

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Проект организации постов самообслуживания автомобилей на базе
ООО «Форум – Абакан», г. Черногорск»
тема

Руководитель _____
подпись, дата к.т.н. каф. АТиМ
должность, ученая степень А.В. Олейников
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата В.В. Макаров
инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Проект организации постов самообслуживания автомобилей на базе ООО «Форум – Абакан», г. Черногорск»
Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

А.В. Олейников
ициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела

А.В. Олейников
ициалы, фамилия

Выбор оборудования
наименование раздела

А.В. Олейников
ициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

А.В. Олейников
ициалы, фамилия

Экологическая часть
наименование раздела

В.А. Васильев
ициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела

Н.В. Чезыбаева
ициалы, фамилия

Нормоконтролер

А.В. Олейников
ициалы, фамилия

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

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

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

Е.М. Желтобрюхов

подпись

инициалы, фамилия

"_____ " _____ 2020 г.

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

Студенту Макарову Виталию Вардкесовичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-65 Специальность 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Проект организации постов самообслуживания автомобилей на базе ООО «Форум – Абакан», г. Черногорск» утверждена приказом по институту № ____ от _____. Г.

Руководитель ВКР В.А. Олейников к.т.н. кафедры «АТиМ»

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Количество населения г. Черногорска.
2. Анализ рынка услуг СТО.
3. Анализ возможности создания постов самообслуживания на предприятиях
4. Нормативные документы для оказания услуг.

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.
2. Технологическая часть.
3. Подбор оборудования.
4. Экономическая часть.
5. Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. План производственного корпуса.
3. Подбор оборудования.
4. Подбор оборудования
5. Технологическая карта.
6. Технологическая карта.
7. Экологическая экспертиза проекта.
8. Экономическая оценка проекта

« ____ » _____. 2020 г.

Руководитель ВКР А.В. Олейников
(подпись)

Задание принял к исполнению Б.В. Макаров

« ____ » _____. 2020 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Проект организации постов самообслуживания автомобилей на базе ООО «Форум – Абакан», г. Черногорск», содержит расчетно-пояснительную записку _____ страниц текстового документа, _____ использованных источников, _____ листов графического материала.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОСТОВ САМООБСЛУЖИВАНИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ПОСТОВ САМООБСЛУЖИВАНИЯ, УБОРОЧНО-МОЕЧНЫЕ РАБОТЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ УБОРОЧНО-МОЕЧНЫХ РАБОТ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УБОРОЧНО-МОЕЧНЫМ РАБОТАМ.

Целью выпускной квалификационной работы явилась разработка постов самообслуживания ТО и ремонта и уборочно-моечных работ базе ООО «Форум – Абакан», для чего был проведён технологический расчёт, разработаны технологические карты, составлена смета экономических затрат.

В исследовательской части дипломного проекта было проанализирована перспектива открытия постов самообслуживания. Сделаны выводы по привлечению клиентов.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации зоны уборочно-моечных работ. Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое современное оборудование для ТО и Р, для мойки и уборки автомобилей:

- Мойка высокого давления Hitachi "AW130".
- Профессиональный малошумный пылеводосос ACG/
- Система очистки воды АРОС 1. Очистные сооружения для автомоек.
- Тестер качества тормозной жидкости ADD7704.
- Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN НВА26D (Италия).
- Анализатор герметичности цилиндров АГЦ (АГЦ-2).
- Стенд для проверки и чистки дизельных форсунок Force 905G13
- Тестер MSG MS610.
- Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания Э 203.
- Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл).
- Подъемник автомобильный канавный ПНК-1-01. Так же была установлена Система обратного водоснабжения АРОС-3.

Разработаны новые технологические процессы:

- влажная уборка автомобиля;
- сухая уборка автомобиля;

Предложена расстановка оборудования в зоне, рассчитано необходимое количество постов и рабочих:

- три поста в зоне технического обслуживания и ремонта;
- три поста в зоне уборочно-моечных работ.

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

- капитальные вложения составили 870004 руб.;
- срок окупаемости капитальных вложений 0,7 года.

Так же в работе рассмотрены вопросы безопасности на производстве и экологичности.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	9
1 Исследовательская часть.....	10
1.1 Кто может стать клиентом автосервиса самообслуживания	10
1.2 Открытие мойки самообслуживания.....	10
1.3 Расположение СТО самообслуживания	11
1.4 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей	11
1.5 Анализ системы пожарной безопасности	12
1.6 Экология	13
1.7 Назначение и цели планирования	13
1.8 Финансы и бухгалтерский учет.....	14
2 Технологическая часть	15
2.1 Исходные данные для технологического расчета.....	15
2.2 Определение годового объема работ.....	16
2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения.....	17
2.4 Определение числа постов по УМР.....	18
2.5 Численность производственных рабочих	19
2.6 Определение площадей помещений для постов и автомобилей	20
2.9 Схема технологического процесса	22
2.10 Организация работы зоны уборочно-моечных работ	23
2.10.1 Особенности и характер загрязнения.....	23
2.11 Технологический процесс мойки автомобиля.....	24
2.11.1 Мойка кузова и двигателя автомобиля	24
2.11.2 Влажная обработка.....	25
2.11.3 Технологический процесс мойки автомобиля моющими средствами.....	26
2.11.4 Удаление ржавчины	27
2.11.5 Окончание влажной обработки.....	27
2.11.6 Сухая обработка автомобиля	27
2.11.7 Обработка двигателя	27
2.11.8 Финальная обработка двигателя и двигательного отсека	27
2.11.9 Обработка салона чистящими средствами	28
2.11.10 Внешняя обработка автомобиля	29
2.11.11 Обработка лаковой поверхности	30
2.11.12 Анализ лаковой поверхности	31
3 Выбор основного технологического оборудования.....	33
3.1 Оборудование для поста УМР	33
3.2 Выбор оборудования для диагностики тормозной жидкости	38
3.3 Выбор оборудования для регулировки света фар	40
3.4 Выбор оборудования для диагностики ЦПГ	41
3.5 Выбор оборудования для диагностики и чистки форсунок дизельных автомобилей	44

3.6 Выбор оборудования для диагностики рулевого механизма на автомобиле	46
3.7 Выбор оборудования для проверки и очистки свечей зажигания.....	48
3.8 Выбор оборудования для проверки выхлопных газов	49
3.9 Выбор канавных подъёмников.....	50
4 Экологическая экспертиза проекта.....	52
4.1 Мероприятия по охране окружающей среды	52
4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	53
4.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	53
4.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	54
4.2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей	55
4.2.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ от мойки автомобилей	57
4.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО.....	58
4.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	58
4.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей	58
4.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами.....	59
4.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок.....	59
4.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло	60
4.3.6 Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта.	
Всплывающие нефтепродукты нефтепроводов.....	61
4.3.7 Ветошь промасленная	61
5.1 Экономическая оценка работы.....	62
5.1 Расчет капитальных вложений.....	62
5.2 Смета затрат	63
5.3 Расчет показателей экономической эффективности.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	70

ВВЕДЕНИЕ

Сфера социального удовлетворения потребностей жителей города активно развивается, в частности открываются супермаркеты, кафе и прочие виды услуг, для повышения эффективности которых используют самообслуживание. Сфера автомобильного транспорта также расширяется, а уровень технической грамотности многих водителей позволяет рассматривать аспект обслуживания некоторых элементов и систем автомобилей самостоятельно.

Найдётся достаточно много водителей, желающих поддерживать работоспособность своего автомобиля по более низкой цене, чем на СТО.

Однако проблема заключается в том, что у многих нет оборудованного гаража, где есть возможность для обслуживания автомобиля. Особенно это касается жителей многоквартирных домов, живущих в центре города.

Они не имеют собственных гаражей, а на стоянке нет соответствующих условий. Не каждому владельцу автомобиля по карману частые обращения в дилерские центры или СТО, что является причиной не своевременного обращения на обслуживание, а еще хуже – только после наступления отказа, затрудняющего дальнейшую эксплуатацию автомобиля.

Для некоторых владельцев автотранспорта уход за автомобилем и его ремонт являются не тяжелой обязанностью, а любимым занятием. Эти водители могут стать нашими клиентами, если для них будут организованы все условия для комфортной работы со своим автомобилем.

А это как минимум:

- комфортный и просторный гараж;
- смотровая канава;
- наличие всего необходимого для ремонта инструментария и оборудования.

Клиенты СТО самообслуживания экономят приличную сумму, так как им не приходится оплачивать профессиональную работу мастеров по ремонту автотранспорта.

Автосервисы самообслуживания на территории России еще не приобрели большой популярности, поэтому конкуренция в этом бизнесе довольно низкая. Люди, умеющие проявлять инициативу и желание заработать, при правильном построении бизнеса могут вполне успешно занять эту нишу.

Основная идея автосервиса самообслуживания – экономия средств автолюбителя.

Принимая все это во внимание и то, что владельцы не всегда удовлетворены качеством выполняемых на СТО работ, возникает идея создания постов по самообслуживанию автомобилей.

Цель дипломной работы – организации постов самообслуживания автомобилей на базе ООО «Форум – Абакан», в г. Черногорске.

1 Исследовательская часть

1.1 Кто может стать клиентом автосервиса самообслуживания

Автолюбители без собственного гаража. Поэтому многие работы по ремонту им сложно сделать просто физически.

Автолюбители без собственного инструмента.

Автолюбители в непогоду. Одно дело летом – когда можно и под машиной повалиться и хорошо испачкаться. Но что делать, когда за окном метель, а гараж может быть есть, но неотапливаемый.

Клиенты, желающие сэкономить. Дело в том, что в обычном автосервисе основную цену мы платим не за запчасти, а именно за профессиональную работу мастера. А сервис самообслуживания позволяет исключить эту часть из цепочки, заменив платёж за работу платежом за время нахождения в боксе.

Как мы видим, потенциальной аудитории предоставлено. Ведь не секрет, что очень большое количество автовладельцев могут и сами справиться с более-менее простыми техническими работами, а определённой части это ещё и удовольствие доставит.

Какие выгоды могут привлечь клиентов:

- Значительная экономия.
- Удобство в любую погоду.

Если клиент обладает навыками, но не обладает подходящими условиями, ему подойдёт данное предложение.

1.2 Открытие мойки самообслуживания

Мойка самообслуживания – это мойка автомобилей самими владельцами автомобилей с помощью специального автоматического оборудования с простым для понимания функционалом управления.

Преимущества:

- Отсутствие очередей или предварительной записи.
- Экономия времени, так как клиент сам решает, сколько времени потратит на мойку.
- Экономия денег благодаря поминутной оплате.
- Клиент сам контролирует качество мойки своего автомобиля.
- Кроме автомобилей можно мыть мотоциклы, грузовики, автобусы, тракторы, лодки, велосипеды, различные емкости, ковры и прочее.
- Высокая рентабельность, которая в среднем составляет 40-75%.
- Низкое налогообложение. ЕНВД с оплатой с человека или УСН 6% от оборота.
- Минимальный штат работников или полное отсутствие персонала.
- Полная автоматизация технических и бизнес процессов
- Финансовая прозрачность.
- Минимальная трата времени на управление данным бизнесом.

1.3 Расположение СТО самообслуживания

На рисунке 1.1 изображена часть карты г.Черногорска, с обозначением места, где будет расположена СТО самообслуживания.

Данный район города, имеет большую застройку многоквартирными домами, а значит большую плотность населения.

Очень удобное расположение в городе. Подъездные пути позволяют автолюбителям комфортно подъезжать к СТО.

Здание находится на проездном месте, что позволит охватывать рекламой на самом здании большую часть автолюбителей.



Рисунок 1.1 – Схема расположения СТО самообслуживания в г.Черногорске

1.4 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

На СТО самообслуживания должно уделяться внимание вопросам охраны труда и технике безопасности.

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

За технику безопасности и производственную санитарию отвечает администратор. Также в его полномочия входят: контроль наличия средств индивидуальной защиты, исправного инструмента. Созданы такие условия, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, где могли повлечь за собой несчастные случаи.

