВт. Размеры подвижной площадки, не более 925x700x34 мм. Габаритные размеры платформы, не более 1060x1114x311 мм. Масса платформы 185 кг.	168500
Люфт – детектор гидравлический ЛД-16000.	Максимальная нагрузка на площадку 8000 кг. Максимальная осевая нагрузка 16000 кг. Ход центра площадки: – влево/вправо, мм, не менее 66; – вперед/назад, мм, не менее 75; – по диагонали, мм, не менее 100; Привод перемещения подвижной площадки гидравлический. Управление движением дистанционное. Питание изделия от сети переменного тока 380 В. Рабочая жидкость масло всесезонное гидравлическое.	203000

3.4 Подбор оборудования для замены тормозной жидкости

Установка DB-510 (рисунок 3.4) извлекает и меняет тормозную жидкость из тормозных систем легковых автомобилей и легких грузовиков. Поставляется в комплекте с крышками для всех типов автомобилей. Емкость для "старой" тормозной жидкости в комплекте поставки.

Основные преимущества DB-510:

- Заменяет отработанную жидкость на 100%.
- Прост в эксплуатации.
- Значительно снижает затраты на тех обслуживание.

- Быстро и чисто заменяет отработанные жидкости.

Приспособление МАСТАК 102-40005 (рисунок 3.4) предназначено для быстрого и качественного обслуживания тормозных гидравлических систем и гидравлических приводов сцепления автомобилей всех типов.

Набор для экспресс замены тормозной жидкости Licota ATS-4024 (рисунок 3.4) позволяет производить замену тормозной жидкости быстро, просто и чисто. Подходит для большинства тормозных систем с ABS и без. Оптимальная конструкция приспособления позволяет одному человеку выполнять все операции с инструментом. Устройство может накапливать сжатый воздух, что позволяет использовать его автономно. Приспособление поставляется в комплекте с адаптерами для бачков разной конфигурации.



- 1 – Установка для очистки и замены жидкости тормозной системы пневматическая DB-510;
 2 – Приспособление для экспресс замены тормозной жидкости МАСТАК 102-40005;
 3 – Набор для экспресс замены тормозной жидкости Licota ATS-4024.

Рисунок 3.4 – Приспособления для замены тормозной жидкости

В таблице 3.4 приведены технические характеристики приспособлений.

Таблица 3.4 – Технические характеристики приспособлений

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Установка для очистки и замены жидкости тормозной системы пневматическая DB-510.	Емкость бака 5 л. Рабочее давление 0-4атм.	9900
Приспособление для экспресс замены тормозной жидкости МАСТАК 102-40005.	Емкость бака 6 л. Давление рабочее 8 бар. Масса 9,8 кг.	30400
Licota ATS-4024 Набор для экспресс замены тормозной жидкости.	Емкость бака 5 л. Рабочее давление 0-4 атм.	28450

3.5 Подбор оборудования для диагностики выхлопных газов

Автомобильный газоанализатор Автотест-01.02М (рисунок 3.5) предназначен для контроля токсичности всех видов транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания по экологическому ГОСТ-2003 и в соответствии с требованиями ЕВРО-4, ЕВРО-5. 2 класс точности.

Функции:

- Измерение 2-х компонентов: СО, СН.

Достоинства газоанализатора Автотест-01.02М:

- Наличие программного обеспечения «АВТОТЕСТ»
- Возможность работы в составе ЛТК-МЕТА
- Бесплатное программное обеспечение с графической интерпретацией результатов измерения токсичности
- Помехозащитный датчик тахометра
- Возможность работы с любым мотортестером.

Газоанализатор АСКОН-02.44 (рисунок 3.5) двухканальный предназначенный для измерения содержания оксида углерода (СО) и углеводородов (СН) в пересчете на гексан. Измеряет содержание загрязняющих веществ в отработавших газах автомобилей с двигателями не оснащенных системами нейтрализации или оснащенных двухкомпонентными (окислительными) системами нейтрализации.

Достоинства:

- Стабильная и долгосрочная работа.
- Точность показаний.
- Небольшой вес и габариты прибора.
- Минимум модификаций и максимум измеряемых параметров.

Переносной газоанализатор Инфракар-08.01 (рисунок 3.5) (СО,СН,Тахометр) предназначен для определения оксида углерода, суммы углеводородов в отработавших газах автомобильных двигателей и для измерения частоты вращения коленчатого вала.

Достоинства:

- Высокая надежность.
- Стабильность показаний.
- Малая инерционность.
- Автоматический слив конденсата.
- Возможность подстройки чувствительности тахометра.



1 – Газоанализатор Автотест-01.02М;
 2 – Газоанализатор АСКОН-02.44;
 3 – Газоанализатор Инфракар-08.01.
 Рисунок 3.5 – Газоанализаторы

В таблице 3.5 приведены технические характеристики газоанализаторов.

Таблица 3.5 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Газоанализатор Автотест-01.02М (2кл).	Диапазон измерения содержания углеводорода CH 0-3000 мин^{-1} . Диапазон измерения частоты оборотов 0-8000 мин^{-1} . Расход анализируемого газа не менее 60 л/час. Время установления показаний не более 30 с. Время установления рабочего режима не более 30 мин. Мощность потребляемая, не более 20 Вт. Буквенно-цифровой дисплей 2x16 знаков с подсветкой Средний срок службы не менее 4 лет. Средняя наработка на отказ не менее 10000 час. Габаритные размеры не более 330x100x290 мм. Масса не более 4,5 кг.	30280

