

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
« _____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Совершенствование работ по диагностике, техническому обслуживанию и
ремонту автомобилей на предприятии «С полоборота», г. Абакан».
тема

Руководитель _____ _____ А.Н. Борисенко
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.М. Чихачёв
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на предприятии «С полоборота», г. Абакан».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

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

А.Н. Борисенко

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

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Совершенствование работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на предприятии «С полоборота», г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 67 страниц текстового документа, 33 использованных источников, листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, ДИАГНОСТИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ПОДВЕСКИ.

Целью дипломного проекта является разработка мероприятий по совершенствованию работ поста по текущему ремонту ходовой части автомобилей на предприятии «С полоборота», для чего был проведён технологический расчёт, разработаны технологические карты, составлена смета экономических затрат.

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

В итоге предложена организация работы поста текущего ремонта ходовой части, рассчитаны технико-экономические показатели. В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1 Исследовательская часть	8
1.1 Характеристика предприятия	8
1.2 Режим работы автосервиса и численность персонала	10
1.3 Схема организации управления производством.....	10
1.4 Нормативная документация	12
1.5 Технологическое оборудование и инструмент	12
1.6 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей.....	14
1.7 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе.....	15
1.8 Экология.....	15
1.9 Назначение и цели планирования	16
1.10 Целевые рынки и их сегментация	17
1.11 Повышение конкурентоспособности автосервиса	18
1.12 Отношение с клиентами	19
1.12.1 Отношение с сотрудниками	19
1.12.2 Разработка функциональных стратегий развития автосервиса	19
1.13 Предложения по улучшению работы автосервиса	21
2 Технологическая часть.....	22
2.1 Исходные данные для технологического расчета	22
2.2 Определение годового объема работ.....	23
2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения.....	24
2.4 Определение числа постов по другим видам услуг	26
2.5 Численность производственных рабочих.....	27
2.6 Численность вспомогательных рабочих	28
2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей.....	28
2.8 Техничко-экономическая оценка проекта	30
2.9 Схема технологического процесса	32
2.10 Организация работы по ТО и текущему ходовой части автомобиля Mazda 3.....	33
3 Выбор основного технологического оборудования	38
4 Экономическая оценка работы.....	40
4.1 Расчет капитальных вложений	40
4.1 Смета затрат на производство работ.....	41
4.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	44
5 Экологическая безопасность предприятия	46
5.1 Мероприятия по охране окружающей среды	46
5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	47
5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.....	47

5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	48
5.2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей.....	49
5.2.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта	52
5.2.6 Расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий.....	53
5.2.7 Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке и резке металлов	55
5.2.8 Расчет выбросов загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов, агрегатов	55
5.2.9 Расчет выбросов загрязняющих веществ от шиномонтажных работ	56
5.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО.....	57
5.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	57
5.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей	58
5.3.3 Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации.....	58
5.3.4 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами.....	59
5.3.5 Отработанные накладки тормозных колодок.....	60
5.3.6 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло.....	60
5.3.7 Шины с металлокордом.....	61
5.3.8 Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта. Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек	61
5.3.9 Ветошь промасленная	62
5.4 Итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	66

ВВЕДЕНИЕ

При интенсивной эксплуатации автомобиля в условиях некачественного дорожного покрытия, характерного для большинства дорог РФ, сильнее всего подвержены износу детали подвески: передняя, задняя подвеска и т.д.

При разгоне, торможении, маневрах автомобиля подвеска подвергается различным демпфирующим нагрузкам, в результате которых происходит износ ее деталей и узлов. Наибольшему износу подвергаются стойки амортизаторов. В условиях нашей страны, где большинство автодорог далеки от надлежащего состояния, амортизаторы изнашиваются гораздо быстрее.

Раньше амортизаторы подвергались ремонту путем замены сальников, клапана и масла. Сейчас при износе амортизационной стойки проводится её замена. Данный ремонт при наличии минимальных навыков не трудно провести самостоятельно.

Первым сигналом, свидетельствующим о необходимости проведения диагностики подвески, является ухудшение управляемости автомобиля. Зачастую заметно ухудшение управляемости на неровных участках дороги. При проезде по таким участкам, колеса автомобиля могут терять сцепление с дорожным покрытием или подвергаться чрезвычайно интенсивному раскачиванию. При появлении подобных признаков неисправности, автомобиль должен быть незамедлительно подвергнут диагностике. И в первую очередь, необходимо проверить состояние амортизационных стоек.

В случае, если выявлена неисправность амортизаторов, необходимо провести их замену. Замена должна проводиться парой, при замене одной из стоек, управляемость автомобиля останется неудовлетворительной. Проводить замену амортизаторов проще всего на автомобилях отечественного производства. В качестве инструмента для работы, понадобятся только гаечные ключи.

Необходимо крайне внимательно отнестись к своевременному ремонту подвески, потому что эксплуатация автомобиля с неисправностью приведет к преждевременному износу прилегающих деталей и узлов.

Ремонт подвески требует не только специальных знаний и навыков, но и соответствующего оборудования. Поэтому при выборе автосервиса стоит доверяться только профессионалам.

Ведь даже самые простые операции с подвеской, выполненные некачественно, могут привести к серьезным осложнениям на дороге.

Автосервис «С ПОЛОБОРОТА» в Абакане оказывает услуги по ремонту ходовой части автомобиля:

- замена шаровых;
- замена рулевой рейки;
- замена пружин;
- замена сальников;
- замена подшипников;
- замена ШРУС;
- замена сайлентблоков;
- замена опорных подшипников;
- замена пыльников;
- замена ступичных подшипников;
- а также любые услуги по ремонту подвески.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Автосервис «С полоборота» располагается по адресу: г. Абакан улица Советская 209Д (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Автосервис «С полоборота»

Автосервис имеет два корпуса. В первом, производственном корпусе, размещены зона ТО и ТР, пост замены технических жидкостей, участок ремонта подвески, краткосрочного ремонта других узлов и агрегатов автомобиля, а так же комната для посетителей. Во втором, административном корпусе, находится магазин по продаже запасных частей, аксессуаров и специализированного инструмента и администрация автосервиса

Автосервис «С ПОЛОБОРОТА» осуществляет ТО и ремонт легковых и малых грузовых автомобилей преимущественно импортного производства.

Автосервис «С ПОЛОБОРОТА» представляет следующие услуги:

- ТО и ТР автомобилей;
- смазочно-заправочные;
- контрольно-диагностические работы;
- мелкосрочный ремонт двигателей;
- послегарантийное обслуживание;
- подготовка автомобиля к техническому осмотру;
- продажа запасных частей, материалов, аксессуаров и специализированного инструмента.

Более подробную информацию об оказании слуг можно получить на сайте <http://www.spoloborota.ru/>.

Услуги, которые выполняет автосервис, соответствуют следующим стандартам и правилам:

1. «Правила оказания услуг по ТО и Р АТС», утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации № 290 от 11.04.2001.

2.ГОСТ РФ 51709-2001 «Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

Количество обслуживаний на автосервисе по маркам автомобилей за 2014 – 2016 г.г. представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Количество обслуживаний на автосервисе по группам автомобилей за 2014 – 2016 г.г.

Группа	Количество обслуживаний, шт.		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Особо малого класса	380	470	830
Малого класса	820	960	1150
Среднего класса	240	440	480

Диаграмма обслуживаний на автосервисе по группам автомобилей представлена на рисунке 1.2.

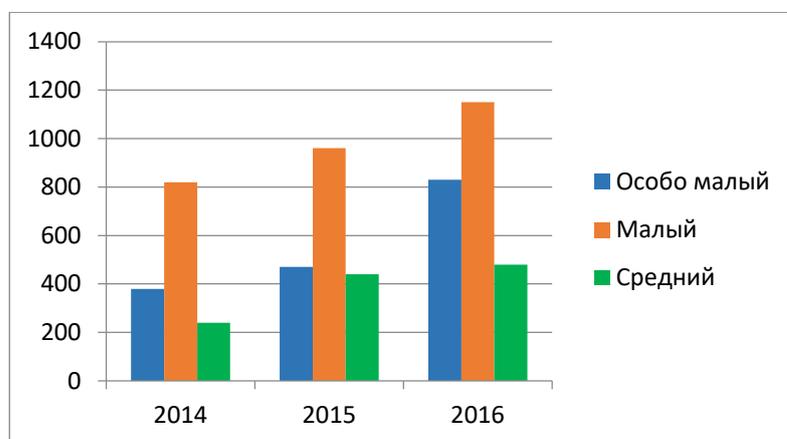


Рисунок 1.2 – Диаграмма обслуживаний на автосервисе по группам автомобилей

Диаграмма распределения работ представлена на рисунке 1.3.

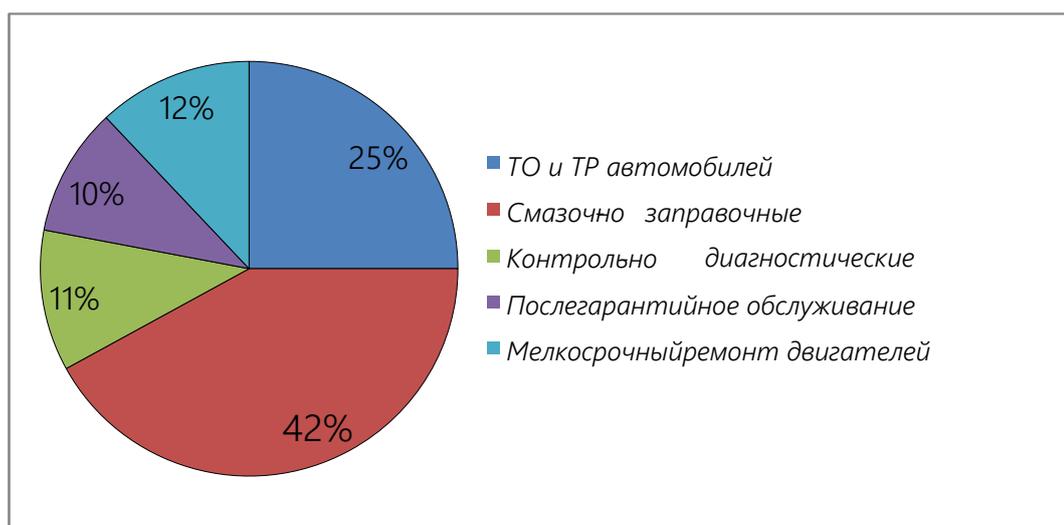


Рисунок 1.3 – Диаграмма распределения работ автосервиса

1.2 Режим работы автосервиса и численность персонала

Режим работы первого, производственного корпуса с 9-00 час. до 20-00 час. перерывом на обед с 12-00 час. до 13-00 час., семь дней в неделю. Режим работы административного корпуса с 9-00 час. до 17-00 час., с перерывом на обед с 12-00 час. до 13-00 час., шесть дней в неделю. Штат составляет 32 человека. Управление автосервиса осуществляется управляющим.

За весь производственный процесс, а также правильную организацию и проведение ТО и ремонта, диагностики автомобилей, несет ответственность главный механик. А за качество самого обслуживания и ремонта отвечают автослесари.

1.3 Схема организации управления производством

Схема организации работы автосервиса представлена на рисунке 1.4 и состоит из соподчиняющихся связей между основными производственными подразделениями.

Управление производством ТО и ремонта заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, агрегатов, узлов, деталей, т. е. обеспечения работоспособности автомобиля.

Управление начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля, извлекаемой из заявки заказчика, описи работ в заказе-наряде и потребных для их выполнения запасных частей и материалов. На основе полученной информации принимаются решения о движении автомобиля по производственным участкам или реализуется стандартный маршрут: прием автомобиля, ремонт, выдача. Управление производством представляет собой процесс, позволяющий преобразовать информацию, поступающую на СТО, в целенаправленные действия работников СТО, переводящие потенциальные возможности СТО в реальное состояние по подготовке автомобиля, находящегося в неисправном (исходном) положении, в первоначальное — рабочее положение (технически исправное состояние).



Рисунок 1.4 – Схема организации управления производством

Каждый из вышеуказанных этапов управления производством на СТО: получение и обработка информации, принятие управляющих решений,

доведение решения до исполнителя, реализация заказа обеспечивают полное и своевременное выполнение ТО и ремонта автомобиля.

Выполнение работ по ТО и ремонту на станции относится к индивидуальному методу производства с использованием имеющихся или заказанных запасных частей или восстановленных деталей. Работы организованы здесь на универсальных и специализированных рабочих постах, размещенных на соответствующих участках. Техническое состояние прибывающих автомобилей в основном определяется только при их приеме.

Организационная структура автосервиса состоит из управляющей (персонал управления) и управляемой (основное производство) частей. В рамках этой структуры процесс управления ТО и ремонтом автомобилей является непрерывной последовательностью действий, направленных на достижение основной цели работы станции – обслуживание планируемого количества автомобилей при обеспечении требуемого качества ремонта.

Руководителем автосервиса является индивидуальный предприниматель, он принимает решение и обеспечивает прохождение информации в управляемую часть производства.

Управляющий разрабатывает планы и мероприятия по повышению развития технологии производственных процессов, организует и контролирует их выполнение. Разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению. Проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышения квалификации рабочих. Организует изобретательскую и рационализаторскую работу и предложений на автосервисе.

