

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

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

«Совершенствование работ зоны технического обслуживания и ремонта на
предприятии автосервис «Монреаль» г. Саяногорск.
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ доктор техн. наук, профессор Е.Н. Булакина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ А.В. Петров
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование работ зоны технического обслуживания и ремонта на предприятии автосервис «Монреаль» г. Саяногорск.

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование работ зоны технического обслуживания и ремонта на предприятии автосервис «Монреаль» г. Саяногорск, содержит расчетно-пояснительную записку 77 страниц текстового документа, 31 использованных источников, 8 листов графического материала.

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

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

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

– было рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов.

Подобрано следующее технологическое оборудование:

- Установка для замены тормозной жидкости модели GS-422.
- Установка для обслуживания кондиционеров модели N01844 LG300S.
- Установка для замены жидкости в АКПП модели GD-322.
- Канавный подъемник модели Ravaglioli J20NX.
- Станок для проточки тормозных дисков модели AM-983M.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 418 880 руб.;
- срок окупаемости составил 2,3 года.;

Рассчитано количество образующихся отходов от деятельности автосервиса.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	6
1 Исследовательская часть.....	7
1.1 Характеристика предприятия.....	7
1.2 Режим работы СТО и численность персонала.....	10
1.3 Схема организации управления производством.....	10
1.4 Нормативная документация.....	12
1.5 Технологическое оборудование и инструмент.....	13
1.7 Технологическая и нормативная документация.....	14
1.8 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей.....	15
1.9 Анализ системы пожарной безопасности на СТО.....	16
1.10 Экологическая безопасность автосервиса.....	16
1.11 Назначение и цели планирования.....	17
1.12 Повышение конкурентоспособности СТО.....	18
1.12.1 Отношение с клиентами.....	19
1.13 Предложения по улучшению работы СТО.....	19
2 Технологический расчет автосервиса.....	21
2.1 Описание технологического расчета.....	21
2.2 Обоснование мощности автосервиса.....	22
2.3 Исходные данные расчета.....	23
2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам.....	25
2.5 Расчет численности производственных рабочих.....	25
2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих.....	26
2.7 Расчет количества постов.....	26
2.8 Расчет площадей производственных помещений.....	27
2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР.....	27
2.8.2 Расчет площадей складов.....	28
2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов.....	29
2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и мест ожидания.....	30
2.8.5 Общая производственно-складская площадь.....	30

2.8.6	Расчет площади вспомогательных и технических помещений	31
2.9	Планировка автосервиса	31
2.9.1	Планировка производственного корпуса	31
2.9.2	Схема технологического процесса	32
2.10	Сравнение расчетных показателей с фактическими	33
3	Выбор технологического оборудования	34
3.1	Технологические карты	46
4	Технико-экономическая оценка	53
4.1	Расчет капитальных вложений	53
4.2	Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР	54
4.3	Расчет показателей экономической эффективности проекта	58
5	Экологическая безопасность предприятия	60
5.1	Мероприятия по охране окружающей среды	60
5.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	61
5.2.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	61
5.2.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	63
5.2.3	Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей	64
5.4	Общие итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за	66
5.2	Расчет норм образования твердых отходов на предприятии	67
5.2.2	Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами	67
5.2.3	Количество отработанных накладок тормозных колодок	68
5.2.4	Количество отработанного моторного и трансмиссионного масла	69
5.2.5	Количество промасленной ветоши	70
Заключение		71
Conclusion		72
Список использованных источников		Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость в услугах автосервиса регулярно возникают у каждого владельца транспортного средства. Это может быть просто техническое обслуживание, обычная диагностика либо же более серьезные ремонтные работы. Доверить решение указанных выше и многих других задач владелец может опытным и квалифицированным специалистам станции технического обслуживания.

Техническое обслуживание автомобилей осуществляется в разное время. Причем опытные водители точно знают, насколько важны самостоятельные действия, которые поддерживают машину долгими годами.