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

Посты обслуживания ТО и Р оборудованы специальными шлангами, и для отвода отработавших 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, лампы местного и общего применения используются закрытые. Установлены светильники напряжением 220 В общего освещения с лампами накаливания и газоразрядными лампами на высоте менее 2,5 м., конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без применения инструмента, а также закрытые. Электропроводка, подводимая к светильнику, находится в металлических трубах, металлических рукоятках, 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. Для питания светильников местного стационарного освещения применяется напряжение: в помещениях без повышенной опасности не выше 220 В, а в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных - 36 В. Штепсельные розетки 12-42 В отличаются от розеток 127-220 В. над каждой розеткой приклеен стикер с определением (сколько... В), а вилки 12-42 В не подходят к розеткам 127-220 В. В помещении жаркого и с химически активной средой применяется люминесцентные лампы. Для местного освещения используется только в арматуре специальной конструкции.

Для питания переносных светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных применяется напряжение 36 В.

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

1.5 Анализ системы пожарной безопасности

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 на автосервисе 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.

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.

1.6 Экология

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

Негодные детали и другие металлические отходы собираются и по мере накопления сдаются в пункты приема металла.

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

Установка для мойки двигателя и деталей имеет замкнутый контур циркуляции моющей жидкости.

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются.

Стоянка имеет твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды. Поверхность площадки периодически очищают. Покрытие площадки имеет разметку, выполненную несмываемой краской. При разметке следует учитывать, что расстояние между двумя параллельно стоящими автомобилями должно быть достаточным для свободного открывания дверей.

1.7 Назначение и цели планирования

Успех предпринимательской деятельности во многом зависит от качества внутрифирменного планирования, включающего определение перспективных целей, способов их достижения и ресурсного обеспечения. Каждый предприниматель должен решить три задачи: что, как и для кого производить. 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.

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.

1.8 Финансы и бухгалтерский учет

Предприятие работает по упрощенной системе налогообложения и не составляет баланс. Внутренний финансовый учет и контроль осуществляется для собственных нужд предприятия. Финансовое планирование ведется в самом простом виде. Предприятие развивается на свои заработанные средства. Заемные средства не привлекаются, так как еще не разработана стратегия их использования. Именно этому и посвящена данная работа, то есть созданию реального проекта для привлечения заемных средств.

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для технологического расчета

1. Примерное количество автомобилей, посетивших посты самообслуживания, с перспективой на 2020, составляет 360 шт. (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Распределение автомобилей по группам

Группа	Количество автомобилей, шт.
Особо малого класса	100
Малого класса	90
Среднего класса	70

2. Среднегодовой пробег для автомобилей составляет:

для особо малого класса $L_{\Gamma}^{OM}=16$ тыс. км;

для малого класса $L_{\Gamma}^M=16$ тыс. км;

для среднего класса $L_{\Gamma}^C=16$ тыс. км.

3. Средний возраст автомобилей данной марки составляет 6 лет.

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

Принимаются проектные нормативы (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – 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	1,1	1,5	1,8
Разовая трудоемкость уборки и мойки	чел.·час.	1	1,2	1,5
Приемка и выдача при ТО и ТР	чел.·час.	0,15	0,2	0,25

Исходные данные, принятых для технологического расчета, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Исходные данные технологического расчета

Наименование	Значение		
	особо малый	малый	средний
Класс автомобиля			
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	100	90	70
Среднегодовой пробег одного расчетного автомобиля, тыс.км.	16	16	16
Годовое число заездов на ТО и ТР одного автомобиля	2	2	2
Годовое число заездов на УМР как самостоятельные работы	2000	3000	1000
То же, предшествующее ТО и ТР	200	180	140
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.

$$T^* = \frac{\sum N_i \cdot L_i^* \cdot t_i}{1000}, \quad (2.1)$$

- где N_i – число автомобилей i -й марки, обслуживаемых на СТО;
 L_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.

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

- 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 приёмке и выдаче, чел.·час.

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

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

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

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Годовой объем основных работ, чел.·час.

Наименование работ	Значение по классам			Итого
	особо малый	малый	средний	
Трудоемкость работ ТО и ТР	1936	2376	2218	6530
УМР как самостоятельные работы	2000	3600	1400	7000
УМР перед ТО и ТР	200	216	196	612
Общая трудоёмкость УМР	2200	3816	1596	7612
Итого по классам	30	36	35	101

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 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение годового объема работ по ТО и ремонту

Вид работ	Распределение объема		Распределение по местам		% чel.·чas.
	%	чel.·чas.	на постах	на участках	
Диагностические	6	391,78	100	391,78	0
ТО	35	2285,36	100	2285,36	0
Смазочные	5	326,48	100	326,48	0
Система питания	5	326,48	100	326,48	0
Регулировочные	10	652,96	100	652,96	0
Регулировка и ремонт тормозов	10	652,96	100	652,96	0
Обслуживание и ремонт электрооборудования	5	326,48	100	326,48	0,00
Аккумуляторные	1	65,30	100	65,30	0,00
Шиномонтажные	7	457,07	100	457,07	0,00
ТР	16	1044,74	100	1044,74	0,00
Итого:	100	6529,60		6529,60	0,00

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, чel.·чas.;

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.;

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

где D_{pe} – число дней работы СТО, $D_{pe}=365$;

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 СТО работы условно объединяются в блоки.

Первый блок (ТО и диагностика)

$$N_1 = \frac{2677,14 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 1,26.$$

Принимаем один пост.

Второй блок (Смазочные, регулировочные, ремонт системы питания, ТО и ремонт тормозной системы, шиномонтаж, ТО и ремонт электрооборудования, ТР)

$$N_2 = \frac{3852,46 \cdot 1,15}{2920} = 1,82$$

Принимаем два поста.

Всего рабочих постов

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

$$N = 2 + 1 = 3.$$

2.4 Определение числа постов по УМР

Количество уборочно-моекных постов определяем по формуле 2.9

$$N_{УМР} = \frac{7612 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 3.$$

Принимаем три поста.

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

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

$$X_{ОЖ} = 3 \cdot 0,6 = 1,8.$$

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

$$N_C = \frac{N_{CTO} \cdot d_{TOP}}{\Delta_{pe}}, \quad (2.13)$$

$$N_C = \frac{260 \cdot 2}{365} = 1,7.$$

2. Средняя продолжительность пребывания на СТО готового к выдаче клиенту автомобиля, $t_{np} = 1,2$ час.
3. Продолжительность работы участка выдачи автомобиля клиенту, $T_B = 10$ час.
4. Число машиномест готовых к выдаче автомобилей

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

$$N_C = \frac{1,7 \cdot 1,2}{10} = 0,51.$$

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	3
3. Места ожидания ТО и ТР	2
4. Места ожидания сдачи клиенту	1
Итого	9

2.5 Численность производственных рабочих

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

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

$$P_{III} = \frac{T_i}{\Phi_{IIIi}}, \quad (2.16)$$

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 2.7

Таблица 2.7 – Расчетная и принимаемая численность производственных рабочих по видам работ и услугам

Вид работ	Годовая трудоемкость, чел.·час	Р _T , чел.		Р _Ш , чел.	
		расчетное	принимаемое	расчетное	принимаемое
Постовые работы					
Диагностические	391,78	0,19		0,22	
ТО	2285,36	1,10	1	1,26	1
Смазочные	326,48	0,16		0,18	
Система питания	326,48	0,16		0,18	
Регулировочные	652,96	0,32		0,36	
Регулировка и ремонт тормозов	652,96	0,32	2	0,36	3
Электротехнические	326,48	0,16		0,18	
Аккумуляторные	65,30	0,03		0,04	
Шиномонтажные	457,07	0,22		0,25	
ТР	1044,74	0,50		0,57	
Итого	6529,60	3,15	3	3,59	4

Из таблицы 2.7 следует, что на СТО для проведения ремонтных работ необходимо иметь 3 технологических и 4 штатных производственных рабочих.

Для работы постов самообслуживания необходимо два человека на должность администратора. Он будет давать инструктаж по работе на постах и управлять работой постов.

2.6 Определение площадей помещений для постов и автомобилей

Площади постов в помещении, на стоянке, м²

$$F_{PM} = f_A \cdot X_{PM} \cdot K_{P\pi}, \quad (2.17)$$

где X_{PM} – общее число постов и машино-мест, расположенных в помещении;

$K_{P\pi}$ – коэффициент плотности размещения постов, учитывающий проезды, проходы, расстояния между автомобилями и элементами строительных конструкций. размещение технологического оборудования, при одностороннем размещении постов и автомобилей-мест $K_{P\pi}=6-7$;

f_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м². Примем габариты автомобиля Land Cruiser 200 : длина $l=4950$ мм; ширина $b=1970$ мм, $f_A=9,7$.

Площади для постов в помещении, м²

$$F_{\pi} = 9,7 \cdot 3 \cdot 6 = 174,6.$$

Площади для автомобиле-мест на открытой стоянке, м²

$$F_{OC} = 9,7 \cdot 3 \cdot 4,5 = 130,95.$$

Площади производственных участков, м²

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

где $f_1 = 18$ м² – площадь на первого работающего;

$f_2 = 12$ м² – то же, для каждого последующего работающего;

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{YQ} = 18 + 12 \cdot (4 - 1) = 43,8.$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении, м²

$$F_{\Sigma}^{\Pi} = F_{\Pi} + F_{YQ} = 174,6 + 43,8 = 218.$$

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

$$F_{T\Pi} = 0,1 \cdot F_{\Sigma}^{\Pi}, \quad (2.19)$$

$$F_{T\Pi} = 0,1 \cdot 218 = 21,8.$$

Площадь административных помещений определяется по численности административного персонала (РАП) и удельной площади на одного работающего $f_{AP} = 7$, м²

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

$$F_{AP} = 4 \cdot 7 = 28.$$

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

$$F_{KL} = X_{\Pi} \cdot f_{KL}, \quad (2.21)$$

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

$$F_{КЛ} = 32,5 = 7,5.$$

Реестр площадей помещений СТО приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Общая расчетная площадь помещений СТО

Наименование помещений	Площадь, м ²
Рабочие посты	174,6
Участки	43,9
Автомобилеместа	131,0
Технические помещения	21,8
Административные	28,0
Клиентская	7,5
Всего	406,7

2.9 Схема технологического процесса

В основу организации производства положена единая для всех СТО 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.

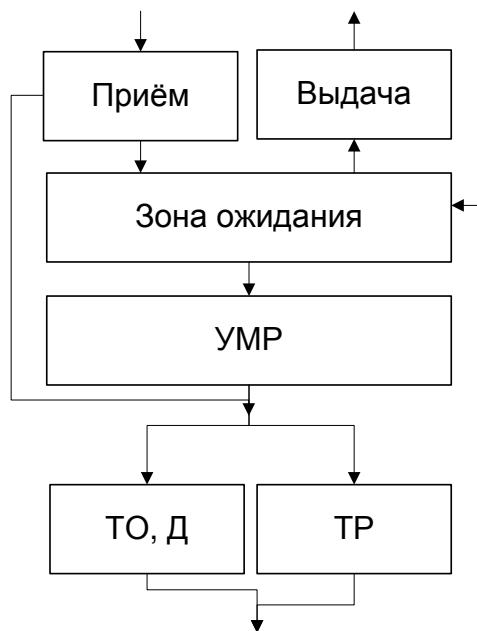


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей автоцентр 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 устраниению на автоцентре 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».

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 2.10.

Таблица 2.10 – График работы подразделений СТО

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 УМР	365																								
Работа зоны ТО и ТР	365																								

2.10 Организация работы зоны уборочно-моечных работ

2.10.1 Особенности и характер загрязнения

Автомобилям приходится работать в различных дорожных условиях как в городе, так и за его пределами, по дорогам с твердым покрытием и грунтовым, при различных погодных условиях - в сухую и сырую погоду, в летнее и зимнее время. Особенно загрязняются автомобили снизу, даже в сухую погоду детали, узлы, агрегаты и их соединения, обращенные к поверхности дороги, покрываются слоем пыли и грязи.

В сырую погоду, в результате смачивания автомобиля водой, которой покрываются дороги, на нижних поверхностях автомобиля остаются загрязнения, содержащие меньше песка и больше органических глинистых и других примесей, усиливающих силы сцепления загрязнений с наружными поверхностями деталей шасси.