Механик осуществляет контроль за содержанием в технически исправном состоянии здание автосервиса, а также обслуживание и ремонт производственно-технического оборудования, инструментальной оснастки и контроль за обеспечением правильного их использования, изготовление нестандартного оборудования, обеспечивает производство работ слесарей.

Механик осуществляет управление работой всего персонала производственных участков, а также имеющимися ресурсами материалов, запчастей и площадей с целью рационального использования.

Мастер приёмки осуществляет приемку, распределения и выдачу автомобилей. Приемка включает внешний осмотр автомобилей и запись о выявленных кузовных дефектах, разбитых стекол и д.р. Кроме этого проводится опись находящихся в автомобиле имущества владельца. Распределение по постам проводится в соответствии с заказ-нарядом и заявке от клиентов и наличием свободных постов. Выдача автомобилей проводится согласно выполненным работам и описи имущества в заказ-наряде.

Производственные рабочие выполняют непосредственно работы, связанные с ТО и Р.

После ТО и Р автомобиль принимает мастер приёмки, проводит проверку качества выполненной работы, делает соответствующие выводы, которые заносит в книгу учета технического обслуживания техники.

На выполненные работы по ТО и ремонту установлены сроки гарантии. Автосервис безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

1.4 Нормативная документация

В своей деятельности персонал автосервиса руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовым кодексом;
- Действующими правилами внутреннего трудового распорядка;
- Правилами охраны труда техники безопасности и технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта;
- Правилами дорожного движения;
- Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта;
- Должностными и производственными инструкциями;
- Правилами безопасности на автообслуживающем предприятии;
- Типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на станциях технического обслуживания автомобилей;
- Правилами организации работы с персоналом на предприятии;
- При техническом обслуживании и ремонте автомобилей технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями фирм – производителей автомобилей;
- Постановление Правительства РФ от 11 апреля 2001г. N290 "Об утверждении Правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств"
(с изменениями от 23 января 2007 г.).

1.5 Технологическое оборудование и инструмент

Краткий перечень основного оборудования приведен в таблице 1.2.

В «С ПОЛОБОРОТА» имеющееся технологическое оборудование в полной мере удовлетворяет потребностям производственного процесса.

Таблица 1.2 – Краткий перечень основного технологического оборудования

Модель (Тип)	Описание	Технические характеристики
1	2	3
Смазочно - заправочное оборудование		
Насос бочковый со счетчиком КМП-10 (колонка маслораздаточная переносная, модель 397А).	Колонка маслораздаточная переносная (насос бочковый со счетчиком) предназначена для измерения количества масла при его выдаче.	Производительность 15 л/мин. Напряжение 220 В, 1,6 кВт
Установка раздачи масла с резервуаром и электронасосом (750л) Pressol 23005250 .	Внутренняя стенка-полиэтилен высокой плотности. Уровнемер и оптический датчик протечек. Держатель шланга. Заборная гарнитура. Пистолет – расходомер.	Насос для масла электрический 220v Шланг G 1/2" 8 м.
Установка для слива/откачки отработанного масла с универсальной подкатной сливной ванной.	Для автомобилей с колесным баком 65 л расхода масла, оборудована индикатором наполнения бака, съемной коробкой для инструмента, укомплектована серией щупов ОА24460.6215	Емкость бака 65 л. Максимальная способность слива 55 л. Скорость всасывания 1,5-2 л/мин.
Пневматический комплект для прокачки тормозов, 3 предмета.	Устройство для отсасывания тормозной жидкости в колесных тормозных цилиндрах / тормозных суппортах и прокачки тормозного привода.	Встроенная система Вентури, работающая на сжатом воздухе, образует вакуум, с помощью которого осуществляется прокачка тормозной системы. В комплект входит универсальный резиновый ниппель для прокачки тормозов всех моделей автомобилей. Прозрачный шланг служит для визуального контроля. Расход воздуха: 180 л/мин., Рабочее давление: 6 – 8 бар. С соединительным наконечником номинального диаметра 7,2 мм
Нагнетатель консистентной смазки пневматический, 20л 049137	Пневматический нагнетатель консистентных смазок Jonneses's сконструирован для профессионального применения при обслуживании узлов и агрегатов автомобилей. Удобная работа под разными углами и в труднодоступных местах, благодаря поворотной конструкции рукоятки и наличию в комплекте загнутого патрона. Подходит под оригинальные ведра со смазкой.	Емкость 13 кг. Длина шланга 2,5 м. Максимальный расход воздуха 130 л/мин. Максимальное рабочее давление воздуха 8 бар. Давление раздачи 190/200 бар.
Подъемники		
Подъемник ПЛГ-3	Максимальная грузоподъемность 3 тонны.	Максимальная г/п., 3 т. Номинальная г/п., 3 т. Максимальная высота подъема 1940 мм. Минимальная высота подхватов 130 мм. Установленная мощность, 2,2 кВт. Время подъема на полную высоту, 45 с

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3
Регулировочное оборудование		
Прибор - очистка и проверка свечей зажигания Э203	Комплект приборов Э-203 для очистки и проверки свечей зажигания. Настольный пневматический.	Резьба свечей СПМ 14x1,25 и М18x1,5. Давление подводимого воздуха 3-6 Мпа
Стенд проверка и очистка бензиновых форсунок ДД-2200	Для проверки и очистки бензиновых форсунок (инжекторов).	Тип стационарный. Питание: напряжение переменного тока, 220В. Потребляемая мощность, 300Вт
Расборочно - сборочное и ремонтное оборудование		
Пресс ПГ30	Предназначен для выполнения ремонтных работ в автотранспортных предприятиях, авторемонтных мастерских, станций технического обслуживания.	Тип Стационарный. Вид привода Электрогидравлический. Максимальное усилие, 30т. Наибольший ход штока, 170мм. Установленная мощность, 2,2кВт
Стенд - предназначен для удобства сборки двигателей легковых автомобилей СП-1	Предназначен для удобства разборки и сборки двигателей легковых автомобилей.	Тип перекаточный. Поворот планшайбы ручной.

1.6 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

На автосервисе особое внимание уделяется вопросам, связанным с охраной труда и техникой безопасности.

На участках, зонах ТО и Р применяются различные стенды, приборы, верстаки, съемники, подъемно-транспортное оборудование. Это обеспечивает механизацию труда рабочих, что способствует увеличению производительности труда, а также и риск травматизма.

На предприятии за технику безопасности и производственную санитарии отвечает главный механик. Также в его полномочия входят: контроль работы персонала во время ремонта техники, проверка наличия средств индивидуальной защиты, исправного инструмента. При проведении сварочных работ обязательно наличие огнетушителя.

Созданы такие условия, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, которые могли повлечь за собой несчастные случаи и профессиональные травмы.

По требованию руководителя каждый рабочий изучает правила техники безопасности и сдает квалификационный экзамен.

Помещение для обслуживания и ремонта автомобилей имеет освещение и вентиляцию, соответствующие санитарно-техническим нормам для производственных помещений.

Посты обслуживания ТО и ремонта оборудованы специальными шлангами, и для отвода выхлопных газов из выпускной трубы глушителя.

наружу, при помощи встроенного вытяжного двигателя, смонтированного на верхней части здания. Смотровая канава снабжена ребордами, предохраняющими автомобиль от падения при въезде и выезде с поста обслуживания.

В помещениях используются закрытые лампы местного и дневного освещения. Установлены светильники напряжением 220 В. Электропроводка, подведенная к светильнику, находится в металлических трубах, металлорукавах, защитных оболочках. Кабели и незащищенные провода используются лишь для питания светильников с лампами накаливания напряжением 36 В.

Конструкция светильников местного освещения предусматривает возможность изменения направления света. Штепсельные розетки 12-42 В. отличаются от розеток 127-220 В. Тем, что над каждой розеткой приклеен стикер с определением силы тока а вилки 12-42 В. не подходят к розеткам 127-220 В. Для питания переносных светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных применяется напряжение 36 В.

При постановке автомобиля на пост обслуживания ТО и ремонта вывешивается на видном месте табличка, предупреждающая о том, что под автомобилем производится работа.

1.7 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе

Предприятие оборудовано водоотводами и водостоками, люки водостоков находятся в закрытом положении. Весь мусор, отходы, негодные запасные части, использованные шины и т.д. убирают на отведенные места мусорные контейнеры.

Для обеспечения пожарной безопасности соблюдаются следующие условия:

1. Наличие во всех участках огнетушителей, согласно нормам.
2. Сеть электроснабжения имеет автоматическую защиту от короткого замыкания.
3. Оформленные вывески безопасной эвакуации из помещения людей в случае возникновения пожара.
4. Обучение работников предприятия правилам пожарной безопасности.

Безопасность людей обеспечивается: планировочными и конструктивными решениями путей эвакуации в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, постоянным содержанием путей эвакуации в надлежащем состоянии, обеспечивающим возможность безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара.

1.8 Экология

Отработанные масла, технические и охлаждающие жидкости собираются в специальные емкости, и по мере накопления отправляются на переработку.

Негодные детали и другие металлические отходы собираются и по мере накопления сдаются в пункты металло-приёма.

Люминесцентные лампы сдают предприятию по утилизации и переработке, находящемуся в г. Абакане.

Все операции по утилизации отходов фиксируются документально.

Стоянка имеет твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды. Поверхность площадки периодически очищают.

1.9 Назначение и цели планирования

Успех предпринимательской деятельности во многом зависит от качества внутреннего планирования, включающего определение перспективных целей, способов их достижения и ресурсного обеспечения. Не импровизация, не спонтанные ситуативные действия, а систематическая подготовка принятия решений о целях, средствах и действиях, путем сравнительной оценки альтернатив в ожидаемых условиях составляет сущность планирования бизнеса (рисунок 1.5).

Предпринимательская деятельность – это «самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг лицам, зарегистрированным в этом качестве в установленном законом порядке».

План предприятия (фирмы, компании) – заранее разработанная система мероприятий, предусматривающая цели, содержание, сбалансированное взаимодействие ресурсов, объем, методы, последовательность и сроки выполнения работ по производству и реализации определенной продукции или оказанию услуг. Бизнес-план, в отличие от плана предприятия, обычно отражает развитие одного конкретного направления его работы на определенном рынке. Предприятие может одновременно иметь несколько бизнес-планов. Степень детализации обоснований в бизнес-плане может быть различной.

В дипломном проекте план развития автосервиса это процесс обработки информации по обоснованию предстоящих действий и определение наилучших способов достижения целей. Для достижения результата, необходимо определиться с целями и способами их решения.

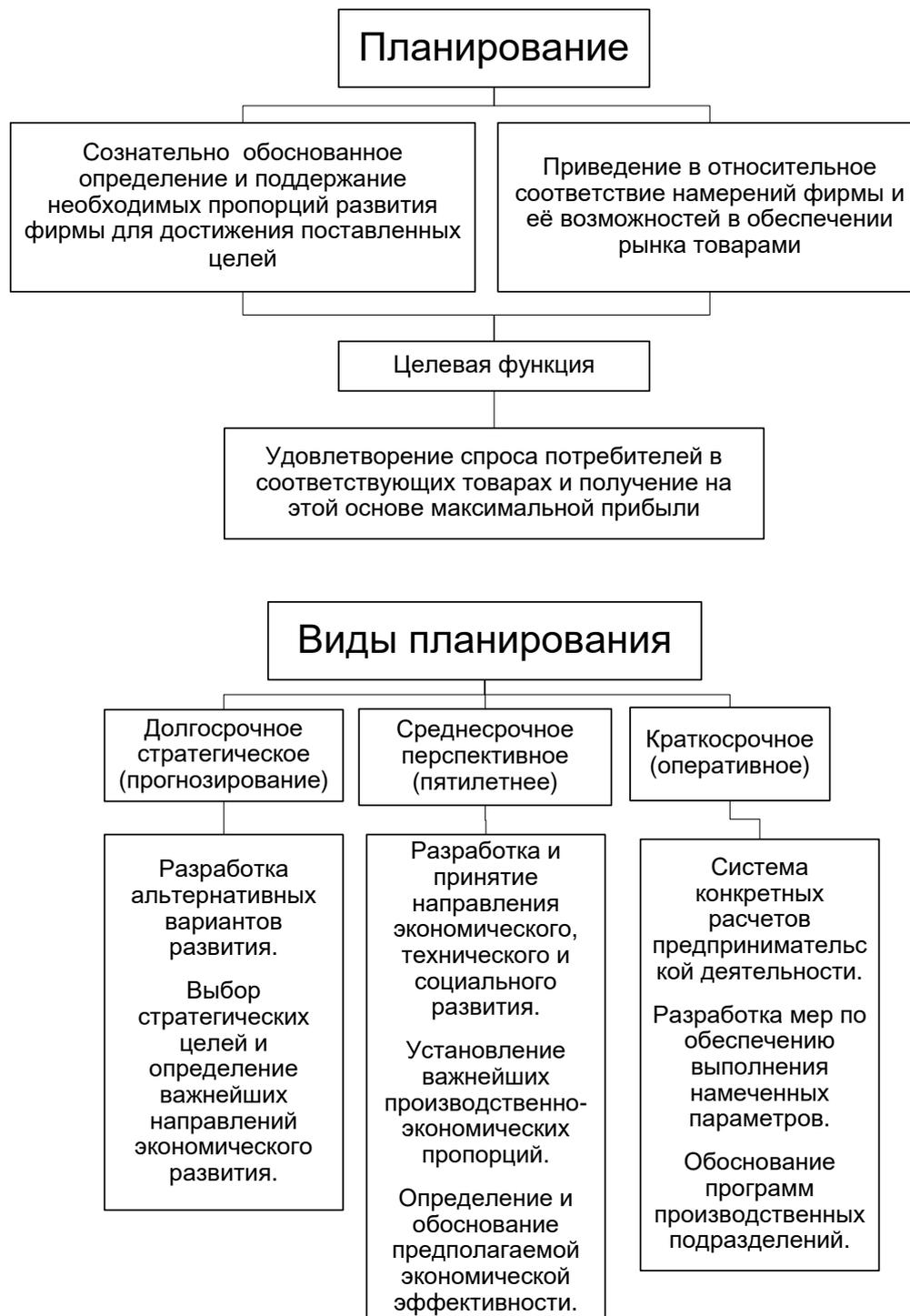


Рисунок 1.5 – Планирование в системе предпринимательства

1.10 Целевые рынки и их сегментация

Предприятие работает как с физическими, так и с юридическими лицами. Однако, в связи с идентичностью запросов обеих этих групп потребителей, разделять их нет необходимости. Территориально подавляющее большинство

потребителей проживает (расположено) в г.Абакане. Можно провести деление на владельцев отечественных и импортных автомобилей, однако, в связи с тем, что запросы и тех и других идентичны, деление это вряд ли будет корректным.