Окончание таблицы 3.5

1	2	3
Газоанализатор АСКОН-02.44 (2 кл)	С газоанализаторами АСКОН-02.13-ПМ и АСКОН-02.44-ПМ поставляется программное обеспечение для персонального компьютера. Оно может работать на IBM-совместимом компьютере со следующими характеристиками: процессор Intel Pentium I и выше; объем ОЗУ – 32 Мб и более; объем жесткого диска – 150 Мб и более; операционная система Misrosoft Windows 98 и выше или Microsoft Windows 2000 NT и выше; 1 или более свободных СОМ-портов; видеокарта и монитор, поддерживающие разрешение 800x600 и выше. Для работы программного обеспечения необходимо соединить прибор и компьютер кабелем для СОМ-порта, входящим в комплект поставки.	35600
Газоанализатор Инфракар-08.01.	Диапазоны измерений газоанализатора СО 0.....7 %, СН, 0....3000 мин ⁻¹ Диапазоны измерений тахометра 0...6000 мин ⁻¹ . Время установления показаний газоанализатора не более 15 сек. Масса 7 кг. Габаритные размеры 180x280x320 мм. Связь с персональным компьютером RS-232.	31000

3.6 Выбор оборудования для диагностики люфта рулевого колеса

Люфтомер рулевого управления К-524 (рисунок 3.6) механический, универсальный. Предназначен для контроля суммарного люфта рулевых управлений автомобилей с рулевыми колесами 360-550 мм. Диапазон измерений люфта 30 градусов. Люфтомер универсального применения.

Люфтометр рулевого управления ИСЛ-М (рисунок 3.6) измеряет суммарный угол люфта рулевого управления под действием нормированных усилий до начала движения управляемых колёс автомобилей всех типов двумя методами: - до момента троганья управляемых колёс; - по нормированному усилию на руле: 7.35Н, 9.8Н, 12,3Н.

Люфтомер К 526 (электронный) (рисунок 3.6) предназначен для контроля суммарного люфта рулевого управления автомобилей. Электронный, цифровые показания. Метод измерения заключается в определении угла поворота рулевого колеса при заданном усилии 0,75; 1,0; 1,25 кгс в зависимости от массы автомобиля.

Основные функции:

- измерение суммарного люфта рулевого управления в диапазоне 0-120° при нормированных усилиях 7,35Н, 9,8Н, 12,3Н;
- расчёт среднего значения люфта по результатам отдельных измерений;
- память результатов и сохранение последнего после отключения питания;
- сохранение результатов и расчёт среднего значения;
- хранение конечного результата после отключения питания;
- автоматическая передача результатов в центральный компьютер по RS232;
- основная погрешность 2,5%;
- автономное питание от собственного аккумулятора.



1



2



3

- 1 –Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524;
2 –Люфтометр рулевого управления ИСП-М
3 –Люфтомер электронный К 526.

Рисунок 3.6 – Оборудование для диагностики люфта рулевого колеса

В таблице 3.6 приведены технические характеристики люфтомеров.

Таблица 3.6 – Технические характеристики люфтомеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524.	Механический. Диапазон диаметров обслуживаемых рулевых колес 360-550 мм. Диапазон измерения люфта 0-30 град. Регламентируемые, предельные значения усилий нагрузочного устройства, Н(.кГс) 7,35(0,75) 9,8(1,0) 12,3(1,25). Время одного измерения, включая установку и снятие люфтомера с рулевого колеса 3 мин. Габаритные размеры (ДхШхВ) 363x115x140 мм. Масса 0,7 кг.	21000
Люфтометр рулевого управления ИСЛ-М.	Диапазон размеров рулевого колеса 360...550 мм. Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса 0-50 град. Допускаемая максимальная погрешность измерения суммарного люфта, ±0,5 град. Скорость вращения рулевого колеса при измерении 0.1 с ⁻¹ . Габаритные размеры приборный блок 460x110x110 мм. Датчик движения колеса 310x200x135 мм. Масса приборный блок 3 кг. Датчик движения колеса 3 кг.	32900
Люфтомер электронный К 526.	Диаметр рулевого колеса 360-550 мм. Диапазон измерений люфта 0-400. Время измерения 10 с, Питание 12 В,5ВА, Размер 415x145x127 мм, Масса 3 кг.	36000

3.7 Выбор канавных подъёмников

Подъёмник ПНК-1 (рисунок 3.7) навесной, канавный, передвижной, с гидравлическим приводом. Предназначен для подъёма передней или задней оси автомобиля на осмотровой канаве.

Устанавливается на осмотровую яму, вид привода гидравлический, способ перемещения - вручную.

Технические преимущества ПНК-1 регулируемые упоры, позволяющие поднимать автомобили с различной конфигурацией днища или рамы; гидравлический привод с регулируемым усилием на рукоятке насоса; возможность установки подъёмника на обычную осмотровую яму с минимальными строительными-монтажными работами.

Конструкция основания подъемника ПНК-1-01 предусматривает возможность регулировки в целях установки на канаве шириной от 930 до 1200 мм.

Подъемник канавный П114Е-10 (рисунок 3.7) Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин.

Технические особенности:

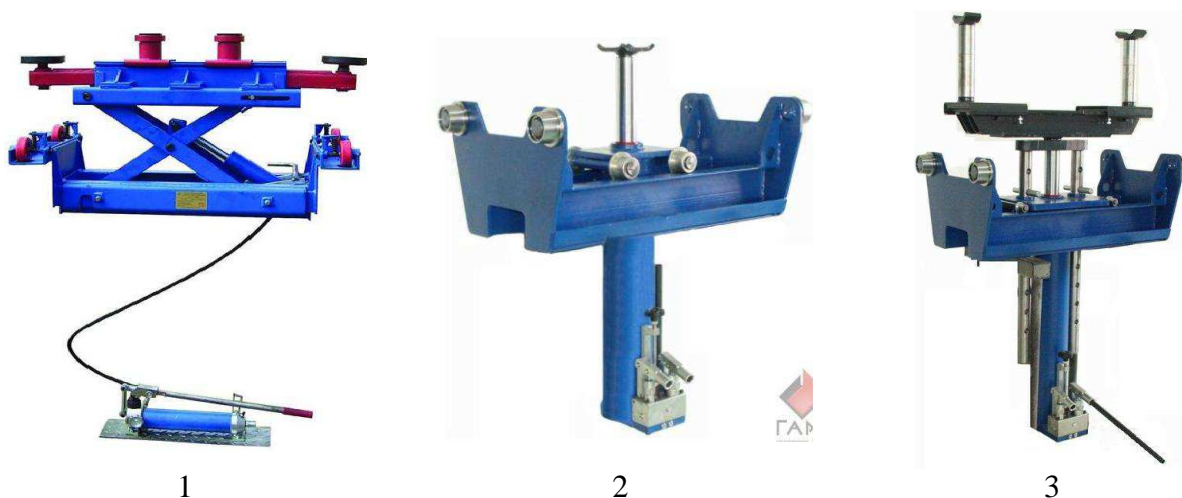
- Устанавливается на канаву.
- Способ передвижения - ручной; тележка с гидроцилиндром и насосом имеет возможность перемещения вдоль и поперек канавы.
- Высокая универсальность обеспечивается сменными подхватами для различных видов работ.
- Высокая степень безопасности обеспечивается применением одновременно механического и гидравлического страховочных устройств.
- Изготавливается индивидуально под размеры смотровой канавы заказчика.

Подъемник канавный П114Е-10-1 (рисунок 3.7) передвижной с интегрированной системой поддержки. Предназначен для вывешивания над смотровой канавой или подъемником передних или задних мостов автомобилей, автобусов, тракторов, строительных и сельскохозяйственных машин.

Технические особенности:

- Устанавливается на канаву.
- Способ передвижения - ручной; тележка с гидроцилиндром и насосом имеет возможность перемещения вдоль и поперек канавы.
- Высокая универсальность обеспечивается сменными подхватами для различных видов работ.
- Высокая степень безопасности обеспечивается применением одновременно механического и гидравлического страховочных устройств.

- Изготавливается индивидуально под размеры смотровой канавы заказчика



- 1 – Подъемник гидравлический канавный ПНК-1;
 2 – Подъемник гидравлический канавный П114Е-10;
 3 – Подъемник канавный гидравлический П114Е-10-1.

Рисунок 3.7 – Канавные подъемники

В таблице 3.7 приведены технические характеристики подъемников.

Таблица 3.7 – Технические характеристики подъемников

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Подъемник гидравлический канавный ПНК-1.	Грузоподъемность максимальная 3 т. Наибольший ход рабочего механизма 390 мм. Минимальная высота подъема упоров над уровнем пола 110 мм. Габариты канавы (ширина/глубина) 930x1200 мм. Габариты подъемника (длина/ширина/высота) 1000x555x505 мм.	80900
Подъемник гидравлический канавный П114Е-10.	Грузоподъемность 10 т. Высота подъема 750 мм. Управление ручное, гидропривод.	89100
Подъемник канавный гидравлический П114Е-10-1.	Грузоподъемность 10 т. Высота подъема 750 мм. Управление ручное, гидропривод.	103950

В таблице 3.8 представлены аналоги выбранного оборудования

Таблица 3.8 – Выбранное оборудование

Наименование	Количество	Цена, руб.
Установка для замены масла в двигателе и коробке передач 70л ARMADA AA-3080.	1	11600
Прибор проверки и регулировки света фар VAS5209B.	1	37600
Люфт-Детектор пневматический до 16 тонн ЛД-16000П.	1	168500
Licota ATS-4024 Набор для экспресс замены тормозной жидкости.	1	28450
Газоанализатор Инфракар-08.01.	1	31000
Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524.	1	21000
Подъемник гидравлический канавный ПНК-1.	1	80900

4 Экономическая оценка проекта

4.1 Расчет капитальных вложений

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Количество	Цена общая, руб.
Установка для замены масла в двигателе и коробке передач 70л ARMADA AA-3080.	1	11600
Прибор проверки и регулировки света фар VAS5209B.	1	37600
Люфт-Детектор пневматический до 16 тонн ЛД-16000П.	1	168500
Licota ATS-4024 Набор для экспресс замены тормозной жидкости.	1	28450
Газоанализатор Инфракар-08.01.	1	31000
Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524.	1	21000
Итого		379050

Затраты на монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования, руб.

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

$$C_{дм} = 0,08 \cdot 379050 = 30324.$$

Затраты на транспортировку принимаются 5% от стоимости оборудования, руб.

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

$$C_{mp} = 0,05 \cdot 379050 = 18953.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 379050 + 30324 + 18953 - 0 = 428327.$$

4.2 Смета затрат на производство работ

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

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

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время.

Количество рабочих, занятых ремонтом тормозной системы:

- слесарь - 6 разряд – 3 чел. (см. таблицу 4.2).

Заработная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_o = C_{час} \cdot T \cdot K_p, \quad (4.4)$$

где $C_{час}$ – часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб. (таблица 4.2);

T – годовой объём работ по диагностике и ТО равен объём работ за год, $T = 5941$ чел.·час. (таблица 2.12);

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

Таблица 4.2 – Часовые тарифные ставки

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
6 разряд	110

Заработная плата рабочего 6 разряда

$$Z_{об} = 110 \cdot 5941 \cdot 1,6 = 1045616.$$

Начисления на заработную плату, руб.

$$H_z = Z_o \cdot P_{нз} / 100, \quad (4.5)$$

где $P_{нз}$ – процент начисления на заработную плату, $P_{нз} = 30\%$, руб.,

$$H_z = 1045616 \cdot 30/100 = 313685.$$

Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.

$$Z_{мес} = Z_{общ} / (N_p \cdot 12), \quad (4.6)$$

где N_p – количество рабочих, $N_p = 3$ чел.

$$Z_{мес} = 1045616 / (3 \cdot 12) = 29045.$$

При расчёте работы кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы.