Особенностью загрязнения автомобилей является то, что к загрязнениям, полученным в результате эксплуатации в различных условиях, добавляются загрязнения, возникающие при заправке и техническом обслуживании автомобиля. Частицы грязи и пыли как бы склеиваются между собой с помощью маслянистых веществ, которые попадают так же и из многочисленных соединений, узлов и агрегатов автомобиля, причем в местах соединений слой масла, смешиваясь с пылью, образует массу, способную при высыхании создавать пленку.

Такой характер загрязнений является серьезным препятствием для смывания их с поверхности автомобиля.

Смывание холодной водой загрязнений с полированных поверхностей автомобилей, использование струи даже под большим давлением в достаточной мере не происходит. Всегда остаются мелкие (до 30 мкм) частицы пыли, которые удерживаются в тонкой водяной пленке и при ее высыхании оставляют на поверхности кузова матовый осадок в виде пятен. Такая водяная пленка может быть разрушена лишь в результате механического воздействия (щеткой, губкой, замшей) в процессе мойки.

Это явление объясняется тем, что в месте удара струи воды о поверхность кузова между потоком движущихся в радикальном направлении частиц воды и поверхностью кузова образуется тончайший (в несколько десятков микрометров) пограничный слой воды; скорость движения воды в таком слое настолько мала, что вода не оказывает моющего эффекта. В тоже время этот пограничный слой (мертвая зона) не дает потоку воды, обладающему большой скоростью, соприкасаться с обмываемой поверхностью, а следовательно, удалять имеющиеся загрязнения.

2.11 Технологический процесс мойки автомобиля

Мойка кузова автомобиля осуществляется:

- Аппаратом высокого давления с подачей холодной воды без намыливания.
- Аппаратом высокого давления с подачей холодной воды с намыливанием.
- Аппаратом высокого давления с подачей горячей воды и парообразованием.

Чтобы оценить предстоящую работу, следует провести визуальную диагностику на возможные загрязнения. Эта проверка предоставляет выбор для использования нужного варианта обработки автомобиля.

Вариант мойки кузова грязной машины отличается от варианта мойки кузова пыльной машины, а также класс автомобиля влияет на выбор варианта мойки.

Шампунями и очистителями обрабатывается загрязненная поверхность автомобиля, т.е. для мойки пыльного автомобиля необходим другой вариант отличный от варианта мойки грязного автомобиля.

2.11.1 Мойка кузова и двигателя автомобиля

Чтобы оценить предстоящую работу, следует провести визуальную диагностику на возможные загрязнения и неполадки в машине. При этом проверяются:

1. Состояние лаковой поверхности:
дёготь, ржавчина, следы от ударов, вымыта ли машина.
2. Двигатель и двигательный отсек:
восковые загрязнения или пыль.
3. Колесные диски:
диски стальные или из легких металлов.
4. Салон:

Коврики, обивка сидений, приборная панель, потолок, обивка дверей, дверные шарниры ж соединения.

Несильные повреждения лака, как например, сколы от ударов камней, можно удалить при предпродажной подготовке или самостоятельно.

Сильные повреждения лака, а также не окрашенные и не выпрямленные поверхности кузова следует устраниить до обработки.

2.11.2 Влажная обработка

1. Подготовка.

Вытащить коврики из салона и багажника, а также запасное колесо и инструменты. В случае необходимости снять колесные колпаки. Перед чисткой двигательного отсека вытащить масляные бирки и другие предметы подобного рода из него и не забыть вернуть их после мойки. Закрыть пластиковыми накладками детали, боящиеся воды - зажигание, всасывающие штуцера воздушного фильтра, блок включения фар (реле) в зависимости от типа автомобиля.

2. Предварительная обработка двигателя и двигательного отсека:

При помощи распылителя нанести SONAX Motor - und KattReiniger на двигатель и двигательный отсек. При этом производить обработку сзади вперед и снизу вверх. В конце распылить средство на внутреннюю сторону капота снизу вверх. Сильные загрязнения вычищаются широкой кисточкой.

3. Дверные шарниры петли багажника обрабатываются средствами:

SONAX Motor und KattReiniger - очиститель мотора от накипи;

SONAX Brack - Pumpzerstrauber - ручной распылитель.

Открыть двери и багажник автомобиля. Распылить очиститель мотора от накипи на дверные шарниры, края, порожки, а также петли багажника. Сильно загрязненные места вычистить губкой или кисточкой.

Дверные замки также могут быть обработаны этим средством.

4. Фартук автомобиля впереди очищается средствами:

SONAX Motor und KattReiniger - очиститель мотора от накипи;

SONAX Brack - Pumpzerstrauber - ручной распылитель.

Загрязненный насекомыми фартук обработать очистителем мотора от накипи и оставить, не смывая до обработки аппаратом высокого давления.

5. Очистить колесные диски:

Диски стальные и из легких металлов обработать специальным шампунем и вручную очистить губкой или кисточкой (в зависимости от загрязнения), если стальные диски загрязнены очень сильно, используйте чистящую подушечку. Оставить до обработки аппаратом высокого давления.

6. Обработка аппаратами высокого давления:

Оптимальная температура работы аппарата высокого давления должна составлять около 30 градусов, а максимальное давление не превышать 60 бар - при этом достаточно чистой воды без химических добавок.

Начало мойки автомобиля спереди под фартуком. Когда подойдете к двигателльному отсеку, аппарат как раз достигнет своей оптимальной

температуры. В двигательном отсеке мойка достигнет большей эффективности, если начинать в нижней, задней области и продвигаться наверх сзади вперед, Кожух двигателя очищается снизу вверх.

Теперь надо работать против часовой стрелки; сторона водителя, область колес и диски впереди, промывать сильной струёй дверные проемы, колеса и диски сзади. Открыть дверь водителя, промыть дверные шарниры и края.

При открытой передней двери промыть задние дверные шарниры. Закройте дверь водителя. Откройте заднюю дверь и промойте дверные шарниры и края, закройте дверь. Промыть лаковую поверхность.

Промыть петли багажника, не открывая его, а затем заднюю часть. Промойте сторону пассажира, область колес сзади с дисками, дверные проемы. Передняя область колес с диском. При открытой двери пассажира спереди промойте шарниры передней двери, а затем задней. Закройте дверь пассажира. Откройте заднюю дверь. Промойте шарниры и края дверей. Закройте дверь. Промойте лаковую поверхность, включая внешнее зеркало.

Затем промыть колесные колпаки, инструменты, запасное колесо и резиновые коврики. Первая обработка аппаратом высокого давления закончена.

2.11.3 Технологический процесс мойки автомобиля моющими средствами

GlfflizShampo – шампунь.

Motor - imd KaltReiniger - очиститель мотора от накипи.

Brack - Pumpzerstrauber - ручной распылитель.

InsektenSchwamm - губка от насекомых.

AutoSchwamm – губка.

AutoPflegeTuch - салфетка для ухода за автомобилем.

Растворить шампунь в воде и тщательно вымыть машину губкой против часовой стрелки.

При сильных загрязнениях использовать очиститель мотора. В конце промойте машину чистой водой.

Последовательность мойки: Начало впереди

Капот - бампер – фартук.

Крыло - арка колеса – диски.

Лобовое стекло – крыша. Дверь водителя и шарниры.

Задняя дверь и шарниры.

Заднее крыло, арка колеса и диски.

Крышка багажника и петли.

Область номерного знака бампер и задний фартук, и т.д.

Чистка деталей из хрома.

Putzkissen - чистящая подушечка.

Детали из хрома вычистить подушечкой. Эту процедуру следует выполнять одновременно с мойкой автомобиля, чтобы эти детали промылись при заключительном этапе мойки

2.11.4 Удаление ржавчины

FlugrostEntferner - удалитель ржавчины.

Drack-Pumpzerstauber - ручной распылитель.

AutoSchwamm – губка.

Если обнаружили ржавчину и индустриальную пыль, распылите удалитель ржавчины в концентрированном виде и разотрите губкой. Оставьте примерно на 5-10 минут (не более). В конце промойте чистой водой. При необходимости повторите процедуру.

2.11.5 Окончание влажной обработки

Вытереть досуха салфеткой лаковую поверхность, петли багажника, края двери и багажника. Двигатель, двигательный отсек, трамблёр, блоки реле, свечи зажигания обязательно высушить напором воздуха от компрессора.

2.11.6 Сухая обработка автомобиля

Прежде чем начинать сухую обработку, необходимо еще раз проверить свое рабочее место. Все ли необходимые средства и рабочий материал на месте. Если все в порядке, можно начинать.

2.11.7 Обработка двигателя

RalleyLack mattschwarz - матово-черный.

MotorPlast - лак для двигателя.

SpezialKonservienmgsWachs - воск .

MoS20it - масло MoS2.

Sprahboy - ручной спрей.

Детали находящиеся не на виду, такие как воздушный фильтр, крышки клапанов, детали радиатора, блок двигателя или главный тормозной цилиндр перед обработкой отшкурить 120-ой наждачной бумагой и отлакировать детали.

Затем нанести лак для двигателя с помощью ручного распылителя на металлические детали двигателя и приборы.

2.11.8 Финальная обработка двигателя и двигательного отсека

Все черные детали, лакированные детали, желобы и швы в двигательном отсеке обрабатывать специальным консервирующим воском до тех пор, пока не образуется восковая пленка

Капот для лучшего проветривания обрабатываемых поверхностей вплоть до обработки стекол оставить открытым.

2.11.9 Обработка салона чистящими средствами

AlltoImenRemiger - средство для чистки салона.

FleckEntfemer – пятновыводитель.

Drack-Pempzerstauber-ручной распылитель.

AutoSch-wamm – губка.

InsektenSchwamm - губка от насекомых.

AutoPflegeTuch - салфетка для ухода за автомобилем.

Потолок салона.

Нанесите на текстильное и пластиковое покрытия потолка, включая солнцезащитные козырьки, средство для чистки салона и разотрите его влажной губкой. При сильных загрязнениях используйте пятновыводитель. При сильных загрязнениях на пластиковых деталях потолка используйте щетку. После этого протрите все влажной и чистой салфеткой. По окончании потолок пропылесосить.

Приборная панель.

Средство для чистки салона нанести на губку или салфетку и вычистить пластиковые детали панели приборов. Затем насухо протереть чистой салфеткой.

Обивка дверей.

Нанесите средство для чистки салона на обивку дверей, протрите губкой. Сильные загрязнения вычистите щеткой, а затем насухо вытрите салфеткой. Текстильные и велюровые покрытия затем следует пропылесосить.

Стекла и зеркала.

Использовать средства:

Sprahboy – распылитель.

ScheibenKJar - средство для чистки стекол.

Paplerolte - рулон бумаги.

Glasschaber – скребок.

Нанесите средство для чистки стекол на стекла и зеркала, а затем бумагой вытрите насухо все поверхности. Начните спереди и продолжайте работу против часовой стрелки.

Перед чисткой стекол немного их опустить, чтобы протереть и верхние края.

Сидения, коврики и др.

Использовать средства:

AutobmenReiniger - средство для чистки салона.

FleckEntfemer" пятновыводитель.

Drack-Pmpzerstauber - ручной распылитель.

AutoSchwamm – губка.

AutoPflegeTiich - салфетка для ухода за автомобилем.

Wurzelburste – щетка.

Pinsel – кисточка.

Начинать со стороны водителя. Пропылесосьте и вычистите кисточкой дефлекторы обдува.

Сильные загрязнения удалите при помощи средства для чистки салона и салфетки. Пропылесосьте верхнюю грязь с сидений и пола, затем нанесите средство для чистки салона сначала на сидение, потом на пол, обработайте щеткой, в конце пропылесосьте. Сильные загрязнения удалите пятновыводителем.

Очистить резинки педалей.

Далее идет обработка за сидением водителя, спинка сидения, нижняя часть и коврик.

Затем сторона пассажира:

Вычистить решетку вентилятора, бардачок, пепельницу, сидение и пол. За сидением - спинка сидения, нижняя часть и коврик

В зимние месяцы применять пену для чистки обивки (PoisterSchaumRemiger), т.к. она быстрее высыхает на обивке и ковриках.

Кожаные сидения.

AutoImenReiniger - средство для чистки салона.

Drack-Pempzerstauber - ручной распылитель.

AutoSchwamm – губка.