Первый критерий сегментации - вид услуги, за которой обращается потенциальный потребитель. В таком случае выделяются следующие сегменты:

- замена технических жидкостей;
- ремонт подвески;
- проведение ТО и ТР в объёме, указанном заказчиком;
- диагностика систем автомобиля;
- мелкосрочный ремонт двигателя.

Второй критерий сегментации – признак платежеспособности потребителя. В ходе такой сегментации можно выделить три группы потребителей (условно):

Мини – способны оплатить лишь минимальный набор услуг и ищут, где их можно получить дешевле всего.

Миди – понимают, что дешево и хорошо не бывает, но их доходы или иные причины не позволяют им удовлетворять все пожелания, тщательно выбирают заказываемые услуги, руководствуясь критерием цена – качество – полезность.

Макси – имеют возможность потреблять товары и услуги высокого качества, для них цена не является основополагающим критерием, но они прекрасно разбираются в ценах на оказываемые им услуги. Для них необременительно обращаться за услугами в лучшие автосервисы.

Персонал предприятия способен выполнить работу на любом уровне. Однако состязаться в цене с работающим нелегально гаражным специалистом предприятие заведомо не сможет. Поэтому ориентация на потребителя мини, как основного потребителя продукта фирмы, невозможна – это просто приведет к разорению фирмы. Также, невозможно дожидаться стабильного потока потребителей группы макси, чтобы работать только с ними. Количество таких потребителей в Абакане очень мало, поэтому в основной массе потребителей продукции предприятия – это потребители группы миди.

1.11 Повышение конкурентоспособности автосервиса

К основным приемам повышения конкурентоспособности и маркетинговой привлекательности автосервиса для клиентов можно отнести:

- расположение автосервиса в не отдаленном от города месте с обеспечением удобных подъездов как личным, так и маршрутным транспортом;
- расширение спектра предлагаемых работ и услуг;
- современная производственно-техническая база автосервиса - наличие нового оборудования на сервисном предприятии в глазах клиента делает его более привлекательным;

- создание всех удобств для посетителей предприятия, наличие соответствующего всем стандартам комплекса клиентских помещений;
- повышение качества выполняемых работ ТО и ТР;
- отсутствие очередей в автосервисе, выполнение работ в максимально короткие сроки;
- продление часов работы в наиболее загруженные дни;
- организация услуги «сервис раннего утра», когда клиент рано утром оставляет автомобиль на специально отведённой стоянке при автосервисе, а ключи вместе с номером своего телефона и запиской с описанием неисправности, кладёт в почтовый ящик, приёмщик сервиса оценивает техническое состояние транспортного средства и созванивается с владельцем для уточнения необходимого перечня работ и услуг;
- наличие полного перечня запасных частей и аксессуаров по обслуживаемым маркам автомобилей, кратчайшие сроки доставки с регионального дилерского склада;
- повышение уровня квалификации производственного и обслуживающего персонала, путём организации стажировок и учебных курсов.

1.12 Отношение с клиентами

Перед нашими потенциальными клиентами мы обязуемся предоставлять высококачественную продукцию и услуги в таком виде и объеме, которые соответствуют высоким профессиональным и деловым нормам, стандартам; качественно и своевременно выполнять заказы наших клиентов на выгодных для них условиях.

1.12.1 Отношение с сотрудниками

Подбор персонала производится по достаточно жестким критериям. Важной внутренней задачей предприятия является обеспечение достойной зарплаты сотрудникам предприятия. Постоянная забота об условиях труда – это важная черта автомобильного бизнеса. Каждый сотрудник предприятия самостоятелен в своих действиях при выполнении работы, и он несет полную ответственность за качество своей работы.

1.12.2 Разработка функциональных стратегий развития автосервиса

Исходя из проделанных анализов и разработанных стратегий по отдельным направлениям можно дать общие рекомендации по планированию комплекса мероприятий по развитию предприятия.

Товар.

Для оказания услуг высокого качества совершенно необходим товар соответствующего качества.

Основной упор необходимо сделать на товары, позиционирующиеся в средней и высокой ценовых категориях, т.к. они заведомо обладают соответствующим набором потребительских качеств.

Среди этих товаров следует выбрать наилучшие по соотношению цена-качество, по рекламной поддержке в центральных и местных СМИ, известные обширному кругу потребителей.

Не следует создавать больших товарных запасов. Лучше придерживаться плановой системы поставок небольшими партиями точно вовремя. Это позволит экономить финансовые ресурсы и быстро отслеживать появление новинок.

Услуги.

Всеми возможными способами поддерживать высокое качество услуг.

Цена.

Лада и БМВ совершенно разные машины, и трудоемкость по работе с ними различается кардинально. К счастью, большинство клиентов это понимают. Отсюда следует возможность и необходимость разработки обновленного прайс-листа на работы и услуги предприятия. Основная идея – это введение повышающих коэффициентов, учитывающих, в какой автомобиль, что и с каким уровнем качества надо установить.

Предприятие перед клиентом представляет механик, он же продавец услуг предприятия и соответствующих товаров. Требования к нему очень высоки. Помимо образованности и коммуникабельности, самым важным является его опыт и профессионализм в области автосервиса и всего, что с ним связано. Лучший вариант – это когда менеджер сам прошел путь от начинающего автослесаря до мастера-установщика высокого класса.

Такой менеджер всегда готов ответить на любой вопрос клиента и предложить ему наиболее подходящий комплекс услуг. Он же способен грамотно планировать работу предприятия, что оборачивается высокой эффективностью работ и соответственно, доходами.

Процесс продажи услуги растянут по времени. Заканчивается он в момент передачи автомобиля клиенту после окончания работ. Обычно это делают мастера-установщики, которые с этим автомобилем работали. Поэтому к ним тоже должны предъявляться достаточно высокие требования (технические знания, правильная речь, опрятный внешний вид и т.д.).

Реклама и имидж.

Основным направлением рекламной кампании для предприятия должно быть поддержание имиджа предприятия, как оказывающего высококачественные услуги по ремонту и обслуживанию автомобилей.

Рекламные носители:

- самая эффективная реклама – это отзывы довольных клиентов. У любого автомобилиста есть друзья-автомобилисты. Несколько положительных отзывов от разных источников настраивают человека обратиться именно к нам. Эта реклама не требует денежных вложений, но и она же самая трудно-поддерживаемая – один негативный отзыв губит десятки положительных;

- радио и телевидение. Потенциально очень интересны, но цены для объемов производства очень высоки и затраты не окупаются. Тем не менее иногда можно позволить себе рекламу на радио для поддержания имиджа успешного предприятия.

1.13 Предложения по улучшению работы автосервиса

В связи с увеличением потока клиентов, возникла необходимость расчёта новой производственной программы, разработка новых технологических процессов и подбор необходимого оборудования для ТО и ремонта ходовой части автомобилей.

Выпускной работой предлагается приобрести стенд для диагностики подвески, а так же:

- провести расчёт производственной программы;
- подобрать технологическое оборудование для ТО и ремонта ходовой части;
- разработать технологический процесс производства работ;
- посчитать срок окупаемости проекта.

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для технологического расчета

1. Примерное количество автомобилей, обслуживаемых на автосервисе, с перспективой на 2017, составляет 920 шт. (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Распределение автомобилей по группам

Группа	Количество автомобилей, шт.
Особо малого класса	310
Малого класса	440
Среднего класса	170

2. Среднегодовой пробег для автомобилей по данным преддипломной практики составляет:

для особо малого класса $L_r^{OM}=12$ тыс. км;

для малого класса $L_r^M=15$ тыс. км;

для среднего класса $L_r^C=14$ тыс. км.

3. Средний возраст автомобилей данной марки составляет 6 лет.

4. Число заездов на ТО и ремонт одного автомобиля на автосервисе в год – $d_{ТОР}=2$ заезда в год.

5. Число заездов на мойку (d_m) как самостоятельный вид воздействия не принимается.

Принимаются проектные нормативы (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Нормативы трудоемкости работ

Наименование норматива	Ед. измерения	Значение для класса		
		особо малый	малый	средний
Удельная трудоемкость ТО и ТР без уборочно-моечных работ.	чел.·час./1000 км	2	2,3	2,7
Разовая трудоемкость уборки и мойки	чел.·час.	0,7	0,9	1
Приемка и выдача при ТО и ТР	чел.·час.	0,15	0,2	0,25

Исходные данные, принятых для технологического расчета, приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Исходные данные технологического расчета автосервиса

Наименование	Значение		
	особо малый	малый	средний
Класс автомобиля			
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	310	440	170
Среднегодовой пробег одного расчетного автомобиля, тыс.км.	12	14	15
Годовое число заездов на ТО и ТР одного автомобиля	2	2	2
Годовое число заездов на УМР как самостоятельные работы	600	1400	1000
УМР предшествующее ТО и ТР	200	400	250
Число рабочих дней автосервиса в году	365	365	365
Продолжительность смены	10	10	10
Число смен	1	1	1

2.2 Определение годового объема работ

Годовой объем работ, чел.·час.

$$T^z = \frac{\sum N_i \cdot L_r^i \cdot t_i}{1000}, \quad (2.1)$$

где N_i – число автомобилей i -й марки, обслуживаемых на СТО;
 L_r^i – годовой пробег автомобиля i -й марки, км;
 t_i – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей i -й марки на, чел.·час./1000 км, рассчитывается по формуле, чел.·час.;

$$t_i = t_y \cdot K_n \cdot K_k, \quad (2.2)$$

где t_y – удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР автомобилей;
 K_n – коэффициент корректировки в зависимости от постов, $K_n = 1$;
 K_k – коэффициент корректировки в зависимости от климата, $K_k = 1,1$.
Уборочно-моечные работы производятся для автомобилей проходящих ТО и ТР, чел.·час.

$$N'_{УМР} = d_{ТОР} \cdot N_{СТО} \cdot t_{УМР}, \quad (2.3)$$

где $t_{УМР}$ – разовая трудоемкость УМР, чел.·час.
Годовой объем работ по УМР, чел.·час.

$$T_{УМР} = N'_{УМР} + N^C_{УМР}, \quad (2.4)$$

где $N^C_{УМР}$ – годовое число заездов на УМР как самостоятельных работ, чел.·час.
Годовой объем по приёмки выдаче автомобилей, чел.·час.

$$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot d_{ТОР} \cdot t_{ПС}, \quad (2.5)$$

где $t_{ПС}$, – трудоемкость на приемку и выдачу автомобиля, чел.·час.
Общий годовой объем работ по услугам, чел.·час.

$$T'_\Sigma = T_{ТОР} + T_{УМР} + T_{ПВ}, \quad (2.6)$$

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Годовой объем основных работ СТО, чел.·час.

Наименование работ	Значение по классам			Итого
	особо малый	малый	средний	
Трудоемкость работ ТО и ТР	8184	15585	7574	31343
УМР как самостоятельные работы	600	1400	1000	3000
УМР перед ТО и ТР	434	792	340	1566
Общая трудоёмкость УМР	1034	2192	1340	4566
Приемочно - сдаточные работы	93	176	85	354
Итого по классам	10345	20145	10339	40829

Годовой объем вспомогательных работ (T''_{Σ}) составляют для предприятий данного типа 20 % от основного, чел.·час.

$$T''_{\Sigma} = 0,2 \cdot T'_{\Sigma}, \quad (2.7)$$

$$T'_{\Sigma} = 0,2 * 40829 = 8165,8.$$

Общий объем основных и вспомогательных работ, чел.·час.

$$T_{\Sigma} = T'_{\Sigma} + T''_{\Sigma}, \quad (2.8)$$

$$T_{\Sigma} = 40829 + 8165,8 = 48994,8.$$

2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Распределение производится для годового объема работ по ТО и ТР. Результаты распределения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение годового объема работ по ТО и ремонту

Вид работ	Распределение объема		Распределение по местам			
	%	чел.·час.	на постах		на участках	
			%	чел.·час.	%	чел.·час.
Диагностические	6	682,70	100	682,70		0
ТО	10	1137,84	100	1137,84		0
Смазочные	5	568,92	100	568,92		0
Система питания	5	568,92	100	568,92		0
Регулировочные	10	1137,84	100	1137,84		0
Регулировка и ремонт тормозов	10	1137,84	100	1137,84		0
Мелкосрочный ремонт двигателя	5	568,92	80	455,14	20	113,78
Ремонт подвески	1	113,78	10	11,38	90	102,41
Шиномонтажные	7	796,49	30	238,95	70	557,54
ТР	41	4665,14	50	2332,57	50	2332,57
Итого:	100	11378,40		8272,10		3106,30

Количество постов определяется из выражения

$$N_n = T_n \cdot \varphi / (\Phi_n \cdot P_{cp}), \quad (2.9)$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.·час.;
 φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,15$;
 P_{cp} – среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту,
 $P_{cp} = 1$ человек;
 Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

$$\Phi_n = D_{pz} \cdot T_{cm} \cdot C\eta, \quad (2.10)$$

где D_{pz} – число дней работы предприятия, $D_{pz} = 365$;
 T_{cm} – продолжительность смены, $T_{cm} = 10$ час.;
 η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = (0,8-0,9)$;

$$\Phi_n = 365 \cdot 10 \cdot 0,8 = 2920.$$

Учитывая специфику работ, требования к помещениям и условиям труда, при определении числа постов для автосервиса работы условно объединяются в три блока.