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_э = W_э \cdot Ц_{эк}, \quad (4.7)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, $W_э=30000$ кВт·час.;
 $Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $Ц_{эк} = 4,5$ руб.

$$C_э = 30000 \cdot 4,5 = 120000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

$$C_в = V_в \cdot \Phi_{об} \cdot K_з \cdot Ц_в,$$

где $V_в$ – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_в = 0,02$;
 $\Phi_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{об} = 280$;
 $K_з$ – коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 0,8$;
 $Ц_в$ – стоимость 1 м³ воды, руб.; $Ц_в = 32$;

$$C_в = 0,02 \cdot 280 \cdot 0,8 \cdot 32 = 143. \quad (4.5)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{от} \cdot Ц_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (4.8)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.;
 $V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 790$;
 $\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{от} = 4320$ час.;
 $Ц_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $Ц_{нар} = 75$ руб.;
 i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{от} = 25 \cdot 790 \cdot 4320 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 11850.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{oc} = W_{oc} \cdot C_{\kappa}, \quad (4.9)$$

где W_{oc} – потребность в электроэнергии на освещение;

C_{κ} – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии, $C_{\kappa} = 4,5$ руб.;

$$W_{oc} = W_{\text{час}} \cdot t \cdot D_{\text{раб}},$$

$W_{\text{час}}$ – количество кВт в час, $W_{\text{час}} = 5$;

t – количество часов, $t = 10$;

$D_{\text{раб}}$ – количество рабочих дней, $D_{\text{раб}} = 250$;

$$W_{oc} = 5 \cdot 10 \cdot 250 = 12500,$$

$$C_{oc} = 12500 \cdot 4,5 = 56250.$$

Затраты на текущий ремонт оборудования 5% от стоимости оборудования, а зданий 3 % от стоимости зданий, руб.

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

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \cdot 379050 = 18953,$$

$$C_{\text{ТРЗ}} = 0,03 \cdot \Phi_{\text{об}}, \quad (4.11)$$

$$C_{\text{ТРЗ}} = 0,03 \cdot 200000 = 6000.$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5% от стоимости инвентаря, руб.

$$C_{II} = 0,035 \cdot I, \quad (4.12)$$

$$C_{II} = 0,035 \cdot 35000 = 1225.$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 5000 рублей на одного рабочего, руб.

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot N, \quad (4.13)$$

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot 3 = 15000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	120000
Отопление	11850
Осветительная электроэнергия	56250
Затраты на водоснабжение	143
Текущий ремонт инвентаря	1225
Текущий ремонт зданий	6000
Текущий ремонт оборудования	18953
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	15000
Заработная плата	1045616
Начисления на заработную плату	313685
Всего накладных расходов	1588722

После определения всех затрат по статьям составляется смета годовых эксплуатационных затрат на выполнение работ и калькуляция себестоимости единицы работы (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Калькуляция себестоимости работ

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты руб./на 1 чел.·час.	Для каждой статьи в общей сумме %
Заработная плата производственных рабочих	1045616	176	35
Начисления	313685	53	11
Накладные расходы	1588722	267	54
Всего	2948022	496	100

4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

После составления сметы затрат и калькуляции себестоимости работ нужно дать технико-экономическую оценку эффективности разрабатываемых мероприятий путем расчета показателей экономической эффективности.

Снижение себестоимости работ, %

$$P_c = 100 \cdot (C_1 / C_2 - 1), \quad (4.14)$$

где C_1, C_2 – себестоимость единицы работы соответственно фактически и по проекту, $C_1 = 540, C_2 = 496$

$$P_c = 100 \cdot (540 / 496 - 1) = 9.$$

Годовая экономия от снижения себестоимости работы, руб.

$$\mathcal{E}_9 = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.15)$$

где T – трудоёмкость работ, $T = 5941$ чел.·час.;

$$\mathcal{E}_9 = (540 - 496) \cdot 5941 = 260118.$$

Годовой экономический эффект, руб.

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

где K – капитальные вложения, $K = 428327$ руб.

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

$$\mathcal{E}_{np} = 260118 - 428327 \cdot 0,15 = 195869.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{\mathcal{E}_o}, \quad (4.17)$$

$$T = \frac{428327}{261118} = 1,6.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Технико-экономические показатели

Показатель	По факту	По проекту
Трудоёмкость работ подразделения по диагностике и ТО, чел.·час.	7200	5941
Число производственных рабочих, чел.	4	3
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб./мес.	23000	29045
Себестоимость работ, руб./чел.·час.	540	496
Годовой экономический эффект, руб.	–	195869
Капитальные вложения, руб.	–	428326
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	–	1,6

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, организации работ на предприятии позволяет окупить капитальные вложения за 1,6 года.

5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Охрана природы и рационального использование природных ресурсов – одна из важнейших экономических и социальных задач.

Постоянное развитие народного хозяйства требует развития автомобильного транспорта как по числу подвижного состава, так и по количеству производственной работы. Этот процесс прямо или косвенно, но неизбежно отрицательно, воздействует на окружающую среду.

Косвенное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду связано с тем, что автомобильные дороги, стоянки, предприятия обслуживания занимают все большую и ежегодно увеличивающуюся площадь, необходимую для жизнедеятельности человека.

Защита окружающей среды от вредного воздействия автомобильного транспорта ведется по многим направлениям.

В связи с этим из перспективных направлений в снижении неблагоприятного воздействия автомобильного транспорта является обучение персонала автотранспортных предприятий и водителей основам экологической безопасности.