AutoPflegeTuch - салфетка для ухода за автомобилем.

InsektenSchwamm - губка от насекомых.

Сильно загрязненные кожаные сидения обработайте вначале средством для чистки салона. Нанесите и разотрите губкой от насекомых, по окончании протрите досуха салфеткой. Сухие сидения обрабатываются губкой и средством по уходу за кожей. Оставить сохнуть, а затем еще раз протереть чистой салфеткой.

Обработка приборной панели.

TiefenPfleger - очиститель пластиковых деталей.

Spruhboy – распылитель.

AutoSchwamin – губка.

Saugfahiges Tuch - впитывающая салфетка.

Все пластиковые детали в автомобиле Вы можете обработать очистителем пластиковых деталей. Нанесите средство на губку и обработайте им пластик. Чтобы детали имели естественный блеск, после обработки детали протереть сухой салфеткой. Чтобы устранить неприятный запах пепельницы, распылите прямо в нее Smoke-Bx.

2.11.10 Внешняя обработка автомобиля

Диски и покрышки.Стальные диски.

FelgeoLack Metallic - лак для дисков, металлик.

FleckEntfemer – пятновыводитель.

Felgenspritzschablone - набор защитных колец на диски.

Heifiluftfon - фен с горячим воздухом.

При необходимости отшлифуйте стальные диски 120-ой наждачной бумагой, а затем протрите пятновыводителем. Закройте резиновые вентили,

установите защитные кольца на диски и распылите тонким слоем на весь диск лак.

Перед второй лакировкой диска машину прокатить вперед или назад на полоборота диска.

Диски лучше лакировать, когда они теплые. Особенно зимой. Для этого используйте фен.

Шины.

GnmmiPfleger - средство по уходу за кожей.

Drack-Pumpzerstauber - ручной распылитель.

AutoSchwamm – губка.

На шины равномерно распылить средство по уходу за кожей, затем растереть.

Перед обработкой лаковой поверхности обработать пластиковые детали при помощи TiefenPfleger - средство по уходу за пластиковыми деталями. Тогда возможные следы от политуры будет легче удалить.

2.11.11 Обработка лаковой поверхности

Удаление верхней грязи и дегтя.

TeerEntfemer - средство для удаления дёгтя и смолы.

Drack-Pumpzerstauber - ручной распылитель.

Сильную грязь и деготь следует удалить перед обработкой лака. Для этого налейте средство для удаления дегтя в ручной распылитель, распылите и оставьте на несколько минут. Вытрите сухой или влажной салфеткой.

Внимание:

Будьте осторожны при обработке новых автомобилей и вновь нанесенных лаков, не работайте под палящим солнцем или на раскаленных лаковых поверхностях.

При незначительных повреждениях поверхности, краска на которой еще полностью не затвердела, используйте бумагу с номерами от 1500 до 2000.

Незначительный эффект "апельсиновой корки" и недостатки в напылении краски могут быть устраниены и без использования шлифовальной бумаги. Начните обработку такой поверхности указанными ниже шлифовальной полировочной жидкостью или шлифовальной пастой.

Первый этап.

После предварительной влажной обработки шлифовальной бумагой верхний слой покрытия представляет собой матовую поверхность:

Для дальнейшей обработки используйте ABRASIVE POLISH (шлифовальная полировочная жидкость) или ABRASIVE PASTE (шлифовальная паста). Нанесите необходимый продукт на поверхность и отполируйте полировочной машинкой до блеска, оказывая легкое давление на поверхность при полировке. Рекомендуется применять желтый полировочный диск (800-1500об. /мин.).

Второй этап.

Полировка HIGH GLOSS POLISH. Некоторые следы или матовые пятна могут все же остаться на поверхности. В данном случае рекомендуется воспользоваться HIGH GLOSS POLISH. Этим продуктом можно пользоваться как при ручной, так и при машинной обработке поверхности. Нанесите продукт на поверхность и отполируйте до зеркального блеска.

Если использовать полировочную машинку, то рекомендуется желтый полировочный диск ("waffle" 1000 ~ 1200 об. /мин.), который должен быть присоединен непосредственно к вращающемуся диску машинки.

Третий этап.

Закрепите полученный результат и покройте поверхность защитной пастой HARD WAX. Заключительным шагом в программе по уходу за поверхностью является обработка последней защитной пастой HARD WAX, защищающей обработанную поверхность и полученные результаты на протяжении нескольких недель. Аккуратно нанесите пасту на поверхность и отполируйте до блеска с использованием POLISHING FLEECE (шерстяная ворсистая губка), которая идеально подходит для данного процесса.

2.11.12 Анализ лаковой поверхности

Перед началом обработки лаковой поверхности следует внимательно проверить её состояние. С одной стороны можно обнаружить повреждения типа глубоких или неглубоких царапин и сколов, с другой стороны результаты воздействия ранее нанесённых защитных средств.

Программа SONAX PAINTWORK RESTORATION была специально разработана для ухода и восстановления подержанных машин. Все ниже перечисленные изъяны могут быть успешно удалены без ранее необходимой перекраски поверхности. Точное соблюдение последовательности шагов, предусмотренных данной программой, наряду с использованием полирующей машинки гарантирует отличные результаты.

Возможные дефекты поверхности, которые можно устранить, следуя программе SONAX PAINTWORK RESTORATION:

- а) пылинки или частицы грязи, попавшие под краску;
- б) эффект "апельсиновой корки";
- в) маленькие царапины;
- г) незначительные трещины в покрытии;
- д) недостаточно качественный нанос краски (неравномерное покрытие и пр.).

Предварительная обработка.

Прежде всего изъян покрытия должен быть обработан влажной шлифовальной бумагой (в данном процессе необходимо постоянно смачивать поверхность водой).

Зернистость структуры шлифовальной бумаги зависит от серьезности изъяна и величины площади поврежденной поверхности.

- при серьезных повреждениях поверхности, краска на которой полностью послойно высохла, используйте бумагу с номерами от 1200 до 1500.

Результаты воздействия защитных средств

1. На лаковой поверхности маленькие круглые капли:

это значит, что лак всё ещё достаточно защищен и не требует дополнительной обработки, если только Вы не обнаружите повреждения типа царапин и сколов на поверхности.

2. На лаковой поверхности большие разводы воды:

это значит, что защитные средства, примененные ранее, утратили своё воздействие. Если лак не поврежден или обновлен, вполне достаточно обработать его Hard Wax. Этим средством Вы защитите лак в зависимости от погодных условий на многие недели.

3. Выцветший лак:

Выцветшей и поблекшей лаковая поверхность становится в возрасте от 2 до 4 лет, если она не обрабатывалась регулярно. Самым лучшим видом обработки в таком случае является полировка. Рекомендуется применение средства Polish & Wax для цветных лаков и металликсов.

Лаки полировать отдельной политурой, в ассортименте SONAX существует и такое специальное средство как - Metallic Hochglanz. Оба продукта имеют в своём составе мельчайшие шлифовочные частицы, благодаря которым поврежденный слой лака снимается и лак обретает первоначальный блеск. Высокоэффективные воски типа "карнауб" защищают лак на многие недели. Таким образом Polish & Wax отличается своей стойкостью.

4. Маленькие царапины:

Царапины можно удалить при помощи следующих средств - Polish & Wax или Metallic Hochglanz.

5. Сильно поврежденный лак:

Сильно поврежденным становится лак в возрасте 4 лет и более, никогда не обрабатывавшийся защитными составами. Для обработки такой поверхности лучше всего подходит грунтовое очищающее средство Lack Reiniger с последующей обработкой блеском Auto HardWax.

Lack Reiniger содержит уже более сильные шлифовочные частицы, чем политуры, благодаря которым снимается верхний поврежденный слой лака. В конце операции обязательно следует покрыть обработанный таким образом лак средством Auto HardWax, чтобы защитить лак.

6. Сколы и глубокие царапины:

Сколы и глубокие царапины относятся к тому типу повреждений, которые могут разрушить весь слой лака, а также грунтовку. Следствие - угроза коррозии.

Быстрым решением для этого является Color Pen. Этим восковым карандашом Вы без проблем заполните углубление и устраниете повреждение. 18 цветов карандашей соответствуют практически всем известным цветам автомобилей. В результате значительное внешнее улучшение внешнего вида и надёжная защита от коррозии. Восковый слой выдерживает примерно 20 моек, а при дальнейшей обработке Polish & Wax его эффективность ещё больше увеличивается.

3 Выбор основного технологического оборудования

3.1 Оборудование для поста УМР

Мойка высокого давления Hitachi "AW130" - универсальный аппарат для быстрой очистки различных поверхностей от грязи. Рукоятка облегчает переноску мойки с места на место. Хранить насадки удобно на аппарате благодаря специальным держателям.

Особенности:

- Широкие возможности мойки благодаря длинному шлангу.
- Компактная и легкая.
- Колеса и рукоятка для легкого перемещения.
- Встроенная защита от перегрева.
- Функция "Сифон".
- Поворотный переключатель вкл/выкл для удобного использования.

Минимойка "Зубр" – мощное изделие, которое предназначено для образования струи воды высокого давления, используемой для мойки автомобилей, велосипедов и другой колесной техники, садового инвентаря, наружных стен и уличных покрытий. Благодаря системе полной остановки помпа не работает при не нажатом пистолете – это экономит воду и ресурс изделия при неизбежных паузах в работе. Элегантный дизайн и удобная конструкция с держателями для аксессуаров делают работу с изделием приятной. Регулировка выходной струи позволяет производить различные работы.

Для работы мойки требуется минимальное давление воды на входе!

Особенности:

- Возможность самостоятельно выкачивать воду из емкости отсутствует.
- Компактность и маневренность для простоты хранения и эксплуатации.
- Высокая мощность струи для эффективной мойки.
- Регулировка давления струи для обработки различных изделий и поверхностей.
- Система полной остановки насоса для экономии энергии и увеличения ресурса.
- Телескопическая рукоятка для удобства перемещения.
- Встроенная емкость для предварительной обработки моющим средством.
- Возможна предварительная обработка моющим средством.
- Фильтр на входе для защиты аппарата от загрязнений в воде.
- Первый класс электробезопасности.
- Материал: помпы - сплав алюминия, плунжера - 2Cr13.

Мойка высокого давления Интерскол АМ-130/1800 - отличное качество, простота в использовании, недорогое решение многих проблем. Мойки

превосходно справляются со всеми загрязнениями благодаря мощному напору воды высокого давления. Характерной особенностью этой модели является наличие функции самовсасывания. Агрегаты не требуют обязательного подключения к напорной магистрали (водопроводу) и способны забирать воду из любого резервуара.

Краткие характеристики и вид моек представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Краткие характеристики и вид моек

Наименование	Вид	Характеристика	Цена
Мойка высокого давления Hitachi "AW130".		Насадка стандартная 1 шт. Мощность 1600 вт. Производительность 0,36 м³/ч. Максимальное давление 13000 кПа. Макс температура воды 40 °C. Объем ресивера 44,2 л. Длина шланга 10 м. Длина кабеля питания 5 м.	10960
Мойка высокого давления "Зубр", 1200 Вт, 70/105 Атм, 6 л/мин.		Мощность 1200 Вт. Производительность 6 л/мин. Максимальное давление, 70 атм.	7800
Мойка Интерскол АМ-130/1800 504.1.0.00.		Мощность 1200 Вт. Производительность 6 л/мин. Максимальное давление 70 атм.	7500

В таблице 3.2 представлены пылеводососы для влажной уборки в салоне автомобиля

Таблица 3.2 – Краткие характеристики и вид пылеводососов

Наимено-вание	Вид	Характеристика	Цена
Пылеводосос BJ123 car wash, AUTECH		<p>Потребляемая мощность: 1200 Ватт Количество турбин: одна Емкость: 30 л Вес: 6,6 кг Назначение: для уборки автомобиля Пылесос имеет тканевый фильтр, одна ступень фильтрации. Имеется функция обдува поверхностей. Данная функция может применяться для обдува автомобиля. Длина электрического кабеля: 4,5 м Длина шланга: 2 м В комплект входит турбощётка и 3 насадки:</p>	6120
Пылеводосос KRAUSEN.		<p>Тип уборки - сухая/сбор жидкостей. Сила всасывания - 300 мбар Расход воздуха - 120 л/сек Объем бака - 70 л Материал бака - нержавеющая сталь Мощность - 3x1000 Вт</p>	12600
Профессиональный малошумный пылеводосос ACG/		<p>Ударопрочный и химически стойкий бак из пластика Увеличенная толщина прокладки обеспечивает надежное прилегание корпуса к баку и снижает потери мощности всасывания Дополнительная шумоизоляция позволила снизить уровень шума до 50 дБ. Высокий бортик надежно защищает от попадания воды Прорезиненные колеса, надежно закреплены и выдерживают нагрузку до 200 кг.</p>	10650

Установка комплексной очистки УКО-1М0,5 и УКО 2М предназначена для очистки сточных вод автомоек с организацией системы оборотного водоснабжения (рециркуляции воды). Очистное сооружение выполнено в виде компактного моноблока и легко может быть установлено в небольших помещениях. УКО-отличается автоматической промывкой фильтров загрузок при

помощи второй насосной группы, благодаря чему на качество обслуживания не влияет человеческий фактор и происходит экономия времени в работе персонала. Установка рассчитана на автомойку легковых автомобилей, где нет большого потока машин. Очистные сооружения автомоек УКО очищают воду от следующих примесей:

- нерастворенные жиры (автошампуни);
- нефтепродукты (бензин, нефть, масла, мазут и т.д.);
- взвешенные вещества и т.д.