Первый блок (ТО и диагностика, мелкосрочный ремонт двигателя)

$$N_1 = \frac{2287,06 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 0,72.$$

Принимаем один пост.

Второй блок (Смазочные, регулировочные, ремонт системы питания, регулировка и ремонт тормозной системы)

$$N_2 = \frac{3413,52 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 1,34.$$

Принимаем один пост.

Третий блок (ТР, шиномонтажные работы)

$$N_3 = \frac{2571,52 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 1,01.$$

Принимаем один пост.

Всего рабочих постов

$$N=N_1+N_2+N_3, \quad (2.11)$$

$$N = 1+1+1 = 3.$$

2.4 Определение числа постов по другим видам услуг

Количество уборочно-моечных постов определяем по формуле 2.9

$$N_{\text{УМР}} = \frac{2710 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 1,07.$$

Принимаем один пост.

Автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на автосервисе. По опыту СТО составляют 40-60 % от числа рабочих постов, итого постов

$$X_{\text{ОЖ}} = N \cdot 0,6, \quad (2.12)$$

$$X_{\text{ОЖ}} = 3 \cdot 0,6 = 1,84.$$

Принимаем два поста.

При определении машиномест готовых к выдаче автомобилей учитывается:

1. Суточное число автомобилей, готовых к выдаче клиенту N_C , которое принимается равными числу заездов на ТО, ТР

$$N_C = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot d_{\text{ТОР}}}{D_{\text{рз}}}, \quad (2.13)$$

$$N_C = \frac{305 \cdot 2}{365} = 1,67.$$

2. Средняя продолжительность пребывания на автосервисе готового к выдаче клиенту автомобиля, принимаем по преддипломной практике, $t_{\text{нр}} = 2$ час.

3. Продолжительность работы участка выдачи автомобиля клиенту, $T_B = 10$ час.

4. Число машиномест готовых к выдаче автомобилей

$$N_C = \frac{N_C \cdot t_{\text{нр}}}{T_B}, \quad (2.14)$$

$$N_c = \frac{1,67 \cdot 2}{10} = 0,33.$$

Принимаем одно машиноместо.

Общее число постов и автомобиле-мест приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Реестр постов и автомобиле-мест

Назначение и наименование	Число
1. Рабочие посты ТО и ТР	3
2. Посты УМР	1
3. Места ожидания ТО и ТР	2
4. Места ожидания сдачи клиенту	1
Итого	7

2.5 Численность производственных рабочих

Определяется технологически необходимое P_T и штатное $P_{Ш}$ число производственных рабочих, чел.

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{Ti}}, \quad (2.15)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Шi}}, \quad (2.16)$$

где T_i – годовой объем соответствующих работ, чел.·час.;

Φ_{Ti} и $\Phi_{Шi}$ — годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего, принимаем по ОНТП – 91, $\Phi_{Ti}=2070$ чел.·час., $\Phi_{Шi}=1820$ чел.·час.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.4

Таблица 2.4 – Расчетная и принимаемая численность производственных рабочих по видам работ и услугам

Вид работ	Годовая трудоемкость, чел.·час	P_T , чел.		$P_{Ш}$, чел.	
		расчетное	принимаемое	расчетное	принимаемое
Постовые работы					
Диагностические	682,70	0,33	1	0,38	1
ТО	1137,84	0,55		0,63	
Смазочные	568,92	0,27	2	0,31	2
Система питания	568,92	0,27		0,31	
Регулировочные	1137,84	0,55		0,63	
Регулировка и ремонт тормозов	1137,84	0,55		0,63	
Электротехнические	455,14	0,22	1	0,25	1
Аккумуляторные	11,38	0,01		0,01	
Шинномонтажные	238,95	0,12	1	0,13	1
ТР	2332,57	1,13		1,28	
Участковые работы					
Мелкосрочный ремонт двигателя	113,78	0,05	1	0,06	1
Ремонт подвески	102,41	0,05		0,06	
ТР	2332,57	1,13		1,28	
Итого	10820,86	5,23	6	5,95	6

Из таблицы 2.4 следует, что в автосервисе для проведения ремонтных работ необходимо иметь 6 технологических и 6 штатных производственных рабочих.

По ряду видов работ получены дробные числа явочных и штатных

2.6 Численность вспомогательных рабочих

Определяется по соответствующей трудоемкости вспомогательных работ, чел.·час.

$$T_{\Sigma}'' = 6065,1.$$

Явочный состав вспомогательных рабочих, чел.

$$P_T'' = \frac{6065,1}{2070} = 2,9.$$

Штатный состав, чел.

$$P_{Ш} = \frac{6065,1}{1820} = 3,3.$$

2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей

Площади постов в помещении, на стоянке, м²

$$F_{ПМ} = f_A \cdot X_{ПМ} \cdot K_{РП}, \quad (2.17)$$

где $X_{нм}$ – общее число постов и машино-мест, расположенных в помещении;
 $K_{РП}$ – коэффициент плотности размещения постов, учитывающий проезды, проходы, расстояния между автомобилями и элементами строительных конструкций. размещение технологического оборудования, при одностороннем размещении постов и автомобиле-мест $K_{РП} = 6-7$;

f_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м². Примем максимальные габариты автомобиля: длина $l = 4,815$ м; ширина $b = 1,820$ м, $f_A = 8,7$.

Площади для постов в помещении, м²

$$F_{П} = 8,7 \cdot 3 \cdot 6 = 156,6.$$

Площади для автомобиле-мест на открытой стоянке, м²

$$F_{OC} = 8,7 \cdot 3 \cdot 4,5 = 117,4.$$

Площади производственных участков, м²

$$F_{уч} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.18)$$

где $f_1 = 18 \text{ м}^2$ – площадь на первого работающего;

$f_2 = 12 \text{ м}^2$ – то же, для каждого последующего работающего;

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{уч} = 18 + 12 \cdot (6 - 1) = 75,2$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении, м²

$$F_{\Sigma}^{\text{II}} = F_{\text{II}} + F_{уч} = 156,6 + 75,2 = 231,8.$$

Площади технических помещений составляют 5-10 % от общей площади, м²

$$F_{\text{III}} = 0,1 \cdot F_{\Sigma}^{\text{II}}, \quad (2.19)$$

$$F_{\text{III}} = 0,1 \cdot 231,8 = 23,18.$$

Площадь административных помещений определяется по численности административного персонала (РАП) и удельной площади на одного работающего $f_{АП} = 7, \text{ м}^2$

$$F_{АП} = 4 \cdot f_{АП}, \quad (2.20)$$

$$F_{АП} = 4 \cdot 7 = 28.$$

Один из применяемых подходов – определение площади клиентской в зависимости от числа рабочих постов, которое в свою очередь зависит от потока требований клиентов на услуги.

Площадь клиентской, м²

$$F_{КЛ} = X_{\text{II}} \cdot f_{КЛ}, \quad (2.21)$$

где $f_{кл}$ – расчетная удельная площадь клиентской на один рабочий пост, $f_{кл} = 2,5 \text{ м}^2$;

$$F_{кл} = 3 \cdot 2,5 = 7,5.$$

Реестр площадей помещений СТО приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Общая расчетная площадь помещений СТО

Наименование помещений	Площадь, м ²
Рабочие посты	156,6
Участки	75,2
Автомобиле - места	117,5
Технические помещения	23,2
Административные	28,0
Клиентская	7,5
Всего	408,0

2.8 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 СТО. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий.

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

Значения удельных показателей для городских СТО рассчитаны для следующих эталонных условий:

- число рабочих постов – 10;
- среднегодовой пробег одного автомобиля – 10,0 тыс.км;
- климатический район – умеренно-холодный;
- условия водоснабжения, теплоснабжения и электроснабжения – от городских сетей.

Удельные технико-экономические показатели СТО на один рабочий пост для эталонных условий представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Удельные технико-экономические показатели СТО на один рабочий пост для эталонных условий

Показатель	Тип СТО
	Городская
Численность производственных рабочих, $P_{уд}$	5,0
Площадь производственно-складских помещений, $S_{уд.п}$, м ²	197
Площадь административно-бытовых помещений, $S_{уд.а}$, м ²	81
Площадь территории, $S_{уд.т}$, м ²	1050
Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, N	390

Для условий, отличающихся от эталонных, все показатели для городских СТО в зависимости от общего числа рабочих постов СТО (ТО, ТР, коммерческой мойки, противокоррозионной обработки, предпродажной подготовки) корректируются коэффициентом K_p (таблица 2.10).

Таблица 2.10 – Коэффициент K_p для различных показателей в зависимости от общего числа рабочих постов СТО

Число рабочих постов	Показатель				
	$P_{вд}$	$S_{вдп}$	$S_{вда}$	$S_{вдт}$	N
3	0,5	0,63	0,66	0,77	0,48
5	0,84	1,05	1,10	1,29	0,81
10	1	1	1	1	1
20	1	0,86	0,83	0,82	1,09
30	1	0,74	0,75	0,80	1,20

Кроме того, показатель «Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год» корректируется коэффициентами, учитывающими:

- $K_{кл}$ – класс легковых автомобилей;
- $K_{п}$ – среднегодовой пробег одного автомобиля;
- $K_{к}$ – климатический район.

Коэффициент $K_{кл}$ для легковых автомобилей

- особо малого класса равен 1,15,
- для малого класса – 1,0 и
- для среднего – 0,85.

Коэффициент $K_{п}$ для среднегодового пробега одного автомобиля:

8 тыс.км равен 1,25

- 10 тыс.км – 1,00;
- 14 тыс.км – 0,72;
- 16 тыс.км – 0,63;
- 18 тыс.км – 0,56;
- 20 тыс.км – 0,50.

Коэффициент $K_{к}$ для различных климатических районов имеет следующие значения:

- умеренного – 1,00;
- умеренно теплого, умеренно теплого влажного, теплого влажного – 1,11;
- жаркого сухого, очень жаркого сухого – 0,91;
- умеренно холодного – 0,91;
- холодного – 0,83 и
- очень холодного – 0,77.

Удельные технико-экономические показатели СТО на один рабочий пост для эталонных условий с учётом корректировки представлены в таблицах 2.11 и 2.12.

Таблица 2.11 – Расчет приведенных удельных технико-экономических показателей

Показатель	Удельный ТЭП для эталонных условий	Коэффициент корректирования	Приведённое значение
		K_p	
Численность производственных рабочих, $P_{\text{вд}}$	5	0,5	2,5
Площадь производственно-складских помещений, $S_{\text{вд.п}}, \text{м}^2$	197	0,63	124,1
Площадь административно-бытовых помещений, $S_{\text{вд.а}}, \text{м}^2$	81	0,66	53,5
Площадь территории, $S_{\text{вд.т}}, \text{м}^2$	1050	0,77	808,5

Таблица 2.12 – Расчет приведённого удельного технико-экономического показателя N

Показатель	Удельный ТЭП для эталонных условий	Класс автомобиля	Коэффициенты корректирования				Среднее значение
			K_p	$K_{\text{кл}}$	$K_{\text{п}}$	$K_{\text{к}}$	
Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, N	390	особо малого	0,48	1,15	1	0,83	128,5
		малого класса	0,48	1	0,72	0,83	
		среднего	0,48	0,85	0,72	0,83	

Оценочные технико-экономические показатели представлены в таблице 2.13

Таблица 2.13 – Оценочные технико-экономические показатели

Наименование показателя	Единица измерения	Показатель		Величина отклонения, %
		Эталон	Фактический	
Численность производственных рабочих, $P_{\text{вд}}$	Чел.	2,5	1,88	24,91%
Площадь производственно-складских помещений, $S_{\text{вд.п}}, \text{м}^2$	м^2 на ед.	124,1	7,54	93,92%
Площадь административно-бытовых помещений, $S_{\text{вд.а}}, \text{м}^2$	м^2 на ед.	53,5	11,55	78,40%
Площадь территории, $S_{\text{вд.т}}, \text{м}^2$	м^2 на ед.	808,5	132,72	83,58%
Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год, N	шт.	128,5	99,22	22,82%

2.9 Схема технологического процесса

В основу организации производства положена единая для всех автоцентров обслуживания функциональная схема (рисунок 2.1). Автомобили, прибывающие на автоцентр для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости.