Важным средством в решении этой задачи является улучшение технического состояния подвижного состава, выпускаемого на линию. Исправный автомобиль издает меньше шума, а правильно отрегулированный карбюратор и система зажигания способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.

Организация теплых стоянок, электроподогрев и тому подобные мероприятия резко улучшают состояние окружающей среды. Рационально спланированные маршруты перевозок грузов, правильно подобранный по грузоподъемности подвижный состав, рациональное размещение

автотранспортных предприятий и их подразделений и приближение их к грузообразующим пунктам сокращают производительные пробеги и вредные выбросы.

Следует собирать отработанные масла и другие жидкости и сдавать их на специальные сборные пункты или обезвреживать на месте. Случайно образовавшиеся потеки следует засыпать песком или опилками, а затем убирать и вывозить на специальные свалки (вместе с илом очистных сооружений).

Для очистных сооружений ливнестоков и мойки автомобилей на автотранспортных предприятиях, применяют железобетонные очистные сооружения, состоящие из песколовки, отстойника, фильтра, устройства механизации удаления нефтепродуктов и осадка.

Строительные нормы (СНиП 23-01-99) устанавливают климатические параметры, которые применяют при проектировании зданий и сооружений, систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, при планировке и застройке городских и сельских поселений.

Климатические параметры представлены в виде таблиц. В случае отсутствия в таблицах данных для района строительства значения климатических параметров следует принимать равными значениям климатических параметров ближайшего к нему пункта, приведенного в таблице и расположенного в местности с аналогичными условиями.

В таблицах 5.1, 5.2, 5.3 приведены данные по городу Абакану.

Таблица 5.1 – Климатические параметры холодного периода года по г. Абакану

Республика, край, область, пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут. и средняя температура воздуха, °С. периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь - март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха <8°С
	0,98	0,92	0,98	0,92				<0°С		<8°С		<10°С							
								продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура						
Абакан	-44	-42	-41	-40	-25	-47	10,8	165	-13,1	225	-8,4	242	-7,2	79	75	40	-	-	2,8

Таблица 5.2 – Климатические параметры теплого периода года по г. Абакану

Республика, край, область, пункт	Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель - октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь - август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
Абакан	980	23,8	28,1	26,2	38	12,9	68	51	282	76	-	-

Таблица 5.3 – Средняя месячная и годовая температура воздуха по г. Абакану

Республика, край, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Абакан	-19,6	-17,6	-7,8	3,2	10,9	17,2	19,6	16,6	9,8	1,8	-9,2	-16,8	0,7

5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Рb и SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним из автомобилей *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} , рассчитываются, по формулам

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (5.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.2)$$

где m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин. [21];

m_{Lik} – пробеговой выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [21];

m_{xxik} – удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й группы на холостом ходу, г/мин. [21];

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

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} – работа двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (5.3)$$

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов [21].

Валовой выброс вещества

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{lik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.4)$$

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.4 и 5.5.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

	СО			СН			NO _x			SO ₂			С			Pb			
	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
ГАЗ 322132	m_{npik} , Г/МИН.	5	8,19	9,1	0,65	0,9	1	0,05	0,07	0,07	0,013	0,0144	0,016				0,003	0,0036	0,004
	M_{npik}	4	6,552	7,28	0,585	0,81	0,9	0,05	0,07	0,07	0,01235	0,01368	0,0152				0,0028	0,00342	0,0038
	t_{np} , МИН.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30				4	6	30
	$m_{Lик}$, Г/КМ	22,7	25,65	28,5	2,8	3,15	3,5	0,6	0,6	0,6	0,09	0,081	0,09				0,04	0,0486	0,054
	L_1 , КМ	0,01																	
	$m_{схик}$, Г/МИН.	4,5	4,5	4,5	0,4	0,4	0,4	0,05	0,05	0,05	0,012	0,012	0,012				0,003	0,003	0,003
	$t_{сх1}$, МИН.	1																	
	$t_{сх2}$, МИН.	1																	
	L_2 , КМ	0,02																	
	$M_{1ик}$, Г	24,727	53,8965	277,785	3,028	5,8315	30,435	0,256	0,476	2,156	0,0649	0,09921	0,4929				0,015	0,025086	0,12354
	$M_{2ик}$, Г	4,954	5,013	5,07	0,456	0,463	0,47	0,062	0,062	0,062	0,0138	0,01362	0,0138				0,0038	0,003972	0,00408
	K_i	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95				0,95	0,95	0,95
	Peugeot Boxer	m_{npik} , Г/МИН.	1,5	2,16	2,4	0,2	0,45	0,5	0,4	0,6	0,6	0,054	0,0585	0,065	0,01	0,036	0,04		
M_{npik}		1,2	1,728	1,92	0,18	0,405	0,45	0,4	0,6	0,6	0,0513	0,055575	0,06175	0,008	0,0288	0,032			
t_{np} , МИН.		4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30			
$m_{Lик}$, Г/КМ		2,3	2,52	2,8	0,6	0,63	0,7	2,2	2,2	2,2	0,33	0,369	0,41	0,15	0,18	0,2			
L_1 , КМ		0,01																	
$m_{схик}$, Г/МИН.		0,8	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,16	0,16	0,16	0,054	0,054	0,054	0,01	0,01	0,01			
$t_{сх1}$, МИН.		1																	
$t_{сх2}$, МИН.		1																	
L_2 , КМ		0,02																	
$M_{1ик}$, Г		6,823	13,7852	72,828	1,006	2,9063	15,207	1,782	3,782	18,182	0,2733	0,40869	2,0081	0,0515	0,2278	1,212			
$M_{2ик}$, Г		0,846	0,8504	0,856	0,212	0,2126	0,214	0,204	0,204	0,204	0,0606	0,06138	0,0622	0,013	0,0136	0,014			
K_i		0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,8	0,8	0,8			
ПАЗ 3205		m_{npik} , Г/МИН.	1,9	2,79	3,1	0,3	0,54	0,6	0,5	0,7	0,7	0,072	0,0774	0,086	0,02	0,072	0,08		
	M_{npik}	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464			
	t_{np} , МИН.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30			
	$m_{Lик}$, Г/КМ	3,5	3,87	4,3	0,7	0,72	0,8	2,6	2,34	2,6	0,39	0,441	0,49	0,2	0,27	0,3			
	L_1 , КМ	0,01																	
	$m_{схик}$, Г/МИН.	1,5	1,5	1,5	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,072	0,072	0,072	0,02	0,02	0,02			
	$t_{сх1}$, МИН.	1																	
	$t_{сх2}$, МИН.	1																	
	L_2 , КМ	0,02																	
	$M_{1ик}$, Г	9,135	18,2787	94,543	1,457	3,4972	18,258	2,526	4,7234	21,526	0,3639	0,54081	2,6569	0,102	0,4547	2,423			
	$M_{2ик}$, Г	1,57	1,5774	1,586	0,264	0,2644	0,266	0,552	0,5468	0,552	0,0798	0,08082	0,0818	0,024	0,0254	0,026			
	K_i	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,8	0,8	0,8			