Преимущества:

- Удобство монтажа и обслуживания.
- Компактность при установке.
- Дешевле российских и импортных аналогов.
- Не требуется создавать переливных емкостей и отстойников.
- Замкнутый цикл оборотного водоснабжения без слива в канализацию.
- Долговременная служба, так как изготовлена из металла толщиной 3 мм.
- Автоматическая промывка фильтра происходит во время подачи очищенной воды на АВД, что обеспечивает работу без остановок.
- Промывка фильтров происходит внутри очистных и занимает около 2-х минут.
- Меньшие габариты и вес, проходит в стандартную дверь.
- Меньшая стоимость.
- Напряжение электросети - 220 вольт.
- Низкое потребление электроэнергии.
- Не требует шламосборника.
- Упрощенный монтаж.
- Проходит в обычный дверной проём.

Система очистки воды АРОС 1 предназначена для использования в качестве элемента системы оборотного водоснабжения локальной очистки от нефтепродуктов и взвешенных частиц сточных вод на автомобильных мойках, технического обслуживания авто и мототранспорта. Применение данной системы позволяет экономить до 80% воды, путем многократного ее использования. Установка, помимо очистки воды, позволяет удалять неприятные запахи, вызванные наличием бактерий в воде. Очищенную воду рекомендуется использовать при предварительном и основном процессах мойки с последующим сполосканием автомобиля чистой водой. На базе этой установки возможно конструирование многопостовых моющих систем.

Предварительная очистка воды должна производиться в специальных резервуарах – грязеотстойниках, оснащенных бензомаслоуловителем и тонкослойным модулем. Грязеотстойники не входят в комплектацию установки. Размеры грязеотстойников определяются в процессе проектирования моечных постов с учетом рекомендаций поставщика оборудования.

В таблице 3.3 представлены краткие характеристики и вид очистных установок

Таблица 3.3 – Краткие характеристики и вид очистных установок

Наимено-вание	Вид	Характеристика	Цена
УКО-1М0,5 автомат Очистное сооружение для моек легковых автомобилей (1 пост).		Производительность установки по очищаемой воде 0,5-0,8 м ³ /ч. Установленная электрическая мощность 0,4 кВт. Рабочее давление водовоздушной смеси 0,15-0,2 МПа.	45000
УКО-2М автомат Очистное сооружение для моек легковых автомобилей.		Производительность установки по очищаемой воде 2 м ³ /ч.. Установленная электрическая мощность 0,8 кВт. Рабочее давление водовоздушной смеси 0,15-0,2 МПа.	55000
Система очистки воды АРОС 1. Очистные сооружения для автомоек.		Напряжение сети 220 В. Потребляемая мощность 1,5 кВт. Производительность 1000 л/ч. Количество моечных постов 1 пост. Макс.температура воды на входе 35 °C. Объем буферной емкости 220 л. Степень очистки 0,94.	59000

3.2 Выбор оборудования для диагностики тормозной жидкости

Электронный тестер тормозной жидкости ADD7703 (рисунок 3.1). Рефрактометр для проверки тормозной жидкости на содержание в ней воды. Влага, накапливаемая в тормозной жидкости, неблагоприятно влияет на работоспособность всей системы в целом. Применение тестера тормозной жидкости ADD7703 позволяет точно определить пригодность жидкости к дальнейшей ее эксплуатации либо выявляет необходимость её замены и, соответственно, прокачки всей тормозной системы.

Специально разработан для измерения тормозной жидкости DOT3, DOT4, DOT5.1.

Для повышения точности измерения в системе применено переключение типов тормозной жидкости. Нажатием на центральную кнопку происходит настройка выбора диагностируемой жидкости: «DOT3», «DOT4» или «DOT5.1». Долговременное нажатие на центральную кнопку включает и выключает прибор.

Лучший тестер тормозной жидкости по результатам тестирования специалистами журнала «За рулём», рекомендован для использования в автосервисе.

Тестер контроля качества тормозной жидкости ADD7704 (рисунок 3.2). Этот прибор аналогичен тестеру ADD7703, но имеет жидкокристаллический экран, что позволяет определить насыщение тормозной жидкости влагой не в пределах «хорошо», «пойдет» или «плохо» а получить более точную информацию. Дополнительно можно установить время и дату и сохранять результаты тестирования до 10 автомобилей (на каждую тормозную жидкость) для их дальнейшего просмотра и сопоставления.

Прибор проверки состояния тормозной жидкости BFT 3000 (рисунок 3.2).

Особенности:

- быстрое измерение, основанное на процедуре определения точки кипения;
- измерение с помощью съемной иголки с разъемом типа байонет;
- измерение, осуществляемое непосредственно в компенсационном баке, т.е. нет проблемы с утилизацией взятой пробы;
- автоматическая процедура проверки после всасывания тормозной жидкости;
- возможность передачи и сохранения измеренных величин на ПК и их распечатка;
- питание от батареи АА или аккумулятора.



1 – Тестер тормозной жидкости ADD7703;

2 – Тестер качества тормозной жидкости ADD7704;

3 – Прибор проверки состояния тормозной жидкости BFT 3000.

Рисунок 3.2 – Приборы состояния тормозной жидкости автомобиля

В таблице 3.4 приведены технические характеристики приборов.

Таблица 3.4 – Технические характеристики приборов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Тестер тормозной жидкости ADD7703.	Водонепроницаемый корпус датчика-пробника. Звуковое оповещение о разряде батарей. Рабочее напряжение: 2,0 В ~ 3,5 В. Автоматическое отключение, при бездействии, через 1 минуту. Для повышения точности измерения используется 6 уровней светодиодной индикации состояния тормозной жидкости. Водонепроницаемый зонд которым оснащен тестер является гибким, что позволяет производить тестирование в труднодоступных местах. Имеет световую и звуковую сигнализацию. Питание от 2-х батареек типа AAA. Прибор очень прост и удобен в работе. Для защиты корпуса прибор помещен в резиновый чехол.	2900
Тестер качества тормозной жидкости ADD7704.	ЖК-дисплей в виде гистограммы указывает содержание воды в тормозной жидкости и соответственно её качество в применении. Сигнал исчерпания заряда батарей и низкого уровня заряда батареи, тестер автоматически отключается, это защищает аккумулятор. Встроенные часы, отображается дата и время. Возможность хранения тестовых данных, удаление данных. На экране отображается емкость батареек. Зонд размером: d10 x 120 мм имеет водонепроницаемую конструкцию. Длина кабеля зонда 20 см в скрученном состоянии и 1 м, если его выпрямить. Вес: 100 г. Рабочая Температура: -10 до + 40 ⁰ , температура хранения -20 до + 60 ⁰ . Рабочее напряжение: 2,0 В ~ 3,5 В. Рабочий ток: 50 мА. Автоматическое отключение тестера через одну минуту, если прибор не используется.	4800
ВFT 3000 Прибор проверки состояния тормозной жидкости.	Интерфейс связи Bluetooth. ЖК дисплей. Точность измерения, % ± 5 от верхней величины диапазона Время измерения 5 сек.	3500

3.3 Выбор оборудования для регулировки света фар

Свет фар должен быть отрегулирован с применением специального оборудования и в соответствии с инструкциями изготовителя оборудования. На рисунке 3.3 показаны аналоги оборудования регулировки света фар.



- 1 – Прибор для проверки и регулировки света фар автомобилей - ОМА 684А (PH2066/A);
2 – Прибор для регулировки света фар ИПФ-01;
3 – Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN НВА26D;

Рисунок 3.3 – Оборудование для регулировки света фар

В таблице 3.5 приведены технические характеристики приборов регулировки света фар.

Таблица 3.5 – Технические характеристики приборов регулировки света фар

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость , руб.
1	2	3
Прибор для проверки и регулировки света фар автомобилей - ОМА 684А (PH2066/A).	Оптический прибор со встроенным аналоговым люксметром, не нуждается в питании от сети. Стенд смонтирован на трехколесной тележке с механическим позиционированием относительно автомобиля и горизонта. Рабочая высота 1600мм позволяет проводить регулировку фар мотоциклов, легковых и грузовых машин. Оптический элемент выполнен из специального полимера, что исключает механические повреждения линзы. Предусмотрена регулировка заводского угла наклона фары. Прибор внесен в государственный реестр, как средство измерения, и имеет метрологический сертификат.	39400

Окончание таблицы 3.5

1	2	3
Прибор для регулировки света фар ИПФ-01.	Направление светового пучка (угол наклона), 0-140 мин. Сила света фар и фонарей, 0-50000 Кд. Частота следования проблесков, 0-3,5 Гц. Соотношение длительности проблеска времени цикла (коэффициент заполнения), 30-75 %. Время задержки светового сигнала, 0,1-2,5 сек. Напряжение питания (от автономного источника), 12 В. Габаритные размеры, 1700x510x490 мм. Масса, 15 кг.	64500
Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN HBA26D (Италия).	Цифровой люксметр. Зеркальный визир для точного позиционирования прибора с автомобилем. Линза из плексиглаза. Неподвижная стойка. Передвижение оптической камеры по стойке с помощью щипцов и измерительной шкалы. Высота регулировки камеры до центра фары 230-1460 мм. Регулируемый измерительный щит.	35000

3.4 Выбор оборудования для диагностики ЦПГ

Прибор для оценки текущего состояния цилиндропоршневой группы бензинового или дизельного двигателя. Диагностика при помощи Анализатора Герметичности Цилиндров АГЦ (ранняя модификация выпускалась под названием АГЦ-2) позволяет достоверно точно (без разборки двигателя) оценить по отдельности техническое состояние клапанного механизма (сопряжение клапан-седло, нагар на клапане или скол), износ гильзы цилиндра (ее выработку эллипсность), компрессионных и маслосъемных колец (закоксовку, залегание, поломку).

Область применения:

- при предпродажной оценке двигателя или автомобиля;
- при возникновении рекламационных ситуаций;
- направления связанные с поиском неисправностей в двигателе;
- при оценке качества ремонта и оценке технического состояния;
- оценка объема плановых ТО;
- при покупке поддержанных автомобилей;
- оценка эффективности применения технологии безразборного восстановления ДВС.

АГЦ является необходимым для специалистов, применяющих профессионально технологии безразборного ремонта (восстановление поверхностей трения) ДВС. При применении таких технологий необходимо качественно и достоверно оценить состояние ЦПГ для принятия решения о целесообразности проведения работ по безразборному ремонту двигателя автомобиля. Может наличие поломок в ЦПГ или критический износ не позволяют получить эффект от применения геомодификаторов трения и двигателю необходим «капитальный ремонт». При отсутствии поломок и некритическом износе диагностика анализатором герметичности АГЦ позволяет вести мониторинг процесса восстановления элементов ЦПГ, рассчитать необходимое

количество препарата и количество обработок для получения максимального результата с гарантией на выполненные работы.