При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей автокомплекс руководствуется «Техническими требованиями на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Если при приемке и в процессе диагностирования автомобиля будут выявлены неисправности, угрожающие безопасности движения, то они подлежат устранению на автосервисе по согласованию с владельцем автомобиля. В случае невозможности выполнения этих работ (по техническим причинам или при отказе владельца) станцией должна производиться отметка в наряд-заказе: «Автомобиль неисправен, эксплуатации не подлежит».

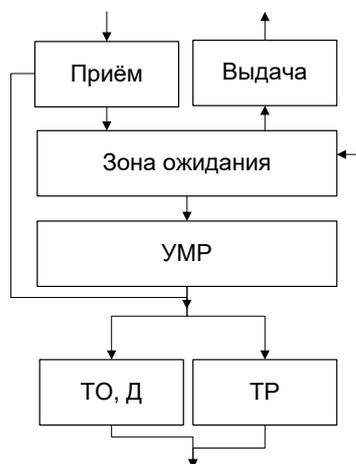


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряд-заказу, автомобиль поступает на автомобиле-места ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи.

Перед выдачей владельцу автомобиль, прошедший ТО или ремонт, должен быть принят инженером по приёмке.

Предприятие начинает работать с 9 час. 00 мин. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 12 час. до 13 час. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – График работы подразделений автосервиса

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
Работа зоны ТО	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны ТР	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны Д	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа склада	365									■	■	■	■		■	■	■	■							

2.10 Организация работы по ТО и текущему ходовой части автомобиля Mazda 3

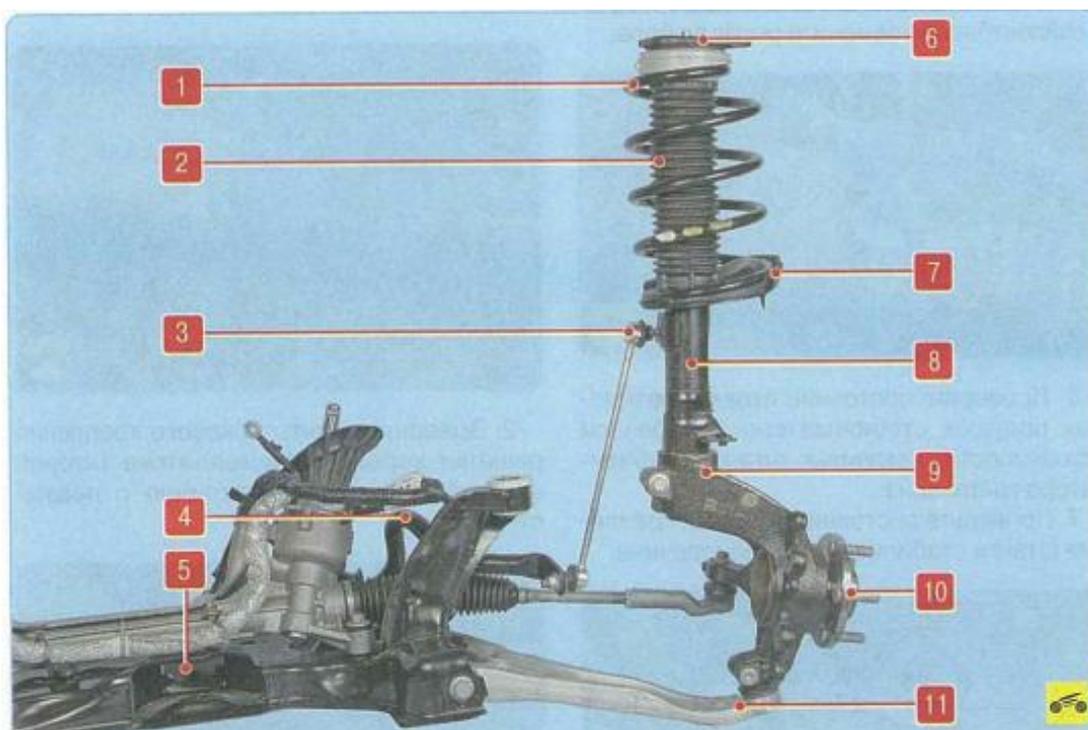
Передняя подвеска независимая, рычажно-пружинная типа Макферсон, с телескопическими амортизаторными стойками, витыми цилиндрическими пружинами, нижними рычагами и стабилизатором поперечной устойчивости.

Основным элементом передней подвески является телескопическая амортизаторная стойка, совмещающая функции телескопического элемента направляющего механизма и демпфирующего элемента вертикальных колебаний колеса относительно кузова. На амортизаторной стойке собраны витая цилиндрическая пружина 1 (рисунок 3.1), верхняя опора 6 в сборе с подшипником и буфером сжатия, через которую передается нагрузка на кузов автомобиля.

Амортизаторная стойка соединена с поворотным кулаком 9 подвески шаровой опорой. Нижние рычаги прикреплены к поперечине 5 передней подвески с помощью сайлентблоков. Поперечина, в свою очередь, прикреплена к лонжеронам кузова.

Стабилизатор поперечной устойчивости соединен с поперечиной 5 передней подвески двумя скобами, а с амортизаторными стойками 8 – стойками 3 стабилизатора.

Ступицы 10 передних колес установлены на двухрядных радиально-упорных шариковых подшипниках.



1 – пружина; 2 – защитный чехол стойки; 3 – стойка стабилизатора поперечной устойчивости; 4 – штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 5 – поперечина передней подвески; 6 – верхняя опора амортизаторной стойки; 7 – нижняя тарелка пружины; 8 – амортизаторная стойка; 9 – поворотный кулак; 10 – ступица колеса; 11 – нижний рычаг

Рисунок 3.1 – Передняя подвеска

Все проверки и работы проводите снизу автомобиля, установленного на подъёмнике или смотровой канаве с вывешенными передними колесами.

При каждом техническом обслуживании и ремонте надо обязательно проверять состояние защитных чехлов шаровых опор подвески, на чехлах не должно быть механических повреждений.

Выясните, нет ли на деталях подвески трещин или следов задевания о дорожные препятствия или кузов, деформации рычагов, штанги стабилизатора и ее стоек, деталей передка кузова в местах крепления узлов и деталей подвески.

Проверьте состояние резинометаллических шарниров, резиновых подушек, шаровых шарниров подвески, а также состояние (осадку) верхних опор телескопических стоек подвески.

Резинометаллические шарниры и резиновые подушки подлежат замене при разрывах и одностороннем выпучивании резины, а также при подрезании их торцовых поверхностей.

На резиновых деталях подвески не допускаются:

- признаки старения резины;
- механические повреждения.

На резинометаллических шарнирах не допускаются:

- признаки старения, трещины, одностороннее выпучивание резинового массива;
- отрыв резинового массива от арматуры. Неисправные детали замените.

Возможные неисправности передней подвески, их причины и способы устранения представлены в таблице 3.1

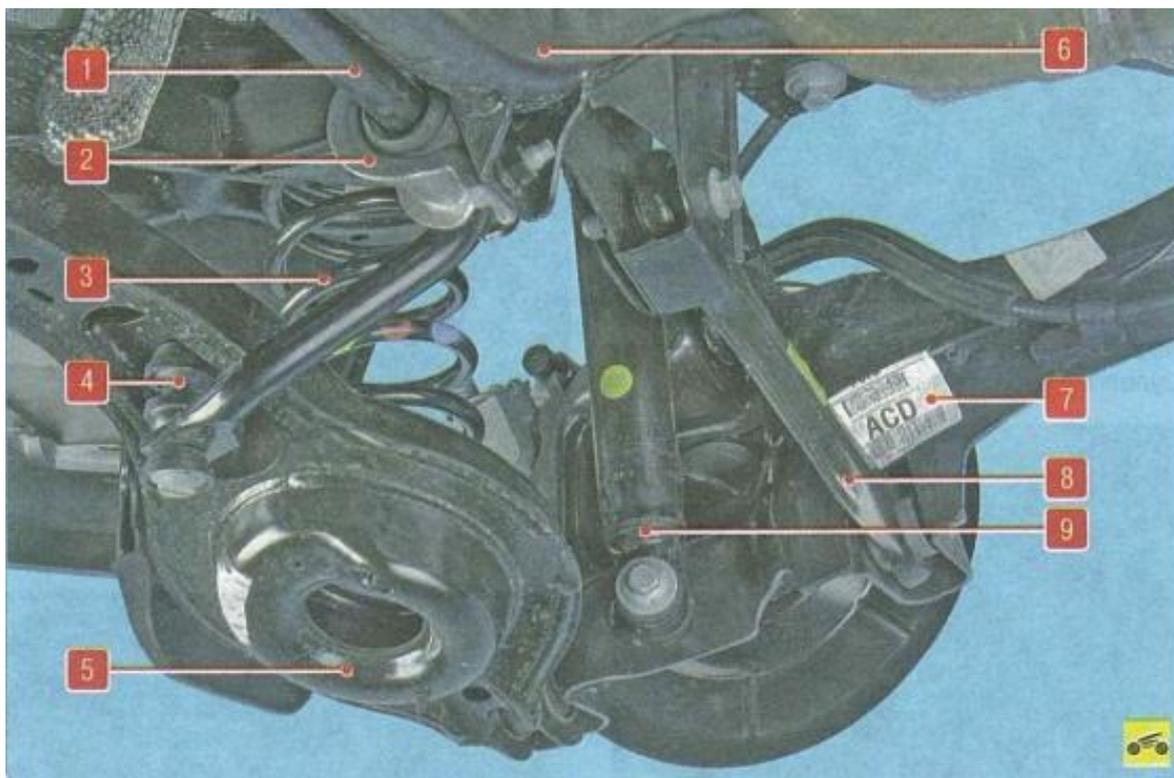
Таблица 3.1 – Возможные неисправности передней подвески, их причины и способы устранения

Причина неисправности	Способ устранения
1	2
Ослабление крепления к поперечине скоб штанги стабилизатора поперечной устойчивости и его стоек к кронштейнам амортизаторных стоек.	Подтяните ослабленные резьбовые соединения.
Износ резиновых элементов стабилизатора и его стоек	Замените изношенные детали
Износ резинового элемента верхней опоры амортизаторной стойки.	Замените верхнюю опору амортизаторной стойки.
Износ шаровых шарниров или шарниров рулевых тяг	Замените изношенные шарниры.
Износ подшипников ступиц передних колес или ослабление крепления гайки ступицы.	Замените подшипник или подтяните гайку.
Поломка пружины передней подвески.	Замените пружины.
Разрушение буфера сжатия амортизаторной стойки.	Замените буфер сжатия.
Недопустимый дисбаланс передних колес.	Отбалансируйте колеса.
Увод автомобиля от прямолинейного движения по горизонтальной дороге.	
Неодинаковое давление воздуха в шинах.	Установите нормальное давление воздуха в шинах.
Нарушены углы установки колес.	Отрегулируйте углы установки колес.
Неодинаковая осадка пружин	Замените пружины.
Значительная разница в износе протектора шин	Замените изношенную шину.

Окончание таблицы 3.1

1	2
Повышенный или неравномерный износ протектора шин	
Нарушены углы установки колес.	Отрегулируйте углы установки колес.
Повышенный износ шаровых шарниров, шарниров рулевых тяг и сайлентблоков подвески.	Замените изношенные детал.
Недопустимый дисбаланс колес.	Отбалансируйте колеса.
Деформирован кузов или повреждены детали подвески.	Отремонтируйте кузов и замените поврежденные детали подвески.

Задняя подвеска автомобилей Mazda 3 с кузовами седан и хэтчбек (рисунок 3.2) независимая, многорычажно-пружинная, с телескопическими амортизаторами и стабилизатором поперечной устойчивости.



1 – штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 2 – скоба крепления штанги стабилизатора поперечной устойчивости; 3 – пружина; 4 - стойка стабилизатора поперечной устойчивости; 5 – нижний задний поперечный рычаг; 6 – поперечина задней подвески; 7 – продольный рычаг задней подвески; 8 – нижний передний поперечный рычаг; 9 – амортизатор задней подвески.

Рисунок 3.2 – Задняя подвеска автомобилей с кузовами седан и хэтчбек

Для начала нужно выяснить, нет ли на деталях подвески трещин или следов задевания о дорожные препятствия или кузов, деформации рычагов, штанги стабилизатора и ее стоек, деталей кузова в местах крепления узлов и деталей подвески.

Проверить состояние резинометаллических шарниров, резиновых подушек, шаровых шарниров подвески.

Резинометаллические шарниры и резиновые подушки подлежат замене при разрывах и одностороннем выпучивании резины, а также при подрезании их торцовых поверхностей.

На резиновых деталях подвески не допускаются:

- признаки старения резины;
- механические повреждения.

На резинометаллических шарнирах не допускаются:

- признаки старения, трещины, одностороннее выпучивание резинового массива;

- отрыв резинового массива от арматуры. Неисправные детали подлежат замене.