Таблица 5.5 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Подвижной состав	α	Количество автомобилей	Рабочих дней	M_{ij} , т/год																	
				СО			СН			NO _x			SO ₂			С			Pb		
				Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
ГАЗ 322132	1	16	365	0,1733	0,3440	1,6519	0,0203	0,0368	0,1805	0,0019	0,0031	0,0130	0,0005	0,0007	0,0030				0,0001	0,0002	0,0007
Мерседес Бенц	1	15	365	0,0420	0,0801	0,4034	0,0067	0,0171	0,0844	0,0109	0,0218	0,1007	0,0018	0,0026	0,0113	0,0004	0,0013	0,0067			
ПАЗ 3205	1	10	365	0,0391	0,0725	0,3509	0,0063	0,0137	0,0676	0,0112	0,0192	0,0806	0,0016	0,0023	0,0100	0,0005	0,0018	0,0089			
итого по периодам, т/год				0,2544	0,4966	2,4062	0,0333	0,0676	0,3325	0,0240	0,0442	0,1942	0,0039	0,0055	0,0243	0,0008	0,0031	0,0157	0,0001	0,0002	0,0007
итого т/год				3,1572			0,4334			0,2624			0,0337			0,0195			0,0010		

5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Pb и SO₂.

Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.5)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. [21];

m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [21];

t_{np} – время прогрева двигателя, мин ($t_{np}=1,5$ мин.);

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

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.6.

Таблица 5.6 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

		CO	CH	NO _x	SO ₂	С	Pb
		Т	Т	Т	Т	Т	Т
	S_T , км	0,001					
	t_{np} , мин.	1,5					
ГАЗ 322132	m_{npik} , г/мин.	5	0,65	0,05	0,013		0,003
	m_{Lik} , г/км	22,7	2,8	0,6	0,09		0,04
	n_k	16					
	M_{Ti}	0,0001207	0,0000157	0,0000012	0,0000003		0,0000001
Мерседес Бенц	m_{npik} , г/мин.	1,5	0,2	0,4	0,054	0,01	
	m_{Lik} , г/км	2,3	0,6	2,2	0,33	0,15	
	n_k	15					
	M_{Ti}	0,000033819	0,000004518	0,000009066	0,000001225	0,000002	
ПАЗ 3205	m_{npik} , г/мин.	1,9	0,3	0,5	0,072	0,02	
	m_{Lik} , г/км	3,5	0,7	2,6	0,39	0,2	
	n_k	10					
	M_{Ti}	0,00002857	0,000004514	0,000007552	0,000001088	0,000000304	
В год, т		0,000183115	0,000024722	0,000017837	0,000002628	0,000000534	0,000000073

5.2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ от мойки автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Pb и SO₂.

Расчеты производятся по следующим формулам

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^n n_k (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где m_{Lik} – пробеговый 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. [21];

S_T – расстояние от ворот помещения до моечной установки, км;

n_k – количество автомобилей k -й группы, обслуживаемых постом мойки в течение;

t_{np} – время прогрева, t_{np} - 0,5 мин.

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 – Выбросы загрязняющих веществ от мойки автомобилей

		CO	CH	NO _x	SO ₂	C	Pb
		T	T	T	T	T	T
	S_T , км	0,003					
	t_{np} , мин.	0,5					
ГАЗ 322132	m_{npik} , г/мин.	5	0,65	0,05	0,013		0,003
	m_{Lik} , г/км	22,7	2,8	0,6	0,09		0,04
	n_k	16					
	M_{Ti}	0,0000421792	0,0000054688	0,0000004576	0,0000001126		0,0000000278
Мерседес Бенц	m_{npik} , г/мин.	1,5	0,2	0,4	0,054	0,01	
	m_{Lik} , г/км	2,3	0,6	2,2	0,33	0,15	
	n_k	15					
	M_{Ti}	0,000011457	0,000001554	0,000003198	0,0000004347	0,000000885	
ГАЗ 3205	m_{npik} , г/мин.	1,9	0,3	0,5	0,072	0,02	
	m_{Lik} , г/км	3,5	0,7	2,6	0,39	0,2	
	n_k	10					
	M_{Ti}	0,00000971	0,0000015420	0,0000026560	0,0000003834	0,0000001120	
Общий, т		0,0000633	0,0000086	0,0000063	0,0000009	0,0000002	0,0000000

5.2.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ от шиноремонтных работ

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для резиновой пыли, бензина, оксида углерода, сернистого ангидрида.