Анализатор герметичности цилиндров ДД-4130 дополнительно комплектуется переходником для свечных отверстий бензиновых двигателей.

Выполнен на базе прибора АГЦ-2. В основе работы АГЦ-2 лежит вакуумный метод оценки пневмоплотности цилиндропоршневой группы.

Принцип работы:

В форсуночное отверстие двигателя устанавливается переходное устройство, к которому подсоединяется Анализатор, производится прокручивание коленчатого вала пусковым устройством. На такте сжатия выдавливаемый из цилиндра воздух через клапан выходит наружу. На такте расширения открывается вакуумный клапан от воздействия разряжения в цилиндре. При открытии выпускного клапана двигателя вакуумный клапан закрывается, и вакуумметр фиксирует величину разряжения в цилиндре. Второе значение разряжения получают без выпуска воздуха из надпоршневого пространства на такте сжатия. Для этого разбирается АГЦ-2 и вместо клапана Р1 вставляется клапан Р2, который прилагается в комплекте. Второе измерение в совокупности с первым позволяет сделать более полный анализ состояния цилиндропоршневой группы.

Пользование тестером герметичности цилиндра FORCE:

1. Прогрейте двигатель до рабочей температуры, заглушите и выключите зажигание.
2. Выбернете свечи.
3. Установите поршень проверяемого цилиндра в положение ВМТ в такте сжатия.
4. Зафиксируйте коленчатый вал - на механике просто включите вехнюю передачу, для автомата необходимо удерживать коленвал специальным стопором или ключом.
5. На бензиновом двигателе подключение производиться через свечному отверстие проверяемого цилиндра с помощью шланга, на дизельном через отверстие для форсунки.
6. Установите регулятор давления воздуха на минимальную величину (что бы не повредить манометр при подаче воздуха).
7. Подключите пневмотестер через входной штуцер к компрессору давлением 6-10 Атм.
8. Используя регулятор давления установите давление подаваемого воздуха на заданном уровне.
9. Снимите показания давления в цилиндре по второму манометру (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Параметры показаний тестером герметичности цилиндра FORCE

Величина утечки, %	Зона шкалы	Вывод
10-40%	Зеленая	Хорошее состояние - утечка минимальная, соответствует допуску для нового двигателя или двигателя с очень хорошим техническим состоянием
40-70%	Желтая	Удовлетворительное состояние - величина утечки достаточно велика, необходимо более детальное исследование для выявления места утечки, рекомендуется проведение ремонтных работ
70-100%	Красная	Критическая утечка - в цилиндре присутствуют неисправности, наличие которых с максимальной вероятностью влечет необходимость капитального ремонта
100%	Красная	Полная утечка - такая ситуация может быть только если пневмотестер не подключен к двигателю или какая либо из частей, влияющих на герметичность надпоршневого пространства полностью разрушена (клапан, поршень и пр.)

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.4



- 1 – Анализатор герметичности цилиндров АГЦ (АГЦ-2);
 2 – Анализатор герметичности цилиндров ДД-4130;
 3 – Тестер герметичности цилиндра FORCE.

Рисунок 3.4 – Анализаторы герметичности цилиндров

В таблице 3.6 приведены технические характеристики оборудования.

Таблица 3.6 – Технические характеристики оборудования

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Анализатор герметичности цилиндров АГЦ (АГЦ-2)	Анализатор в сборе - 1шт. Переходное устройство (ПУ) для бензиновых ДВС с резьбой M14*1,25 - 1шт. Комплект диагностических таблиц 3шт (АИ-76-80, АИ-92-95-98 и дизтоплива). Комплект уплотнительных резиновых колец (ЗИП), паспорт, чемоданчик.	8500
Анализатор герметичности цилиндров ДД-4130	Анализатор в сборе; переходное устройство Chevrolet-Suburban; переходное устройство Bosch-1; переходное устройство Bosch-2; переходное устройство Bosch-3; переходное устройство Jeep Grand-Cherokee; переходное устройство Renault; переходное устройство Alfa-Romeo; переходное устройство Volvo; переходное устройство Toyota; переходное устройство Peugeot-Citroen; переходное устройство Land-Rover; переходное устройство Iveco; переходное устройство Man; переходное устройство Ikarus; индивидуальная упаковка.	19500
Тестер герметичности цилиндра FORCE	2 датчика давления (фунт и бар). Датчики: 0-100 фунтов и 7 бар. Длина шланга 65 см. Позволяет точно диагностировать проблемы двигателя. Сломанные валы цилиндров и поврежденные прокладки. Насадки 14 и 18 мм обеспечивают совместимость с большинством двигателей. Использовать следя показаниям датчиков. Два датчика позволяют в полной мере следить за давлением. Поставляется в пластиковом кейсе.	7500

3.5 Выбор оборудования для диагностики и чистки форсунок дизельных автомобилей

Стенд для проверки дизельных форсунок FAR-095A/2191. Ручной вакуумный насос с стрелкой-указателем. Стрелка остается на давлении в момент открытия форсунки. Поэтому нет необходимости последовательно рассматривать форсунку и считывать показания манометра. Комплектация: - контрольный прибор FAR-095A/2191 - резервуар для жидкости 330 см. куб - защитный щиток из оргстекла - соединительный адаптер M12x1,5 - соединительный адаптер M14x1,5 Поставляется в картонной коробке.

Стенд для проверки и чистки дизельных форсунок Force 905G13 используется для диагностики и настройки дизельных форсунок. Позволяет проверить такие параметры: давление начала впрыска и качество распыления топлива, герметичность запорного конуса (по появлению капли топлива на носике распылителя), гидроплотность по запорному конусу и направляющей цилиндрической части (по времени падения давления). В комплекте адаптеры: M12 x 1.5, M14 x 1.5, M16 x 1.5.

Стенд для испытания и регулировки форсунок PS400A / S60H Предназначен для испытания и регулировки форсунок автотракторных дизельных двигателей на стационарных и передвижных диагностических и ремонтных предприятиях. В качестве технологической жидкости используется дизельное топливо по ГОСТ 305-82. 12 класс чистоты с температурой вспышки паров выше 45 градусов.

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.5.



- 1 – Стенд для проверки дизельных форсунок FAR-095A/2191;
 2 – Стенд для проверки и чистки дизельных форсунок Force 905G13;
 3 – Стенд для испытания и регулировки форсунок PS400A / S60H.

Рисунок 3.5 – Установки для диагностики и чистки форсунок

В таблице 3.7 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 3.7 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Стенд для проверки дизельных форсунок FAR-095A/2191.	Высокоточный манометр высокого давления – от 0 до 600 бар. Облегченный алюминиевый корпус. Трубка подачи с резьбовым адаптером M12X1.5. Три дополнительных адаптера для подключения форсунок M14X1.5, M12X1.25, M17X0.75	28600
Стенд для проверки и чистки дизельных форсунок Force 905G13	Используется для диагностики и настройки дизельных форсунок. Позволяет проверить такие параметры: давление начала впрыска и качество распыления топлива, герметичность запорного конуса (по появлению капли топлива на носике распылителя), гидроплотность по запорному конусу и направляющей цилиндрической части (по времени падения давления). В комплекте адаптеры: M12x1.5, M14x1.5, M16x1.5.	20400
Стенд для испытания и регулировки форсунок PS400A / S60H	Диапазон измерения давления 0 ... 60 МПа. Диапазон воспроизведения давления 27 МПа. Предел допустимого падения давления 1,0 МПа. Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения давления + – 1,5 %. Номинальная подача топлива 1800 мм ³ /цикл. Время падения давления 3 мин. Скорость измерения, количество измерений впрыска топлива 3 за цикл. Емкость для технологической жидкости 1 л. Габаритные размеры 350x350x450 мм.	23800

3.6 Выбор оборудования для диагностики рулевого механизма на автомобиле

Тестер MSG MS611 – устройство, которое используется для диагностики гидросистемы рулевого управления автомобиля. При помощи данного оборудования измеряется давление и поток, проверяется работоспособность насоса и рулевой рейки.

Тестер MSG MS611 помогает мастеру быстро провести диагностику гидросистемы авто и проверить работоспособность ее элементов.

Особенности:

- нет необходимости осуществлять демонтирование агрегатов;
- простота использования тестера;
- конструкция тестера – высококлассные комплектующие европейских производителей.

Как выполнить проверку гидравлической системы рулевого управления с помощью тестера MSG MS611:

- подключаем тестер к насосу и к магистрали высокого давления;
- запускаем двигатель машины;
- переводим кран в положение «System», измеряем давление и поток в гидравлической системе автомобиля;
- кратковременно переводим кран в положение «Rimp», манометр покажет максимальное давление, которое создает насос, поток при этом снизится до «0»;
- переводим кран в положение «System», поворачиваем рулевое колесо в крайнее правое или левое положение, измеряем давление и поток в гидросистеме;
- оставляем кран в положении «System», поворачиваем руль в крайнее левое, а потом в крайнее правое положение, измеряем давление и поток в каждом из положений; заглушаем двигатель авто; отсоединяем тестер.

Тестер MSG MS610 – оборудование, которое предназначено для проверки гидравлической системы рулевого управления авто. С помощью тестера проверяются такие параметры: загрязнение магистрали, работоспособность рулевой рейки и давление, создаваемое насосом.

Стенд MSG MS603M – предназначен для промывки системы ГУР под давлением, а также для диагностики агрегатов рулевого управления. Позволяет проверить рулевую рейку и насос на течь гидравлической жидкости, износ корпуса и комплектующих, определить работоспособность агрегатов при различных нагрузках.

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3.6



1

2

3

1 – Тестер MSG MS611;

2 – Тестер MSG MS610;

3 – Стенд передвижной MSG MS603M.

Рисунок 3.6 – Стенды диагностики рулевого механизма

В таблице 3.8 приведены технические характеристики оборудования.

Таблица 3.8 – Технические характеристики оборудования

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Тестер MSG MS611	Манометр 0-250 бар. Рабочая жидкость ATF. Измеряемые параметры: давление. Проверяемые параметры: - загрязнение магистрали; - давление создаваемое насосом; - работоспособность рулевой рейки. Габаритные размеры, 180x80x300. Вес, 1,5.	43000
Тестер MSG MS610	Манометр 0-160 бар. Расходомер 2-10 л/мин. Рабочая жидкость ATF. Измеряемые параметры: - давление; - поток. Проверяемые параметры: - работоспособность насоса; - работоспособность рулевой рейки. Габаритные размеры 400x300x170 мм. Вес 11 кг.	17500
Стенд Передвижной MSG MS603M	Напряжение питания 12 В. Тип питающей сети для заряда однофазная, 220 В. АКБ автомобильный, 45 А·час. Габариты 870х500х840 мм. Вес 74 кг. Расходомер 0-7 л/мин. Манометр 0-160 бар. Термометр жидкости 0-80°. Объем бака чистой жидкости 20 л. Объем бака грязной жидкости 20 л. Рабочая жидкость ATF DEXRON III	143000

3.7 Выбор оборудования для проверки и очистки свечей зажигания

Оборудование предназначено для проверки и очистки свечей зажигания. На рисунке 3.7 показаны аналоги оборудования.



1

2

3

1 – Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания Э 203;

2 – Прибор для проверки свечей ЭКОН - 1;

3 – Молния.

Рисунок 3.7 – Приборы для проверки и очистки свечей зажигания

В таблице 3.9 приведены технические характеристики приборов.

Таблица 3.9 – Технические характеристики приборов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания Э 203	Комплект обеспечивает: - очистку песком нагара на корпусе, тепловом конусе изолятора и электродах свечи; - сдув частиц песка после проведения очистки; - контроль и регулирование зазоров между электродами свечей в диапазоне от 0,6 до 1 мм с интервалом через 0,1 мм; - испытание свечей на бесперебойность искрообразования; - испытание свечей на герметичность.	26500
Прибор для проверки свечей ЭКОН - 1	С помощью стенда могут быть выявлены следующие дефекты свечей: • перебои в искрообразовании между электродами; • трещины; • внутренние пробои или поверхностные перекрытия изолятора; • потеря герметичности.	18000
Молния	С помощью прибора могут быть выявлены следующие дефекты свечей: • перебои в искрообразовании между электродами; • трещины; • внутренние пробои; • поверхностные перекрытия изолятора; • потеря герметичности.	17500

3.8 Выбор оборудования для проверки выхлопных газов

Оборудование предназначено для диагностики системы выхлопных газов. На рисунке 3.8 показаны аналоги оборудования.