Возможные неисправности задней подвески, их причины и способы устранения представлены в таблице 3.2

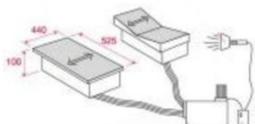
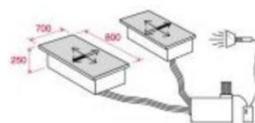
Таблица 3.2 – Возможные неисправности задней подвески, их причины и способы устранения

Причина неисправности	Способ устранения
1	2
Шум и стук в подвеске	
Неисправен амортизатор.	Замените амортизатор
Ослабление крепления амортизатора или износ втулки.	Затяните болт с гайкой нижнего крепления проушины амортизатора или замените втулку.
Износ сайлентблоков рычагов подвески.	Замените рычаги.
Осадка или поломка пружины.	Замените пружину.
Выход из строя подшипника ступицы колеса.	Замените подшипник.
Увод автомобиля от прямолинейного движения	
Разное давление в шинах.	Установите нормальное давление в шинах.
Разный износ или рисунок протектора шины колес.	Замените шины.
Нарушен угол развала.	Устраните причину нарушения угла развала и отрегулируйте углы установки задних колёс.
Осадка или поломка одной из пружин.	Замените пружину.
Деформация продольных рычагов.	Замените продольные рычаги.
Износ шарниров (сайлентблоков) продольных рычагов	Замените шарниры (сайлентблоки).
Повышенный шум или неравномерный износ протектора шин	
Давление воздуха в шинах не соответствует норме.	Установите нормальное давление.
Нарушены углы установки колес.	Устраните причину нарушения углов установки колес.
Перегрузка автомобиля.	Не допускайте перегрузки автомобиля.
Нарушена балансировка колес.	Отбалансируйте колеса.

3 Выбор основного технологического оборудования

Люфт-детектор предназначен для контроля наличия зазоров в подшипниках, шарнирах и других подвижных узлах подвески автомобиля, рулевого управления, а также оценки степени их износа, крепления амортизатора и опоры, шарнира независимой подвески, подвески двигателя, опорного рычага подвески, рулевой тяги, подшипника ступицы колеса и т.п. автомобилей. Принцип работы заключается в принудительном перемещении колеса передней подвески автомобиля и визуальном определении соответствующих люфтов. Площадки люфт-детектора имитируют все возможные нагрузки, передающиеся на рулевое управление и подвеску автомобиля в процессе его движения; люфт-детектор может устанавливаться как на подъемнике, так и на смотровой канаве; гидравлический привод; дистанционное управление и встроенный галогеновый фонарь. Обзор оборудования представлен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Обзор оборудования для проверки ходовой части автомобиля.

Наименование	Вид	Технические характеристики	Стоимость, руб.
1	2	3	4
ДЛ 003 Автотехснаб		Нагрузка на ось автомобиля, до 3000 кг; ход площадки 40 мм; потребляемая мощность 1,5 кВт; напряжение питания 380 В; размеры платформы люфт-детектора 440x525x50 мм; масса люфт-детектора без гидростанции, 150 кг; масса заправленной гидростанции, 80 кг.	139 000
ДГ 015 Автотехснаб		Нагрузка на ось автомобиля, до 15000 кг; ход площадки 80 мм; потребляемая мощность 3 кВт; напряжение питания 380 В; размеры платформы люфт-детектора 700 x 800 x 250 мм; масса люфт-детектора без гидростанции, 520 кг; масса заправленной гидростанции, 140 кг.	252 000
ТУ-3000 Мета		Тестер бокового увода колес ТУ-3000 предназначен для контроля и получения информации о прямолинейном движении всех осей автомобиля, для контроля состояния подвески транспортного средства со осевой нагрузкой не более 3т. Измерения производятся во время проезда автомобиля через испытательную пластину, которая при этом сдвигается вправо или влево в зависимости от бокового увода колес. Позволяет избежать преждевременного износа шин.	69 000
ЛД-16000Р Мета		Люфт-детектор ручной для грузовых автомобилей. Максимальная нагрузка на платформу 8000 кг. Усилия на шток 1900 кгс. Усилия на рычаг 40 кгс. Длина рычага 1,7 м. Ход центра площадки по диагонали, не менее 80 мм. Размеры подвижной площадки 925 x 700 x 34 мм. Габаритные размеры платформы 1060 x 1114 x 311 мм. Масса платформы 160 кг.	115 000

Окончание таблицы 3.1

Наименование	Вид	Технические характеристики	Стоимость, руб.
1	2	3	4
СПП-2500 МЕТА		Технические характеристики: Питание 380 В; амплитуда колебания 6 мм; частота колебания 23 Гц; осевая нагрузка, не более 2,5 т; мощность двигателя 2 х 1,5 кВт; ширина колеи от 800 до 2300 мм; габаритные размеры 2500 х 550 х 350 мм.	270 000
ЛД-4000Р Мета		Люфт-детектор ручной для легковых автомобилей: максимальная нагрузка на платформу 2000 кг; усилия на шток 600-650 кгс; усилие на рычаг 20 кгс; длина рычага 1,7 м; ход центра площадки по диагонали, не менее 80 мм. Размеры подвижной площадки 805 х 630 х 25 мм. Габаритные размеры платформы 860 х 930 х 200 мм. Масса платформы 75 кг	58 000
ЛД-4000П Мета		Люфт-детектор пневматический для легковых автомобилей. Управление движением дистанционное. Максимальная нагрузка на площадку 2000 кг. Максимальная осевая нагрузка 4000 кг. Ход центра площадки: - влево/вправо, не менее 55 мм; - вперед/назад, не менее 60 мм; - по диагонали, не менее 80 мм. Питание 220 В.	68 000
ЛД-16000П Мета		Люфт-детектор пневматический для грузовых автомобилей. Управление движением дистанционное. 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; Питание 220 В. Сжатый воздух 0,7-0,75 МПа. Потребляемая мощность 2,2 кВт. Размеры подвижной площадки 925 х 700 х 34 мм. Габаритные размеры платформы 1060 х 1114 х 311 мм. Масса 185 кг	157 000
ЛД-4000 Мета		Люфт-детектор гидравлический для легковых автомобилей. Управление передвижением подвижных площадок дистанционное. Максимальная нагрузка на площадку 2000 кг. Ход площадки 50 мм. Давление масла в гидросистеме 8 Мпа. Усилие на штоке гидроцилиндра 390 кгс. Скорость перемещение площадки 0,047 м/с. Усилие, создаваемое одной площадкой 250 кгс. Заправочный объем (гидравлическое масло) 13 л. Длина кабеля 7 м. Напряжение питания: - общее 380 В; - пульта управления 12 В. Габаритные размеры площадки 600х500х66 мм. Масса площадки 60 кг.	180 000
Тестер люфтов подвески ЛД-5		Увеличенная максимально допустимая нагрузка на люфт-детектор 5 тонн. Диагональное перемещение площадок на расстояние 50 мм. Диагностика подвески включает в себя. Проверку люфтов в шаровых опорах, рулевых тягах, ШРУСах. Проверку состояния сайлентблоков и других узлов ходовой части автомобиля. Проверку подшипников ступиц. Выпускается две модификации люфт-детектора. Устанавливается в прямки расположенные по краям канавы. Плоскость верхних подвижных пластин находится на уровне пола.	125000

4 Экономическая оценка работы

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.
Тестер люфтов подвески ЛД-5	1	125000
Итого		125000

Стоимость, вид и марка оборудования берётся из сети Интернет с различных сайтов.

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

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

$$C_{дм} = 0,08 \cdot 125000 = 10000.$$

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

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

$$C_{тр} = 0,05 \cdot 125000 = 6250.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 125000 + 10000 + 6250 - 0 = 141250.$$

4.1 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.

Зарботная плата производственных рабочих. В фонд этой зарботной платы включаются фонды основной зарботной платы.

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

Количество рабочих, занятых на участке:

- слесарь - 6 разряд – 2 чел.

Зарботная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot T \cdot K_p, \quad (4.1)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб. (таблица 4.1);

T – годовой объём работ (см. таблицу 2.5) , $T = 3973$ чел.·час.;

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

Таблица 4.1 – Часовые тарифные ставки

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
6 разряд	120

Зарботная плата рабочего 6 разряда

$$Z_{o6} = 120 \cdot 3973 \cdot 1,6 = 762816.$$

Начисления на зарботную плату, руб.

$$H_3 = Z_o \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.2)$$

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

$$H_3 = 762816 \cdot 30 / 100 = 228845.$$

Среднемесячная зарботная плата рабочих, руб.

$$Z_{\text{мес}} = Z_{\text{общ}} / (N_p \cdot 12), \quad (4.3)$$

где N_p – количество рабочих, $N_p = 2$ чел.

$$C_{\text{мес}} = 762816 / (2 \cdot 12) = 31748.$$

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

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_э = W_э \cdot C_{эк}, \quad (4.4)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, $W_э=6000$ кВт·час.;
 $C_{эк}$ – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $C_{эк} = 4$ руб.

$$C_э = 4000 \cdot 4 = 16000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

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

где $V_в$ – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_в = 0,01$;
 $\Phi_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{об} = 260$;
 $K_з$ – коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 0,8$;
 $C_в$ – стоимость 1 м³ воды, руб.; $C_в = 28$;

$$C_в = 0,01 \cdot 260 \cdot 0,8 \cdot 28 = 58. \quad (4.5)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{от} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (4.6)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.;
 $V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 160$;
 $\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{от} = 4320$ час.;
 $C_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $C_{нар} = 75$ руб.;
 i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{от} = 25 \cdot 160 \cdot 4320 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 2400.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{ос} = W_{ос} \cdot C_к, \quad (4.7)$$

где $W_{ос}$ – потребность в электроэнергии на освещение;
 $C_к$ – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии, $C_к = 4$ руб.;

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

$W_{час}$ – количество кВт в час, $W_{час} = 1$;
 t – количество часов, $t = 10$;

$D_{раб}$ – количество рабочих дней, $D_{раб} = 365$;
 $W_{ос} = 1 \cdot 10 \cdot 365 = 3650$,

$$C_{ос} = 3650 \cdot 4 = 14600.$$

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

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.8)$$

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot 125000 = 6250,$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot \Phi_{об}, \quad (4.9)$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot 600000 = 18000.$$

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

$$C_{И} = 0,035 \cdot И, \quad (4.10)$$

$$C_{И} = 0,035 \cdot 30000 = 1050.$$

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

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot N, \quad (4.11)$$

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot 2 = 10000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	16000
Отопление	2400
Осветительная электроэнергия	14600
Затраты на водоснабжение	58
Текущий ремонт инвентаря	1050
Текущий ремонт зданий	18000
Текущий ремонт оборудования	6250
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	10000
Всего накладных расходов	68358

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	762816	192	72
Начисления	228845	58	22
Накладные расходы	68358	17	6
Всего	1060019	267	100

4.2 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, %

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

где C_1, C_2 – себестоимость единицы работы соответственно фактически и по проекту, $C_1 = 300, C_2 = 267$

$$P_c = 100 \cdot (300 / 267 - 1) = 12.$$

Годовая экономия от снижения себестоимости работы, руб.

$$\mathcal{E}_s = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.16)$$

где T – трудоёмкость работ, (см. таблицу 2.6), $T = 3973$ чел.·час.;

$$\mathcal{E}_s = (300 - 267) \cdot 3973 = 131881.$$

Годовой экономический эффект, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_s - K \cdot E_n, \quad (4.17)$$

где K – капитальные вложения, $K = 141250$ руб.

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

$$\mathcal{E}_{np} = 131881 - 141250 \cdot 0,15 = 110693.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{\mathcal{E}_3}, \quad (4.18)$$

$$T = \frac{141250}{131881} = 1,1.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Технико-экономические показатели

Показатель	Прогноз	Фактически
Трудоемкость работ производственного подразделения чел.час.	3973	–
Число производственных рабочих, чел.	2	1
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб./мес.	31784	25000
Себестоимость работ, руб./чел.·час.	267	300
Капитальные вложения, руб.	141250	–
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	1,1	–

В результате проведенного экономического расчета предложенной в дипломном проекте организации работ на предприятии позволяет:

1. Снизить затраты на ремонт ходовой части автомобиля.
2. Срок окупаемости предложенных мероприятий составляет 1,1 года.

5 Экологическая безопасность предприятия

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

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

Постоянное развитие народного хозяйства требует развития автомобильной промышленности, как по числу подвижного состава, так и по количеству производственных работ. Этот процесс прямо или косвенно, но неизбежно отрицательно, воздействует на окружающую среду.

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

Защита окружающей среды от вредного воздействия автомобильной промышленности ведется по многим направлениям.

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

Одним из основных средств в решении этой задачи является улучшение технического состояния подвижного состава. Исправный автомобиль издает меньше шума, а правильно отрегулированный карбюратор и система зажигания способствует снижению выбросов отравляющих веществ в атмосферу.

Организация теплых стоянок, электро-подогрев и подобные мероприятия резко улучшают состояние окружающей среды. Рационально спланированные маршруты перевозок грузов, правильно подобранный по грузоподъемности подвижной состав, рациональное размещение автотранспортных предприятий и их подразделений и приближение их к грузо образующим пунктам сокращают длительные пробеги и вредные выбросы.

Рекомендуется 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 (совместно с илом очистных сооружений).