Расчеты производятся по следующим формулам:

Валовые выделения загрязняющих веществ рассчитывается по формулам:

валовые выделения пыли, т/год

$$M_i^n = g^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (5.7)$$

где g^n – удельное выделение пыли, при работе единицы оборудования;

n – число дней работы шероховального станка в год;

t – среднее ”чистое” время работы шероховального станка в день, час.

Валовые выбросы бензина, углерода оксида и ангидрида сернистого определяются по формуле, т/год

$$M_i^B = g_i^B \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где g_i^B – удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией;

B - количество израсходованных ремонтных материалов в год, кг.

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.8.

Таблица 5.8 – Выбросы загрязняющих веществ от шиноремонтных работ

	пыль		
q^n , г/с	0,0226		
n , дн.	250		
t , час.	10		
M_i^n , т/год	0,2034		
	бензин	SO ₂	CO
q_i^B , г/кг	900	0,0054	0,0018
B , кг	1600		
M_i^B , т/год	1,44	0,000009	0,00000288

5.3 Расчёт нормы образования отходов от предприятия

5.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

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

$$N = \sum \frac{N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.9)$$

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

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, шт.;

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, год.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

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

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Отработанные аккумуляторы

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество машин снабженных аккумулятором данного типа, шт	Количество аккумуляторов на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Количество отработанных аккумуляторов за год	Вес отработанных аккумуляторов, т/год
ГАЗ 322132	6СТ-75П	16	1	3	19	5,3	0,1
Мерседес Бенц	6СТ-75П	15	1	3	19	5,0	0,1
ПАЗ 3205	6СТ-100П	10	1	3	24	3,3	0,1
Итого:						13,7	0,3

5.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Расчет отработанного электролита произведен по формуле, л

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (5.11)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

m_i – вес электролита в аккумуляторе i -й марки, л.

Исходные данные и результаты расчетом представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество отработанных аккумуляторов за год	Количество электролита в одной аккумуляторной батарее, л	Количество отработанного электролита, л	Количество отработанного электролита, т
ГАЗ 322132	6СТ-75П	5	4	21,33	0,02
Мерседес Бенц	6СТ-75П	5	4	20,00	0,02
ПАЗ 3205	6СТ-100П	3	5	16,67	0,02
Итого:				58,00	0,06

5.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ни}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.12)$$

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/год;

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

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Марка автомашин	Количество автомашин	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топливного фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Замена воздушных фильтров, тыс. км	Замена масляного и топливного фильтров, тыс. км	Вес отработавших воздушных фильтров, год	Вес отработавших топливных фильтров, год	Вес отработавших масляных фильтров, год	
ГАЗ 322132	16	0,2	0,2	0,2	102	15	10	21,76	32,64	32,64	
Мерседес Бенц	15	0,2	0,2	0,2	91	15	10	18,20	27,30	27,30	
ПАЗ 3205	10	0,5	0,2	0,6	54	15	10	18,00	10,80	32,40	
								Итого, кг:	57,96	70,74	92,34
								Итого, т:	0,06	0,07	0,09

5.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.13)$$

где N_i – количество автомашин i -ой марки, шт.;

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

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

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

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, для тракторов и погрузчиков - 1000 моточасов.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Отработанные накладки тормозных колодок

Марка автомашин	Количество автомашин	Количество накладок тормозных колодок на автомашине, шт.	Вес одной накладки тормозной колодки на автомашине, кг	Средний годовой пробег автомобиля, км	Норма пробега подвижного состава, км	Количество отработанных накладок тормозных колодок, т/год	
ГАЗ 322132	16	8	0,2	102	20	130,56	
Мерседес Бенц	15	8	0,2	91	20	109,2	
ПАЗ 3205	10	8	0,6	54	10	259,2	
						Итого, кг:	498,96
						Итого, т:	0,49896

5.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.14)$$

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;

норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя

$$n_{mk} = 2,4 \text{ л/100, л;}$$

норма расхода моторного масла для дизельного двигателя

$$n_{md} = 3,2 \text{ л/100 л;}$$

норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя

$$n_{mk} = 0,3 \text{ л/100 л;}$$

норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя

$$n_{md} = 0,4 \text{ л/100 л.}$$

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

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

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Марка автомашин	Количество автомашин	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя, л/100 км	Норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя, л/100 л	Среднегодовой пробег, тыс. км	Тип двигателя	Количество отработанного масла, т/год	
							моторное	трансмиссионное
ГАЗ 322132	16	15	2,4	0,3	102	бензин	0,687	0,086
Мерседес Бенц	15	10	2,4	0,3	91	дизель	0,383	0,048
ПАЗ 3205	10	19	3,2	0,4	54	дизель	0,384	0,048
Итого:							1,455	0,182

5.3.6 Шины с металлокордом

Расчет количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом производится по формуле, т/год

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ни}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.15)$$

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

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

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг;

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

$L_{ни}$ – норма пробега ПС i -ой марки до замены шин, тыс.км.

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Шины с металлокордом

Марка автомобиля	Количество автомобилей	Количество шин, установленных на автомашине, шт	Вес одной изношенной шины данного вида, кг	Средний годовой пробег автомобиля, км	Норма пробега ПС до замены шин, км	Количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом, т/год
ГАЗ 322132	16	6	12	102	50000	2,35008
Мерседес Бенц	15	6	12	91	50000	1,9656
ПАЗ 3205	10	6	45	54	30000	4,86
					Итого:	9,17568

5.3.7 Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта.

Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек

Количество моек составляет: для грузовых автомобилей – 200 моек/год, для легковых автомобилей – 250 моек в год, для автобусов – 90 моек/год.