- 1 – Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл);
 2 – Газоанализатор Инфракар-08.01;
 3 – Газоанализатор АСКОН-02.44 (2 кл).

Рисунок 3.8 – Газоанализаторы

В таблице 3.10 приведены технические характеристики приборов.

Таблица 3.10 – Технические характеристики приборов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл)	Диапазон измерения содержания оксида углерода СО 0-7 %. Абсолютная погрешность $\pm 0,2\%$. Диапазон измерения содержания углеводорода 0-3000 млн-1. Диапазон измерения частоты оборотов 0-8000 мин^{-1} . Расход анализируемого газа не менее 60 л/час. Электропитание через БП от сети переменного тока 220 В. Автоматическая эвакуация конденсата. Автоматическое отключение пробы. Работа со специализированным ПО «АВТОТЕСТ». Работа с ЛТК и мотортестерами. Средняя наработка на отказ не менее 10000 час.	34155
Газоанализатор Инфракар-08.01	Диапазон измерения содержания оксида углерода СО 0-7 %. Абсолютная погрешность $\pm 0,2\%$. Диапазон измерения содержания углеводорода 0-3000 млн-1. Диапазон измерения частоты оборотов 0-8000 мин^{-1} . Расход анализируемого газа не менее 60 л/час. Электропитание через БП от сети переменного тока 220 В. Автоматическая эвакуация конденсата. Автоматическое отключение пробы. Средняя наработка на отказ не менее 10000 час. Связь с персональным компьютером RS-232.	31000
Газоанализатор АСКОН-02.44 (2 кл)	Вывод данных на экран монитора ПК виде: а) графической интерпретации и сравнение их с нормативными параметрами установленными ГОСТ Р 52033 – 2003г; б) графиков изменения токсичности отработавших газов во времени и определения стабильности работающего двигателя. С газоанализаторами АСКОН-02.13-ПМ и АСКОН-02.44-ПМ поставляется программное обеспечение для персонального компьютера. Оно может работать на IBM-совместимом компьютере со следующими характеристиками: процессор Intel Pentium I и выше; объем ОЗУ – 32 Мб и более; объем жесткого диска – 150 Мб и более; операционная система Microsoft Windows 98 и выше или Microsoft Windows 2000 NT и выше; 1 или более свободных COM-портов; videокарта и монитор, поддерживающие разрешение 800x600 и выше. Для работы программного обеспечение необходимо соединить прибор и компьютер кабелем для COM-порта, входящим в комплект поставки.	35600

3.9 Выбор канавных подъёмников

Оборудование предназначено для вывешивания автомобиля. На рисунке 3.9 показаны аналоги оборудования.



- 1 – Траверса гидравлическая, пневмопривод, г/п. 2т. с регулируемой длиной платформ;
- 2 – Подъемник автомобильный канавный пневмогидравлический (траверса);TS-3,5;
- 3 – Подъемник автомобильный канавный ПНК-1-01.

Рисунок 3.8 – Подъёмники

В таблице 3.11 приведены технические характеристики оборудования.

Таблица 3.11 – Технические характеристики оборудования

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Траверса гидравлическая, пневмопривод, г/п. 2т. с регулируемой длиной платформ 780-1600 мм.	Грузоподъемность 2000 кг. Высота подъема 485 мм. Минимальная высота 215 мм. Длина самой платформы 730 мм. Регулируемая длина платформ 780-1600 мм. Привод пневмогидравлический Масса 128 кг. Габариты 920*560*370 мм.	53950
Подъемник автомобильный канавный пневмогидравлический (траверса);TS-3,5.	Грузоподъемность 2500 кг. Высота подъема 490 мм. Давление в системе 700 бар. Минимальная высота от рельс ямы 140 мм. Длина площадки 820-1120 мм. Ширина площадки 260 мм. Посадочные размеры на яму 820-920 мм. Привод пневмогидравлический. Заправочный объем масла 1,6 л. Масса 130 кг. Габариты 950*570*230 мм.	44900
Подъемник автомобильный канавный ПНК-1-01.	Грузоподъемность максимальная 3 т. Наибольший ход рабочего механизма 390 мм. Минимальная высота подъема упоров над уровнем пола 110 мм. Габариты подъемника 1000x640x505 мм.	101000

Выбранное оборудование представлено в таблице 3.12

Таблица 3.12 – Выбранное оборудование

Наименование	Количество	Стоимость, руб.
Мойка высокого давления Hitachi "AW130".	3	10960
Профессиональный малошумный пылеводосос ACG/	3	10650
Система очистки воды АРОС 1. Очистные сооружения для автомоек.	1	59000
Тестер качества тормозной жидкости ADD7704.	1	4800
Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN HVA26D (Италия).	1	35000
Анализатор герметичности цилиндров АГЦ (АГЦ-2).	1	8500
Стенд для проверки и чистки дизельных форсунок Force 905G13	1	20400
Тестер MSG MS610.	1	17500
Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания Э 203.	1	26500
Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл).	1	34155
Подъемник автомобильный канавный ПНК-1-01.	1	101000

4 Экологическая экспертиза проекта

4.1 Мероприятия по охране окружающей среды

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

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

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

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

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

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

Организация теплых стоянок, электроподогрев и тому подобные мероприятия резко улучшают состояние окружающей среды. Рационально спланированные маршруты перевозок грузов, правильно подобранный по грузоподъемности подвижный состав, рациональное размещение автотранспортных предприятий и их подразделений и приближение их к грузообразующим пунктам сокращают производительные пробеги и вредные выбросы.

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

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

4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

4.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

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

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{1ik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (4.1)$$

$$M_{2ik} = m_{1ik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (4.2)$$

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

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (4.3)$$

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов [21].

Валовой выброс вещества

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (4.4)$$

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 4.1 и 4.2.

Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{lik} \cdot S_T + m_{IPIk} \cdot t_{IP}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.5)$$

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

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

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

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

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

Результаты расчетов сведены в таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

	CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
	T	T	T	T	T
S_T , км			0,001		
t_{np} , мин.			1,5		
особо малый					
m_{npik} , г/мин.	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
m_{lik} , г/км	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
n_k		100			
M_{Ti}	0,00018106	0,00001216	0,0000015	0,0000011	0,0000006
малый					
m_{npik} , г/мин.	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
m_{lik} , г/км	6,6	1	0,17	0,049	0,022
n_k		90			
M_{Ti}	0,000230688	0,00001908	0,0000027	0,0000012	0,0000007
средний					
m_{npik} , г/мин.	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
m_{lik} , г/км	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
n_k		70			
M_{Ti}	0,000305802	0,000019096	0,0000032	0,0000012	0,0000006
В год, т	0,0007176	0,0000503	0,0000074	0,0000034	0,0000019

4.2.3 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 дизельными двигателями:

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

$$M_i^k = \sum_{k=1}^n n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{ucnik} \cdot t_{ucn}) \cdot 10^{-6}, \quad (4.6)$$

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

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля

k -й группы для тёплого периода года, г/мин. [21];

m_{ucnik} – 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]

$$m_{ucnik} = m_{xxik} \cdot k_i, \quad (4.7)$$

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

$$M_i^k = \sum_{k=1}^K n_k \cdot (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) \cdot 10^{-6}, \quad (4.8)$$

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 4.4.

Таблица 4.4 – Выбросы загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

	CO		CH		NO _x		SO ₂		Pb	
	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13
бензин	A	1,8								
	t_{ac1} , мин.	3								
	t_{ac2} , мин.	1,5								
	t_{np} , мин.	1,5								
	n_k	100								
особо малый	m_{npik} , г/мин.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,007	0,008	0,004
	$M_{i,T}$	0,000636	0,000816	0,000052	0,000058	0,000007	0,000009	0,000004	0,000005	0,000003
	n_k	90								
малый	m_{npik} , г/мин.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01	0,005
	$M_{i,T}$	0,000794	0,001023	0,000075	0,000085	0,000013	0,000014	0,000005	0,000005	0,000003
	n_k	70								
средний	m_{npik} , г/мин.	2,9	5,7	0,18	0,27	0,03	0,04	0,011	0,013	0,006
	$M_{i,T}$	0,001063	0,001357	0,000079	0,000088	0,000123	0,000124	0,000005	0,000005	0,000003
	Суммарный по видам,т	0,002492	0,003196	0,000206	0,000231	0,000143	0,000147	0,000015	0,000015	0,000008
Общий выброс,т	0,005688		0,000437		0,000290		0,000030		0,000017	

4.2.4 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 – C, Pb и SO₂.

Расчеты производятся по следующим формулам

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^n n_k (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{PPik} \cdot t_{PP}) \cdot 10^{-6}, \quad (4.9)$$

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 4.5.

Таблица 4.5 – Выбросы загрязняющих веществ от мойки автомобилей

	CO		CH		NO _x		SO ₂		Pb	
	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
	S_T , км	0,003								
особо малый	t_{np} , мин.	0,5								
	m_{npik} г/мин.	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004				
	m_{Lik} г/км	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015				
	n_k	100								
	M_{Ti}	0,00006318	0,00000448	0,0000058	0,00000037	0,00000021				
малый	m_{npik} г/мин.	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005				
	m_{Lik} г/км	6,6	1	0,17	0,049	0,022				
	n_k	90								
средний	M_{Ti}	0,000080064	0,0000684	0,0000099	0,00000043	0,00000024				
	m_{npik} г/мин.	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006				
	m_{Lik} г/км	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028				
	n_k	70								
	M_{Ti}	0,000105406	0,00006888	0,0000115	0,0000041	0,0000022				
	Общий, т	0,0002487	0,0000182	0,0000027	0,0000012	0,0000007				

4.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО

4.3.1 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

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (4.25)$$

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 4.11.

Таблица 4.11 – 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	100	1	2,5	20,2	40	0,808
малый	6СТ-60П	90	1	2,5	20,2	36	0,7272
средний	6СТ-60П	70	1	2,5	20,2	28	0,5656
					Итого:	104	2,1

4.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Расчет отработанного электролита произведен по формуле, л

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (4.26)$$

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 и таблице 4.12.

Таблица 4.12 – 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	40	6	240	0,24
малый	6СТ-60П	36	6	216	0,216
средний	6СТ-60П	28	6	168	0,168
Итого:				624	0,624

4.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{hi}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.32)$$

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

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -й марки, шт.;

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

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

L_{hi} – норма пробега ПС i -й марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены и таблице 4.13

Таблица 4.13 – 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	100	0,13	0,03	0,6	16	20	10	10,4	4,8	96
малый	90	0,13	0,1	1,5	16	20	10	9,36	14,4	216
средний	70	0,13	0,1	1,5	16	20	10	7,28	11,2	168
			Итого, кг:			27,04	30,4	480		
			Итого, т:			0,02704	0,0304	0,48		

4.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{hi}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.33)$$

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

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

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

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

L_{hi} – норма пробега подвижного состава i -й 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 4.15

Марка автомашин	Количество автомашин	Количество накладок тормозных колодок на автомашине, шт.	Вес одной накладки тормозной колодки на автомашине, кг	Средний годовой пробег автомобиля, км	Норма пробега подвижного состава, км	Количество отработанных накладок тормозных колодок, т/год
особо малый	100	8	0.2	16	20	128
малый	90	8	0.2	16	20	115,2
средний	70	8	0,2	16	20	89,6
					Итого, кг:	332,8
					Итого, т:	0,3328

4.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (4.34)$$

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
 $n_{tk} = 0,3$ л/100 л;
норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя
 $n_{td} = 0,4$ 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 4.16.

Таблица 4.16 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Марка автомашин	Количество автомашин	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма расхода моторного масла для бензинового двигателя, л/100 л	Норма расхода трансмиссионного масла для бензинового двигателя, л/100 л	Среднегодовой пробег, тыс. км	Тип двигателя	Количество отработанного масла, т/год	
							моторное	трансмиссионное
особо малый	100	6,5	2,4	0,3	16	бензин	0,292	0,037
малый	90	8	2,4	0,3	16	бензин	0,323	0,040
средний	70	12	2,4	0,3	16	бензин	0,377	0,047
						Итого:	0,993	0,124

4.3.6 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, м³

$$W = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6 / (100 - B) \cdot \gamma, \quad (4.36)$$

где ω – объем сточных вод от мытья автотранспорта, м³;

$$\omega = q \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 0,9, \quad (4.37)$$

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 4.18.