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

5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для 6-ти 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

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

$$M_{2ik} = m_{1ik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.2)$$

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

m_{1ik} – пробеговый 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

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.4)$$

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 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

	СО		СН		NO _x		SO ₂		С		Pb		
	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
особо малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,008	0,009			0,004	0,005
	M_{npik}	0,96	1,92	0,072	0,108	0,01	0,02	0,0076	0,00855			0,0038	0,00475
	$m_{ик}$, Г/КМ	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041			0,015	0,019
	L_1 , КМ	0,01											
	$m_{ххик}$, Г/МИН.	0,8	0,8	0,07	0,07	0,01	0,01	0,006	0,006			0,004	0,004
	$t_{хх1}$, МИН.	1											
	$t_{хх2}$, МИН.	1											
	L_2 , КМ	0,01											
	$M_{1ик}$, Г	8,053	72,866	0,558	3,682	0,0714	0,6114	0,05432	0,27641			0,02815	0,15419
	$M_{2ик}$, Г	0,853	0,866	0,078	0,082	0,0114	0,0114	0,00632	0,00641			0,00415	0,00419
K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95			0,95	0,95	
малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01			0,005	0,006
	M_{npik}	1,36	2,72	0,126	0,189	0,02	0,03	0,00855	0,0095			0,00475	0,0057
	t_{np} , МИН.	6	30	6	30	6	30	6	30			6	30
	$m_{ик}$, Г/КМ	6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061			0,022	0,028
	L_1 , КМ	0,01											
	$m_{ххик}$, Г/МИН.	1,1	1,1	0,11	0,11	0,02	0,02	0,008	0,008			0,004	0,004
	$t_{хх1}$, МИН.	1											
	$t_{хх2}$, МИН.	1											
	L_2 , КМ	0,01											
	$M_{1ик}$, Г	11,366	103,183	0,96	6,425	0,1417	0,9217	0,06249	0,30861			0,03422	0,18428
$M_{2ик}$, Г	1,166	1,183	0,12	0,125	0,0217	0,0217	0,00849	0,00861			0,00422	0,00428	
K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95			0,95	0,95	
средний	m_{npik} , Г/МИН.	0,58	0,87	0,25	0,3	0,22	0,33	0,065	0,078			0,008	0,016
	M_{npik}	0,464	0,696	0,225	0,27	0,22	0,33	0,06175	0,0741			0,0076	0,0152
	t_{np} , МИН.	4	20	4	20	4	20	4	20			4	20
	$m_{ик}$, Г/КМ	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,34	0,43			0,13	0,2
	L_1 , КМ	0,01											
	$m_{ххик}$, Г/МИН.	4,5	4,5	0,4	0,4	0,05	0,05	0,012	0,012			0,13	0,2
	$t_{хх1}$, МИН.	1											
	$t_{хх2}$, МИН.	1											
	L_2 , КМ	0,01											
	$M_{1ик}$, Г	6,849	21,935	1,405	6,406	0,952	6,672	0,2754	1,5763			0,1633	0,522
$M_{2ик}$, Г	4,529	4,535	0,405	0,406	0,072	0,072	0,0154	0,0163			0,1313	0,202	
K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95			0,95	0,95	

Таблица 5.2 – 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	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
особо малый	1	690	365	0,0589	0,9745	0,0042	0,0497	0,0005	0,0082	0,0004	0,0037			0,0002	0,0021
малый	1	880	365	0,7135	11,8838	0,0615	0,7458	0,0093	0,1074	0,0040	0,0361			0,0022	0,0215
средний	1	670	365	0,6478	3,0141	0,1030	0,7757	0,0583	0,7679	0,0166	0,1813			0,0168	0,0824
итого по периодам, т/год				1,4416	16,1444	0,1779	1,6630	0,0770	0,9880	0,0239	0,2489	0,0003	0,0051	0,0192	0,1060
итого т/год				17,5860		1,8410		1,0650		0,2728		0,0055		0,1252	

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 – СО, углеводородов – СН, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Pb и SO₂.

Используемые формулы

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

где $m_{ПРiк}$ – 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];

$t_{ПР}$ – время прогрева двигателя, мин ($t_{ПР}=1,5$ 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 5.3.

Таблица 5.3 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

		CO		CH		NO _x		SO ₂		C		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
особо малый	S_T , км	0,15											
	$t_{ПР}$, мин.	1,5											
	$m_{ПРiк}$, г/мин.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,008	0,009			0,004	0,005
	m_{lik} , г/км	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041			0,015	0,019
	n_k	55											
малый	M_{Ti}	0,0002204	0,000363	0,0000234	0,0000351	0,0000371	0,00000468	0,000014	0,00000168			0,0000683	0,000083
	$m_{ПРiк}$, г/мин.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01			0,005	0,006
	m_{lik} , г/км	6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061			0,022	0,028
	n_k	215											
	M_{Ti}	0,0025368	0,00425	0,000286	0,000428	0,0000454	0,00005376	0,0000156	0,0000653			0,0000079	0,0000974
средний	$m_{ПРiк}$, г/мин.	0,58	0,87	0,25	0,3	0,22	0,33	0,065	0,078			0,008	0,016
	m_{lik} , г/км	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,34	0,43			0,13	0,2
	n_k	120											
	M_{Ti}	0,0009744	0,001319	0,000294	0,000353	0,000554	0,0006468	0,000112	0,000138			0,0000286	0,000047
	Итого по периодам, т	0,0038008	0,0038008	0,0006026	0,000624	0,000843	0,000653	0,00076179	0,000138	0,00017	0,00000244	0,0000039	0,0000371
В год, т		0,00982725		0,00982725		0,001467075		0,00141498		0,000308315		0,0000633	

5.2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

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

Автомобили с дизельным двигателем:

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO_x, C, SO₂) при контроле дымности отработанных газов определяется по формуле т/год

$$M_i^K = \sum_{k=1}^K n_k (m_{ПРiк} \cdot t_{ПР} + m_{испiк} \cdot t_{исп}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где n_k – количество проверок в год автомобилей k -й группы:

$m_{ПРiк}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин. [21];

$m_{испiк}$ – удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин. [21];

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{np} = 3$ мин.;

t_{ucn} – время испытаний, $t_{ucn} = 4$ мин.

Удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний m_{ucnik} , определяется по формуле, г/мин. [21]

$$m_{ucnik} = m_{xxik} \cdot K_i, \quad (5.7)$$

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

K_i – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества при проведении контроля дымности.

Автомобили с бензиновыми двигателями:

Валовый выброс CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле, т/год

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k \cdot (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где n_k – количество проверок данного типа автомобилей в год;

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя а/м k -й группы для теплого периода года, г/мин. [21];

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

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин.);

t_{uc1} – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 3 мин.);

A – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

t_{uc2} – среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин.)

Результаты занесены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

		CO		CH		NO _x		SO ₂		C		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
бензин	А	1,8											
	t_{uc1} , МИН.	3											
	t_{uc2} , МИН.	1,5											
	t_{np} , МИН.	1,5											
диз.	t_{ucn} , МИН.	4											
	t_{np} , МИН.	3											
K_i		3	3	5	5	2,5	2,5	1,5	1,5	10	10		
n_k		55											
особо малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,008	0,009			0,004	0,005
	m_{ucnik} , Г/МИН.	0,8	0,8	0,07	0,07	0,01	0,01	0,006	0,006			0,004	0,004

Окончание таблицы 5.4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	$M_{i,T}^k$	0,000413	0,00053	0,0000337	0,0000376	0,0000486	0,000005655	0,0000003	0,000031			0,0000187	0,0000197
малый	n_k	215											
	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01			0,005	0,006
	$m_{испik}$, Г/МИН.	1,1	1,1	0,11	0,11	0,02	0,02	0,008	0,008			0,004	0,004
	$M_{i,T}^k$	0,004939	0,006367	0,000469	0,000528	0,000586	0,00008904	0,00009630	0,0001236			0,0008	0,00009
средний	n_k	120											
	m_{npik} , Г/МИН.	0,58	0,87	0,25	0,3	0,22	0,33	0,065	0,078			0,008	0,016
	$m_{испik}$, Г/МИН.	4,5	4,5	0,4	0,4	0,05	0,05	0,012	0,012			0,13	0,2
	$M_{i,T}^k$	0,014851	0,015095	0,001487	0,001529	0,000344	0,0004368	0,0005369	0,000104			0,000422	0,000652
Суммарный по видам, т	0,020487	0,022311	0,002196	0,002307	0,000554	0,000669295	0,00016	0,000174	0,0000171	0,0000181	0,000441	0,000672	
Общий выброс, т	0,04279836		0,00450246		0,001223165		0,00033278		0,000035165		0,001112138		

5.2.4 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, Рb и SO₂.

Расчеты производятся по следующим формулам

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^n n_k (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.9)$$

где m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км [21];

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 5.5.

Таблица 5.5 – Выбросы загрязняющих веществ от мойки автомобилей

	CO		CH		NO _x		SO ₂		C		Pb		
	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
S_T , км	0,05												
t_{np} , мин.	0,5												
особо малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,008	0,009			0,004	0,005
	$m_{испik}$, Г/км	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041			0,015	0,019
	n_k	55											
	M_T	0,00007345	0,000121	0,000078	0,0000117	0,0000124	0,0000156	0,0000468	0,0000559			0,0000228	0,0000286
малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01			0,005	0,006
	$m_{испik}$, Г/км	6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061			0,022	0,028
	n_k	215											
	M_T	0,0008456	0,001417	0,0000952	0,000143	0,0000151	0,00001792	0,0000526	0,0000622			0,0000263	0,0000325
средний	m_{npik} , Г/МИН.	0,58	0,87	0,25	0,3	0,22	0,33	0,065	0,078			0,008	0,016
	$m_{испik}$, Г/км	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,34	0,43			0,13	0,2
	n_k	120											
	M_T	0,0003248	0,00044	0,000098	0,000118	0,000185	0,0002156	0,0000327	0,0000459			0,0000952	0,0000157
Суммарный по видам, т	0,001266925	0,002009	0,000208	0,000281	0,000218	0,00025393	0,0000462	0,0000566	0,0000813	0,000013	0,0000124	0,0000192	
Общий, т	0,00327575		0,000489025		0,00047166		0,000102772		0,0000211		0,00000315		

5.2.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта

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

Расчеты производим по следующим формулам:

Валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества M_i определяется по формуле, т/год

$$M_i = M_{ixx} + M_{ин}, \quad (5.10)$$

где M_{ixx} – валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, т/год [21];

$M_{ин}$ – валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке под нагрузкой, т/год [21].

Валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу определяется по формуле, т/год

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^n P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (5.11)$$

где P_{ixxn} – выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя *n*-й модели на холостом ходу, г/с [21];

t_{xxn} – время обкатки двигателя *n*-й модели на холостом ходу, мин.;

n_n – количество обкатанных двигателей *n*-й модели в год.

$$P_{ixx} = q_{ixx} \cdot V_{hn}, \quad (5.12)$$

где q_{ixx} – удельный выброс *i*-го загрязняющего вещества двигателем *n*-й модели на единицу рабочего объема, г/л [21];

V_{hn} – рабочий объем двигателя *n*-й модели, л.

Валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя под нагрузкой определяется по формуле, т/год

$$M_{ин} = \sum_{n=1}^s P_{инn} \cdot t_{инn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (5.13)$$

где $P_{инn}$ – выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя *n*-й модели под нагрузкой, г/с;

$t_{инn}$ – время обкатки двигателя *n*-й модели под нагрузкой, мин

$$P_{инn} = q_{ин} \cdot N_{cпn}, \quad (5.14)$$

где q_{in} – удельный выброс i -го загрязняющего вещества двигателем на единицу мощности, г/л.с.с [21];

$N_{срп}$ – средняя мощность, развиваемая при обкатке под нагрузкой двигателем n -й модели, л.с.

Результаты занесены в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 – Выбросы загрязняющих вещ. при обкатке двигателей после ремонта

		СО	СН	NO _x	SO ₂	С	Pb	
особо малый	$M_{и\bar{z}}$, т/год	0,05889312	0,018404	0,128829	0,006257	0,008466		
	$M_{г\bar{z}}$, т/год	0,06010056	0,018592	0,129231	0,006298	0,008493		
	$q_{и\bar{z}л}$, г/л.с	0,073	0,03		0,008		0,0022	
	$q_{и\bar{z}л}$, г/л.с.с	0,03	0,005	0,002	0,004		0,0015	
	n_n	55						
	$t_{ххл}$, МИН.	30						
	$V_{h\bar{z}}$, л	1,1						
	$P_{и\bar{z}хл}$, Г/с	0,0803	0,033		0,0088		0,00242	
	$t_{и\bar{z}}$, МИН.	35						
	$N_{срп\bar{z}}$, л.с.	10						
	$P_{и\bar{z}н}$, Г/с	0,3	0,05	0,02	0,04		0,015	
	$M_{и\bar{z}к}$, т/год	0,0093951	0,003861	0	0,00103		0,000283	
	$M_{и\bar{z}л}$, т/год	0,04095	0,006825	0,00273	0,00546		0,002048	
	$M_{г\bar{z}}$, т/год	0,0503451	0,010686	0,00273	0,00649		0,002331	
малый	$q_{и\bar{z}л}$, г/л.с	0,073	0,03		0,008		0,0022	
	$q_{и\bar{z}л}$, г/л.с.с	0,03	0,005	0,002	0,004		0,0015	
	n_n	215						
	$t_{ххл}$, МИН.	30						
	$V_{h\bar{z}}$, л	1,5						
	$P_{и\bar{z}хл}$, Г/с	0,1095	0,045		0,012		0,0033	
	$t_{и\bar{z}}$, МИН.	35						
	$N_{срп\bar{z}}$, л.с.	10						
	$P_{и\bar{z}н}$, Г/с	0,3	0,05	0,02	0,04		0,015	
	$M_{и\bar{z}к}$, т/год	0,110376	0,04536	0	0,012096		0,003326	
	$M_{и\bar{z}л}$, т/год	0,3528	0,0588	0,02352	0,04704		0,01764	
	$M_{г\bar{z}}$, т/год	0,463176	0,10416	0,02352	0,059136		0,020966	
	средний	$q_{и\bar{z}л}$, г/л.с	0,073	0,03		0,008		0,0022
		$q_{и\bar{z}л}$, г/л.с.с	0,03	0,005	0,002	0,004		0,0015
n_n		120						
$t_{ххл}$, МИН.		30						
$V_{h\bar{z}}$, л		2,5						
$P_{и\bar{z}хл}$, Г/с		0,1825	0,075		0,02		0,0055	
$t_{и\bar{z}}$, МИН.		45						
$N_{срп\bar{z}}$, л.с.		18,2						
$P_{и\bar{z}н}$, Г/с		0,546	0,091	0,0364	0,0728		0,0273	
$M_{и\bar{z}к}$, т/год		0,18396	0,0756	0	0,02016		0,005544	
$M_{и\bar{z}л}$, т/год		0,825552	0,137592	0,055037	0,110074		0,041278	
$M_{г\bar{z}}$, т/год		1,009512	0,213192	0,055037	0,130234		0,046822	
Общий, т		1,6732845	0,374518	0,404365	0,211603	0,021232	0,070119	

5.2.6 Расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий

Основным источником выделения вредных веществ при покраске автомобилей и деталей являются аэрозоли красок и пары растворителей.