Технические требования для автомобилей за последние 10 лет сильно выросли. Затраты на техническое обслуживание очень велики и составляют примерно около 81% от всех затрат. Своевременное и высококачественное проведение всех работ увеличивает срок эксплуатации узлов и агрегатов без капитального ремонта.

Для выполнения поставленных задач необходимо широко использовать средства технической диагностики, максимально механизировать производственные участки и цеха технического обслуживания автомобилей. Выявленные недостатки, факторы и закономерности изменений технического состояния автомобилей позволяют правильно организовать работы по повышению надежности и долговечности отдельных узлов и агрегатов автомобиля путем своевременного технического обслуживания.

Цель дипломной работы: совершенствование работ зоны ТО и ТР, возможности привлечения дополнительных услуг за счет совершенствования организации технического обслуживания и ремонта на автосервисе «Монреаль»

В данной работе изложен метод расчета производственной программы для автосервиса «Монреаль», г. Саяногорск»

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Станция технического обслуживания «Монреаль» ИП Монахов А.А. расположена в Республике Хакасия в городе Саяногорске по ул. Юбилейная 2.

Юридический и фактический адрес предприятия: Россия, Республика Хакасия, г. Саяногорск, ул. Юбилейная 2.

Общий вид автосервиса представлен на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Общий вид автосервиса «Монреаль»

СТО осуществляет ТО и ремонт легковых автомобилей отечественного и импортного производства.

СТО представляет следующие услуги:

- ТО и ТР автомобилей;
- контрольно-диагностические;
- смазочно-заправочные;
- ремонт трансмиссии автомобилей;
- электротехнические и диагностические работы;
- ремонт рулевого и тормозного управления автомобиля;
- ремонт подвески автомобиля;

– смазочно-заправочные.

Основным же видом деятельности СТО является техническое обслуживание и ремонт автомобилей малого и среднего класса принадлежащих гражданам, а также обслуживание транспорта принадлежащего различным организациям и учреждениям не имеющих своей производственно-технической базы, на условиях заключения договора.

Автосервис производит весь комплекс работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

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

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

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

Количество обслуживаний на СТО по маркам автомобилей за 2015 – 2016 г.г. представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Количество обслуживаний на СТО по группам за 2015 – 2016 г.г.

Группа	Количество обслуживаний по ТО и ТР, шт.		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Особо малого класса	60	70	120
Малого класса	85	160	220
Среднего класса	75	80	90

Стоимость основных оказываемых услуг представлена в таблице 1.1

Таблица 1.1– Стоимость оказываемых услуг

Наименование услуг	Стоимость, руб.
1	2
Двигатель	
Капитальный ремонт двигателя	от 12000
Замена прокладки под головкой блока цилиндров	от 2000
Замена колец	от 5000
Замена шаровой опоры, тяги	от 200
Замена подшипника ступицы	от 1500
Замена ступицы	от 800

Окончание таблицы 1.1

1	2
Замена передних тормозных колодок	от 300
Замена задних тормозных колодок	от 500
Замена сальника полуоси, привода	от 800
Замена тормозного шланга	от 250
Прокачка тормозов	от 300
Ремонт головки блока цилиндров	от 3000
Замена сальников клапанов	от 1000
Регулировка клапанов	от 1000
Замена ремня ГРМ	от 1200
Снятие - установка двигателя	от 6000
Замена лобовых сальников	1500-3000
Навесное оборудование двигателя	
Замена водяного насоса	от 1200
Замена подушек двигателя	от 500
Замена термостата	от 400
Замена турбины	от 850
Замена свечей накаливания	от 300
Замена шланга гидроусилителя	от 450
Замена стартера	от 500
Замена колец глушителя	от 200
Трансмиссия	
Снятие и установка коробки переключения передач	от 2500
Замена привода	от 250
Замена гранаты привода	от 450
Замена крестовины	от 350
Экспресс обслуживание	
Замена масла в двигателе	100-150
Замена масла в коробки переключения передач	от 400
Замена масла в редукторе	200
Замена антифриза	400
Замена топливного насоса, фильтра	от 600
Замена топливного фильтра	300
Слесарные работы	500
Осмотр автомобиля	200
Впрыск	
Снятие-установка топливной рейки	от 300
Ультразвуковая чистка 4-х форсунок	1000
Ультразвуковая чистка 6-ти форсунок	1500
Чистка дроссельной заслонки	от 450
Компьютерная диагностика	600
Подвеска	
Замена переднего амортизатора	от 450
Замена заднего амортизатора	от 200
Снятие-установка рулевой рейки	от 1500
Замена рычага, сайлентблока рычага	от 400