Количество шламовой пульпы (кека) W , задерживаемой в отстойнике, рассчитывается согласно по формуле, m^3

$$W = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6 / (100 - B) \cdot \gamma, \quad (5.16)$$

где ω – объем сточных вод от мытья автотранспорта, m^3 ;

$$\omega = q \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 0,9, \quad (5.17)$$

q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля;
составляет для легковых автомобилей 200 л, для грузовых автомобилей - 800 л, для автобусов - 350 л;

n – среднее количество моек в год.

Потери воды при мойке машин составляют 10 %.

C_1 и C_2 - концентрации веществ, соответственно до и после очистки.

Содержание взвешенных веществ для легковых автомобилей согласно нормативным данным до отстойника 700 мг/л, после отстойника - 40 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно - 75 мг/л и 15 мг/л.

Для грузовых автомобилей содержание взвешенных веществ до отстойника 2000 мг/л, после отстойника - 70 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно 900 мг/л и 20 мг/л.

Для автобусов содержание взвешенных веществ до отстойника 1600 мг/л, после отстойника - 40 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно 850 мг/л и 115 мг/л.

B – влажность осадка, составляет 85 %;

γ – объемная масса шламовой пульпы, составляет 1,1 т.

Исходные данные и расчет представлен в таблице 5.15.

Таблица 5.15 - Исходные данные и расчет

Тип ПС	Количество автомашин	Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м ³	Количество шламовой пульпы, м ³		Количество осадков очистных сооружений мойки, т/год	Количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек, т/год
Автобусы	41	7,38	697,75	328,75	0,6977	0,3287

5.3.8 Ветошь промасленная

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.13)$$

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

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

За год на предприятии используется 50 кг сухой ветоши.

5.4 Общеитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицы 5.16.

Таблица 5.16 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	СО	СН	NO _x	SO ₂	С	РЬ
От стоянок автомобилей	3,157198	0,433390	0,262368	0,033699	0,019538	0,001027
от зоны ТО и РА	0,0001831	0,0000247	0,0000178	0,0000026	0,0000005	0,0000001
от отработавших газов	0,0021327	0,0003911	0,0002410	0,0000313	0,0000333	0,0000007
от мойки автомобилей	0,00006335	0,00000856	0,00000631	0,00000093	0,00000020	0,00000003
обкатка двигателей	0,032273	0,007144	0,006739	0,004050	0,000340	0,002653
от шинремонтных раб.	0,000003	1,440000		0,000009		
Сумма выброс, т/год	3,191853	1,880959	0,269372	0,037792	0,019912	0,003681

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Целью выпускной работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию работ диагностики и технического обслуживания автобусов и микроавтобусов, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- на генеральном плане разработана схема направления движения автобусов по территории предприятия;
- были разработаны технологические процессы диагностики и технического обслуживания автобусов.

Предложено внедрить в производственный процесс новейшее оборудование:

- Установка для замены масла в двигателе и коробке передач 70л ARMADA AA-3080.
- Прибор проверки и регулировки света фар VAS5209B.
- Люфт-Детектор пневматический до 16 тонн ЛД-16000П.
- Licota ATS-4024 Набор для экспресс замены тормозной жидкости.
- Газоанализатор Инфракар-08.01.
- Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524.
- Подъемник гидравлический канавный ПНК-1.

Предложена организация работы зоны диагностики и ТО, рассчитаны технико-экономические показатели:

- капитальные вложения составили 428326 руб.;
- срок окупаемости капитальных вложений 1,6 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автобусов, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

The author of the final qualification work has analyzed the existing structure and production management system, an analysis of the general organization of diagnostics and maintenance of buses, the possibility of more fully using the production base of the enterprise. The conclusions of the results of the analysis.

The purpose of the final work was the development of measures to improve the work of diagnostics and maintenance of buses and minibuses, for which a technological calculation was carried out, where:

- calculated the required number of technological workers and posts;
- the master plan has developed a scheme for the direction of buses movement throughout the enterprise;
- technological processes of diagnostics and maintenance of buses were developed.

It is proposed to introduce the latest equipment into the production process:

- Installation for changing the oil in the engine and gearbox 70l ARMADA AA-3080.
- Device for checking and adjusting headlights VAS5209B.
- Backlash-Detector pneumatic, up to 16 tons LD-16000P.
- Licota ATS-4024 Express brake fluid replacement kit.
- Infrakar-08.01 gas analyzer.
- Mechanical steering luftomer with K-524 sensor.
- Hydraulic cantilever lift PNK-1.

The organization of the operation of the diagnostic zone and maintenance is proposed, the technical and economic indicators are calculated:

- capital investments amounted to 428,326 rubles;
- The payback period for capital investments is 1.6 years.

The paper deals with safety issues during the maintenance and repair of buses, as well as calculated the number of production wastes.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
3. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
4. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
5. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
6. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
7. Журнал «Автотранспортное предприятие».
8. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
9. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).

10. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ГО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).

11. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с

12. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.

13. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.

14. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.

15. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

16. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд.,стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.

17. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Вережкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).

18. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.

19. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
20. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
21. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
22. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
23. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
24. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
25. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebc> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».


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

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

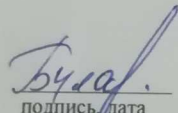

подпись
« 14 »
А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия
06 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация поста диагностики при техническом обслуживании автобусов марки
ПАЗ 3205 на предприятии ОАО «Абзаавтотранс» г. Абаза».
тема


Руководитель


подпись, дата
11.06.19

доктор технических наук,
профессор каф. АТиМ
должность, ученая степень

Е.Н. Булакина
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
03.06.19

С.Н. Бочкарёв
инициалы, фамилия

Абакан 2019