Расчеты производятся по следующим формулам:

В начале определяется валовый выброс аэрозолей краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле ,т/год

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \quad (5.15)$$

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

f_1 – количество сухой части краски, в %.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле, т/год

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{rik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \quad (5.16)$$

где m_1 – количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 – количество летучей части краски в %;

f_{pip} – количество различных летучих компонентов в растворителях, в %;

f_{rik} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в %.

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе (краске), следует считать по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

При проведении окраски и сушки в разных помещениях, валовые выбросы подсчитываются по формулам

Для окрасочного помещения, т/год

$$M_{px}^{iокр} = M_p^i \cdot \delta_p' \cdot 10^{-2}, \quad (5.17)$$

для помещения сушки

$$M_{px}^{iсуш} = M_p^i \cdot \delta_p'' \cdot 10^{-2}, \quad (5.18)$$

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов определяется по формуле

$$M_{об}^i = M_{px}^{iокр} + M_{px}^{iсуш}, \quad (5.19)$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 – Выбросы загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий

		Эмаль АС-182			Растворитель РФГ	
		ксилол	уайтспирит	сольвент	небутиловый спирт	этиловый спирт
Все автомобили	m , кг	100				
	δ_k , %	30				
	f_1 , %	53				
	M_k , т/год	0,0003				
	m_1 , кг				50	
	f_2 , %	47				100
	$f_{пр}$, %				75	25
	$f_{рк}$, %	85	5	10		
	$M_{рз}$, т/год	0,03995	0,00235	0,0047	0,0375	0,0125
	$\delta'_{рз}$, %	25				
	$\delta''_{рз}$, %	75				
	$M_{рз}^{окр}$, т/год	0,009988	0,0005875	0,001175	0,009375	0,003125
$M_{рз}^{сущ}$, т/год	0,029963	0,0017625	0,003525	0,028125	0,009375	
Общий, т		0,03995	0,00235	0,0047	0,0375	0,0125

5.2.7 Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке и резке металлов

В процессе сварочных работ выделяются сварочная аэрозоль, соединения марганца, оксиды железа, фтористый водород и множество других соединений.

Расчеты производятся по следующим формулам

$$M_{ic} = g_{ic} \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (5.20)$$

где M_{ic} – валовой выброс загрязняющих веществ, т/год;

g_{ic} – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг, расходуемых материалов;

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.8.

Таблица 5.8 – Выбросы загрязняющих веществ при сварке и резке металлов

		сварочный материал АНО-1			
		сварочная аэрозоль	марганец и его соединения	железа оксид	фтористый водород
Все автомобили	g_{ic} , г/кг	9,6	0,43	9,17	2,13
	B , кг	250			
	M_{ic} , т/год	0,0024	0,0001075	0,002293	0,0005325

5.2.8 Расчет выбросов загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов, агрегатов

Расчет ведется на основе удельных величин выделения натрия карбоната и керосина при мойке деталей, узлов и агрегатов.

Расчеты производятся по следующим формулам:

Валовой выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле, т/год

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (5.21)$$

где g_i – удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м²;

F – площадь зеркала моечной ванны, м²;

t – время работы моечной установки в день, час.;

n – число дней работы моечной установки в год.

Результаты расчетов сведены в таблицу 6.9.

Таблица 5.9 – Выбросы загрязняющих веществ при мойке деталей

	керосин	натрия карбонат
q_i , г/см ²	0,433	0,0016
F , м ²	2	
t , час.	10,5	
n , дн.	305	
M_i^M , т/год	0,002773	0,000010248

5.2.9 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

$$M_i^n = g^n \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (5.22)$$

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

$$M_i^B = g_i^B \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (5.23)$$

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 5.10.

Таблица 5.10 – Выбросы загрязняющих веществ от шиноремонтных работ

	пыль		
q^n , г/с	0,0226		
n , дн.	305		
t , час.	10,5		
M_i^n , т/год	0,2605554		
	бензин	SO ₂	CO
q_i^B , г/кг	900	0,0054	0,0018
B , кг	3450		
M_i^B , т/год	3,105	0,00001863	0,00000621

5.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО

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

$$N = \sum \frac{N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.24)$$

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

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.25)$$

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 5.11.

Таблица 5.11 – Отработанные аккумуляторы

Отработанные аккумуляторы							
Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество машин снабжённых 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
особо малый	6СТ-60П	690	1	2,5	20,2	26	0,5252
малый	6СТ-60П	880	1	2,5	20,2	224	4,5248
средний	6СТ-60П	670	1	2,5	20,2	224	4,5248
					Итого:	510,4	10,31008

5.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Расчет отработанного электролита произведен по формуле, л

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (5.26)$$

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 5.12.

Таблица 5.12 – 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
особо малый	6СТ-60П	690	6	156	0,19812
малый	6СТ-60П	880	6	1344	1,70688
средний	6СТ-60П	670	6	1344	1,70688
			Итого:	3062,4	3,889248

С учетом плотности отработанного электролита, составляющей 1,27 кг/л, количество отработанного электролита составит 3,889 т.

5.3.3 Отработанный электролит аккумуляторных батарей после его нейтрализации

Количество осадка, образующегося при нейтрализации электролита, определяется по формуле

$$M_{ос.эл.} = M + M_{пр.} + M_{вода}, \quad (5.27)$$

где M – количество осадка, образующегося в соответствии с уравнением реакции;

$M_{пр.}$ – количество примесей извести, перешедшее в осадок;

$M_{вода}$ – содержание воды в осадке.

Нейтрализация электролита негашеной известью проходит по следующему уравнению



Количество образующегося осадка $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в соответствии с уравнением реакции равно ,т/год

$$M = 172 \cdot M_3 \cdot C/98, \quad (5.28)$$

где M_3 – количество отработанного электролита, т;

C – массовая доля серной кислоты в электролите, $C = 0,35$;

172 – молекулярный вес кристаллогидрата сульфата кальция;

98 – молекулярный вес серной кислоты.

Количество извести ($M_{из}$), необходимое для нейтрализации электролита, рассчитывается по формуле

$$M_{из} = (56 \cdot M_3 \cdot C) / (98 \cdot P), \quad (5.29)$$

где 56 – молекулярный вес оксида кальция;

P – массовая доля активной части в извести, $P = 0,6$

Количество примесей извести ($M_{пр.}$), перешедшее в осадок, составляет

$$M_{пр.} = M_{из} \cdot (1 - P). \quad (5.30)$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле

$$M_{вода} = M_3 \cdot (1 - C) - M_3 \cdot C \cdot 18/98 = M_3 \cdot (1 - 1.18 \cdot C). \quad (5.31)$$

Результаты представлены в таблицы 5.13.

Таблица 5.13 – Отработанный электролит после нейтрализации

Количество отработанного электролита, т	Количество осадка, т/год	Количество извести, т/год	Количество примесей извести, перешедшее в осадок, т/год	Содержание воды в осадке, т/год	Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести, т/год
1,089	0,669	0,363	0,145	0,639	1,453

Таким образом нормативное количество отработанного электролита после его нейтрализации составит 1,45 т/год.

5.3.4 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.32)$$

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

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.14

Таблица 5.14 – 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, кг	Вес отработавших топливных фильтров, кг	Вес отработавших масляных фильтров, кг
особо малый	690	0,13	0,03	0,6	10	20	10	4,225	1,95	39
малый	880	0,13	0,1	1,5	10	20	10	36,4	56	840
средний	670	0,13	0,1	1,5	10	20	10	36,4	56	840
							Итого, кг:	81,250	120,450	1816,500
							Итого, т:	0,081	0,120	1,817

5.3.5 Отработанные накладки тормозных колодок

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.33)$$

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 5.15

5.3.6 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.34)$$

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

$n_{mk} = 2,4$ л/100, л;

норма расхода моторного масла для дизельного двигателя

$n_{md} = 3,2$ 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 5.16.

Таблица 5.16 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Марка автомашин	Количество автомашин	норма расхода топлива, л/100 км	Среднегодовой пробег, тыс. км	Тип двигателя	Количество отработанного масла, т/год	
					моторное	трансмиссионное
особо малый	690	6,5	10	бензин	0,11864	0,01483
малый	880	8	10	бензин	1,25798	0,15725
средний	670	12	10	бензин	1,88698	0,23587
				Итого:	3,60430	0,45054

Таким образом, нормативное количество отработанного моторного масла составит 3,6 т/год, отработанного трансмиссионного масла – 0,45 т/год.

5.3.7 Шины с металлокордом

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.35)$$

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_{ni} – норма пробега ПС i -ой марки до замены шин, тыс.км.

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 5.15.

5.3.8 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

$$W = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6 / (100 - B) \cdot \gamma, \quad (5.36)$$

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

$$\omega = q \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 0,9, \quad (5.37)$$

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 5.18.

Таблица 5.18 - 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
Легковые	2240	45	2178	198	0,218	0,020
				Итого:	2,256	0,949

Таким образом, количество осадков очистных сооружений составляет 2.25 т/год, количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек 0,95 т/год.

5.3.9 Ветошь промасленная

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.38)$$

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 Итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицы 5.19, 5.20, 5.21, 5.22.

Таблица 5.19 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	СО	СН	NO _x	SO ₂	С	Рb
От стоянок автомобилей	17,58603	1,84097	1,06505	0,27285	0,00547	0,125178
от зоны ТО и РА	0,00983	0,00147	0,00141	0,00031	0,00001	0,948000
от отработавших газов	0,04280	0,00450	0,00122	0,00033	0,00004	0,001112
от мойки автомобилей	0,00328	0,00049	0,00047	0,00010	0,00000	0,316056
обкатка двигателей	1,67328	0,37452	0,40436	0,21160	0,02123	0,070119
от шиноремонтных раб.	0,0018	3,105		0,00001863		
Сумма выброс, т/год	19,31702	5,32694	1,47252	0,48521	0,02674	0,196535

Таблица 5.20 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	Эмаль АС-182			Растворитель РФГ	
	ксилол	уайтспирит	сольвент	небутиловый спирт	этиловый спирт
Общий выброс, т/год	0,03995	0,00235	0,00470	0,04	0,01

Таблица 5.21 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	сварочный материал АНО-1			
	сварочная аэрозоль	марганец и его соединения	железа оксид	фтористый водород
Общий выброс, т/год	0,0024	0,0001	0,0023	0,0005

Таблица 5.22 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	керосин	натрия карбонат
Общий выброс, т/год	0,002773365	0,000125

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте рассмотрены вопросы по организации работ по техническому обслуживанию и ремонту ходовой части автомобилей.

В исследовательской части дипломного проекта было проанализировано технология обслуживания и ремонта автомобилей, нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту, выявлены недостатки. Сделаны выводы по привлечению клиентов.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации работы. Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия. Предложена расстановка оборудования в зоне, рассчитано необходимое количество постов и рабочих.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости.

Так же в дипломном проекте рассмотрены вопросы безопасности на производстве и экологичности.

CONCLUSION

In this thesis project the questions on the organization of work on the chassis of the car maintenance and repair.

The research part of diploma project was analyzed technology maintenance and repair of vehicles, standard documentation for maintenance and repair deficiencies identified. Conclusions to attract customers.

In the technological part of the production had been calculated on the repair and maintenance program of cars, made proposals for the organization of work. To improve the quality of the work it was proposed to introduce new equipment and new processes, proven cost-effectiveness of the event. A placement of equipment in the area, calculate the required number of posts and workers.

In the economic part had been calculated the economic effect of the proposed implementations and payback period.

Also in the thesis project discussed security issues in the workplace and environmental friendliness.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
2. Журнал «Автотранспортное предприятие».
3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
4. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
5. 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.
6. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
7. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
8. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 10.ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
- 11.ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
- 12.Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
- 13.Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
- 14.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
- 15.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).
- 16.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.
- 17.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.
 - 18.Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудо-вания для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
 - 19.Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
 - 20.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.
 - 21.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.
 - 22.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
 - 23.Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
 - 24.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
 - 25.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).

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-eps> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znaniyum.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znaniyum.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.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».
7. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
8. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».