1.2 Режим работы СТО и численность персонала

Режим работы СТО в одну смену с 9-00 час. до 20-00 час. перерывом на обед с 12-00 час. до 13-00 час., шесть дней в неделю. Штат составляет 7 человек из них 6 человек производственные рабочие. Управление СТО осуществляется директором.

За весь производственный процесс а также правильную организацию и проведение ТО и ремонта, диагностики автомобилей, несет ответственность мастер СТО. А за качество самого обслуживания и ремонта отвечают авто-слесари.

1.3 Схема организации управления производством

Схема организации работы СТО представлена на рисунке 1.2 и состоит из соподчиняющих связей между основными производственными подразделениями.

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

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

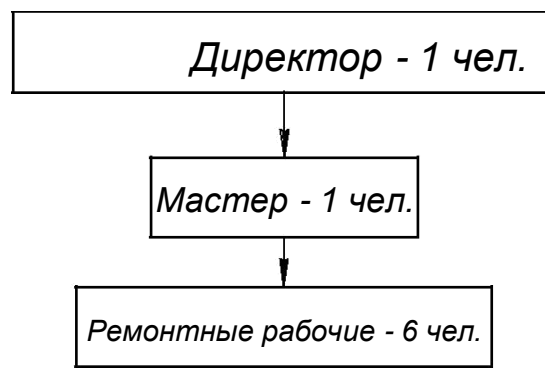


Рисунок 1.2 – Схема организации управления производством

Каждый из рассмотренных этапов управления производством на СТО: получение и обработка информации, принятие управляющих решений, доведение решения до исполнителя, реализация заказа обеспечивают полное и своевременное выполнение ТО и ремонта автомобиля.

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

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

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

Директор разрабатывает планы и мероприятия по повышению развития технологии производственных процессов, организует и контролирует их выполнение. Разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению. Проводит техническую учебу по подготовке кадров и повыше-

ния квалификации рабочих. Организует изобретательскую и рационализаторскую работу и предложений на СТО.

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

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

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

Производственные рабочие выполняют непосредственно работы связанные с ТО и Р.

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

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

1.4 Нормативная документация

В своей деятельности персонал СТО руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовым кодексом.
- Действующими правилами внутреннего трудового распорядка.
- правилами охраны труда техники безопасности и технической Эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта.
- Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта.
- Должностными и производственными инструкциями.
- Правилами безопасности на автосервисе.
- Типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на станциях технического обслуживания автомобилей.
- Правилами организации работы с персоналом на предприятии.
- При техническом обслуживании и ремонте автомобилей технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями фирм – производителей автомобилей.

1.5 Технологическое оборудование и инструмент

Краткий перечень основного оборудования приведен в таблице 1.3.

На СТО имеющееся основное технологическое оборудование не в полной мере удовлетворяет потребностям производственного процесса по ТО и ТР.

Таблица 1.3 – Краткий перечень основного технологического оборудования

Наименование	Модель (Тип)	Описание	Технические характеристики
1	2	3	4
Приборы для проверки и регулировки света фар	С110	Прибор предназначен для проверки и центровки лучей света фар автомобилей, мотоциклов, грузовых автомобилей и автобусов.	Высота оптической оси, 160 см . Электропитание, 10В
Подъемник	ПЛГ-3	Максимальная грузоподъемность 3 тонны.	Максимальная г/п., 3 т. Номинальная г/п., 3 т. Максимальная высота подъема 1940 мм. Минимальная высота подхватов 130 мм. Установленная мощность, 2,2 кВт.
Домкрат подкатной гидравлический	ОМСН 118/А	Домкрат подкатной гидравлический ОМСН.	Грузоподъемность, 3т.