Таблица 4.18 - 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	16000	2880	5236,36	10472,73	5,2364

4.3.7 Ветошь промасленная

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (4.38)$$

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.

5.1 Экономическая оценка работы

5.1 Расчет капитальных вложений

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

$$K = C_{ob} + C_{dm} + C_{mp} + C_{cmpr} - K_{ucn}, \quad (5.1)$$

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

C_{cmpr} – стоимость строительных работ, $C_{cmpr} = 450000$ руб.;

C_{ob} – стоимость приобретаемого оборудования, руб. (таблица 5.1);

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

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

Таблица 5.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Количество	Цена общая, (руб.)
Мойка высокого давления Hitachi "AW130".	3	32880
Профессиональный малошумный пылеводосос ACG/	3	31950
Система очистки воды АРОС 1. Очистные сооружения для автомоеек.	1	59000
Тестер качества тормозной жидкости ADD7704.	1	4800
Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN HBA26D (Италия).	1	35000
Анализатор герметичности цилиндров АГЦ (АГЦ-2).	1	8500
Стенд для проверки и чистки дизельных форсунок Force 905G13	1	20400
Тестер MSG MS610.	1	17500
Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания Э 203.	1	26500
Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл).	1	34155
Подъемник автомобильный канавный ПНК-1-01	1	101000
Итого		371685

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

$$C_{dm} = 0,08 \cdot C_{ob}, \quad (5.2)$$

$$C_{dm} = 0,08 \cdot 371685 = 29735.$$

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

$$C_{mp} = 0,05 \cdot C_{ob}, \quad (5.3)$$

$$C_{mp} = 0,05 \cdot 371685 = 18584.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 371685 + 29735 + 18584 + 450000 = 870004.$$

5.2 Смета затрат

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

Заработка платы производственных рабочих. В фонд этой заработной платы включаются фонды основной заработной платы.
Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время.

Количество рабочих:

- Администратор – инструктор – 2 чел.
Заработка платы рабочих, руб.

$$\mathcal{Z}_o = C_{час} \cdot T \cdot K_p, \quad (5.4)$$

где $C_{час}$ – часовая тарифная ставка рабочего, руб. $C_{час} = 100$;
 T – годовой объём работ, $T = 3650$ час.;
 K_p – районный коэффициент, $K_p = 60\%$;
Заработка платы рабочего руб.

$$\mathcal{Z}_o = 100 \cdot 3650 \cdot 1,6 = 584000.$$

Начисления на заработную плату, руб.

$$H_3 = \mathcal{Z}_o \cdot \Pi_{нз} / 100, \quad (5.5)$$

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

$$H_3 = 584000 \cdot 30/100 = 175200.$$

Среднемесячная заработка платы рабочих, руб.

$$\mathcal{Z}_{мес} = \mathcal{Z}_{общ} / (N_p \cdot 12), \quad (5.6)$$

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

$$C_{мес} = 584000 / (2 \cdot 12) = 24333.$$

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

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_s = W_s \cdot \Pi_{ek}, \quad (5.7)$$

где W_s – потребность в силовой электроэнергии, $W_s=10000$ кВт·час.; Π_{ek} – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $\Pi_{ek} = 5$ руб.

$$C_s = 10000 \cdot 5 = 50000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

$$C_e = V_e \cdot \Phi_{ob} \cdot K_3 \cdot \Pi_e,$$

где V_e – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_e = 0,3$; Φ_{ob} – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{ob} = 3650$; K_3 – коэффициент загрузки оборудования, $K_3 = 0,8$; Π_e – стоимость 1 м³ воды, руб.; $\Pi_e = 55$;

$$C_e = 0,3 \cdot 3650 \cdot 0,8 \cdot 55 = 5119. \quad (5.8)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{om} = H_m \cdot V_{3d} \cdot \Phi_{om} \cdot \Pi_{nap} / (1000 \cdot i), \quad (5.9)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.; V_{3d} – объём отапливаемого помещения м³, $V_{3d} = 1740$; Φ_{om} – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{om} = 4320$ час.; Π_{nap} – стоимость 1 м³ горячей воды, $\Pi_{nap} = 75$ руб.; i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{om} = 25 \cdot 1740 \cdot 4320 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 26100.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{oc} = W_{oc} \cdot \Pi_k, \quad (5.10)$$

где W_{oc} – потребность в электроэнергии на освещение; Π_k – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии, $\Pi_k = 5$ руб.;

$$W_{oc} = W_{vac} \cdot t \cdot \Delta_{раб},$$

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

$D_{раб}$ – количество рабочих дней, $D_{раб} = 365$;

$$W_{oc} = 1 \cdot 10 \cdot 365 = 3650,$$

$$C_{oc} = 3650 \cdot 5 = 16425.$$

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

$$C_{TPO} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (5.11)$$

$$C_{TPO} = 0,05 \cdot 371658 = 18584,$$

$$C_{TP3} = 0,03 \cdot \Phi_{об}, \quad (5.12)$$

$$C_{TP3} = 0,03 \cdot 1000000 = 30000.$$

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

$$C_{II} = 0,035 \cdot I, \quad (5.13)$$

$$C_{II} = 0,035 \cdot 50000 = 1750.$$

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

$$C_{TB} = 5000 \cdot N, \quad (5.14)$$

$$C_{TB} = 5000 \cdot 2 = 10000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 4.2.

Таблица 5.2 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	50000
Отопление	26100
Осветительная электроэнергия	16425
Затраты на водоснабжение	5119
Текущий ремонт инвентаря	1750
Текущий ремонт зданий	30000
Текущий ремонт оборудования	18584
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	10000
Заработная плата	584000
Начисления на заработную плату	175200
Всего накладных расходов	917178

После определения всех затрат по статьям составляется смета годовых эксплуатационных затрат и калькуляция себестоимости единицы работы (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Калькуляция себестоимости работ

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты руб./на 1 чел.·час.	Для каждой статьи в общей сумме %
Заработка производственных рабочих	584000	160	35
Начисления	175200	48	10
Накладные расходы	917178	251	55
Всего	1676378	459	100

5.3 Расчет показателей экономической эффективности

Предполагаемый доход подразделения с учётом всех отчислений, руб.

$$\mathcal{D} = T_o \cdot C_{\text{час}}, \quad (5.12)$$

где T_o – время работы поста, час. в год;

$$T_o = 3650 \text{ час.}$$

$C_{\text{час}}$ – минимальная стоимость нормочаса работы для одного клиента, руб.

$$C_{\text{час}} = 100 \text{ руб.};$$

$$\mathcal{D} = 3650 \cdot 600 = 2190000.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$\Pi_u = \mathcal{D} - C_o, \quad (5.13)$$

где C_o – накладные расходы, руб.;

$$\Pi_u = 2190000 - 917178 = 1272822.$$

Рентабельность капитальных вложений, %.

$$P = \frac{100 \cdot \Pi_u}{K}, \quad (5.14)$$

где K – капитальные вложения, $K = 870004$ руб.;

$$P = \frac{100 \cdot 1272822}{870004} = 146.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{\Pi_u}, \quad (5.15)$$

$$T = \frac{870004}{1272822} = 0,7.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Технико-экономические показатели

Показатель	По проекту
Количество часов работы одного поста в год. час.	3650
Число производственных рабочих по приёмке автомобиля чел.	2
Среднемесячная заработка производственных рабочих по ТО и ТР, руб./мес.	24333
Накладные расходы, руб.	917178
Предполагаемый доход, руб.	2190000
Чистая прибыль, руб.	1272822
Капитальные вложения, руб.	870004
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	0,7

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, позволяет окупить капитальные вложения на зону комплексной диагностики за 0,7 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы явилась разработка постов самообслуживания ТО и ремонта и уборочно-моечных работ базе ООО «Форум – Абакан», для чего был проведён технологический расчёт, разработаны технологические карты, составлена смета экономических затрат.

В исследовательской части дипломного проекта было проанализирована перспектива открытия постов самообслуживания. Сделаны выводы по привлечению клиентов.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации зоны уборочно-моечных работ. Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое современное оборудование для ТО и Р, для мойки и уборки автомобилей:

- Мойка высокого давления Hitachi "AW130".
- Профессиональный малошумный пылеводосос ACG/
- Система очистки воды АРОС 1. Очистные сооружения для автомоек.
- Тестер качества тормозной жидкости ADD7704.
- Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN НВА26D (Италия).
- Анализатор герметичности цилиндров АГЦ (АГЦ-2).
- Стенд для проверки и чистки дизельных форсунок Force 905G13
- Тестер MSG MS610.
- Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания Э 203.
- Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл).
- Подъемник автомобильный канавный ПНК-1-01. Так же была установлена Система обратного водоснабжения АРОС-3.

Разработаны новые технологические процессы:

- влажная уборка автомобиля;
- сухая уборка автомобиля;

Предложена расстановка оборудования в зоне, рассчитано необходимое количество постов и рабочих:

- три поста в зоне технического обслуживания и ремонта;
- три поста в зоне уборочно-моечных работ.

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

- капитальные вложения составили 870004 руб.;
- срок окупаемости капитальных вложений 0,7 года.

Так же в работе рассмотрены вопросы безопасности на производстве и экологичности.

CONCLUSION

The aim of the final qualification work was to develop self-service posts for maintenance and repair and cleaning and washing operations at the base of Forum - Abakan LLC, for which a technological calculation was carried out, technological maps were developed, and an economic cost estimate was drawn up. In the research part of the graduation project, the prospect of opening self-service posts was analyzed. Conclusions are drawn to attract customers. In the technological part, the production program for the repair and maintenance of automobiles was calculated, and proposals were made for the organization of a cleaning and washing zone. To improve the quality of work, it was proposed to introduce new modern equipment for maintenance and repair, for washing and cleaning cars:

- High pressure washer Hitachi "AW130".
- Professional ACG low-noise vacuum cleaner /
- AROS water treatment system 1. Treatment facilities for car washes.
- Brake fluid quality tester ADD7704.
- The device of control and adjustment of headlights strengthened TopAuto-SPIN HBA26D (Italy).
- Analyzer of cylinder tightness AGC (AGC-2).
- Stand for testing and cleaning Force 905G13 diesel injectors
- Tester MSG MS610.
- A set of devices for cleaning and checking spark plugs E 203.
- Gas analyzer Autotest-01.02 (2kl).
- Car ditch elevator PNK-1-01. The AROS-3 recycling water system was also installed.

New processes have been developed:

- wet cleaning of the car;
- dry cleaning of the car;

The arrangement of equipment in the zone is proposed, the required number of posts and workers is calculated:

- three posts in the area of maintenance and repair;
- Three posts in the cleaning and washing area.

In the economic part, the economic effect of the proposed implementations and the payback period was calculated:

- capital investments amounted to 87,0004 rubles;
- the payback period of capital investments is 0.7 years.

Also in the work, issues of safety at work and environmental friendliness are considered.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
3. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
4. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
5. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
6. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
7. Журнал «Автотранспортное предприятие».
8. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
9. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
10. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
11. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
12. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
13. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
14. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.

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

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

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

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

19. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)

20. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)

21. Табель технологического оборудования и специального инструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с

22. Табель технологического оборудования и специального инструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с

23. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

24. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

25. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

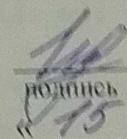
2020-7-10 15:25

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

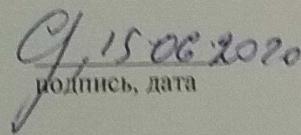

подпись
«15 » 06 2020 г.
Е.М. Желтобриуков
инициалы, фамилия

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Проект организации постов самообслуживания автомобилей на базе
ООО «Форум – Абакан», г. Черногорск»
тема

Руководитель


подпись, дата

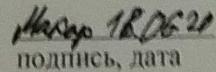
к.т.н., каф. АТиМ

должность, ученая степень

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

В.В. Макаров

инициалы, фамилия

Абакан 2020