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4
Сварочный полуавтомат	СВ	Аппарат для сварки с применением ацетилена.	Сила тока 2 А
Пусковое устройство - пуск двигателей со стартерами 12В и 24В	УЗД-5 (ПУ-5М)	Предназначено для пуска двигателей, оснащенных стартерами 12 В и 24В. Установка имеет автоматическое выключение установки при замыкании фазы на корпус, пробое изоляции между обмотками трансформатора, перегреве выпрямительных диодов.	Напряжение питания 380 В/3ф. Максимальная потребляемая мощность 16 кВт. Напряжение на выходе 12/24 В. Максимальный ток пуска 1000 А
Стенд - предназначен для удобства сборки двигателей легковых автомобилей	СП-1	Предназначен для удобства разборки и сборки двигателей легковых автомобилей.	Тип перекаточный. Поворот планшайбы ручной.
Стенд развал-схождения	Стенд КДС-5К	Применяются датчики с cordовой связью для легковых автомобилей с диаметром дисков от 10" до 19" (с возможностью расширения до 22").	Напряжение 200-240В. Потребляемая мощность 250 Вт. Масса 140 кг.
Компрессометр.	КМ-201	Компрессометр предназначен для профессиональной проверки компрессии	Предел измерения давления 6,0 (60) Мпа (кгс/см ²).
Компрессор	ГАРО150		Объем ресивера 150 л.
Сканер	ДСТ-2М	Для диагностики ЭБУ легковых автомобилей	Разъемы OBD2
Компрессор гаражный	Штурм 200/12	Для производства сжатого воздуха	Максимальное давление 10 бар, объем ресивера 200 л

1.7 Технологическая и нормативная документация

В ходе своей деятельности персонал СТО руководствуется следующими основными действующими документами:

1. «Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспорта».
2. Документация по технике безопасности и пожарной безопасности.
3. Кодекс законов о труде (КЗоТ).
4. Руководства по ТО и ремонту легковых автомобилей зарубежного производства.
5. Должностными и производственными инструкциями.

б. «Технические требования на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

На СТО наблюдается недостаточное количество необходимой литературы для проведения ТО и ремонта автомобилей зарубежного производства, отсутствие технологических карт на выполнение ТО и ремонта автомобилей, отсутствие литературы по нормам времени на проводимые операции.

1.8 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

На СТО большое внимание уделяется вопросам охраны труда и технике безопасности.

На участках, зонах ТО и ремонта 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.

На предприятии за технику безопасности и производственную санитарию отвечает директор. Созданы такие условия, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, где могли повлечь за собой несчастные случаи и профессиональные заболевания.

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

Посты обслуживания ТО и ремонта оборудованы специальными шлангами, и для отвода 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.

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

1.9 Анализ системы пожарной безопасности на СТО

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

Для обеспечения пожарной безопасности соблюдаются следующие условия:

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

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

1.10 Экологическая безопасность автосервиса

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.

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются. Стоянка имеет твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды. Поверхность площадки периодически очищают.

1.11 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 (рисунок 1.4).

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

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

В дипломном проекте план развития СТО это процесс обработки информации по обоснованию предстоящих действий, определение наилучших способов достижения целей. Для этого необходимо определиться с целями и способами достижения поставленных целей.



Рисунок 1.2 – Планирование в системе предпринимательства

1.12 Повышение конкурентоспособности СТО

К основным приёмам повышения конкурентоспособности и маркетинговой привлекательности СТО для клиентов можно отнести:

расположение СТО в центре города с обеспечением удобных подъездов как личным, так и маршрутным транспортом;

расширение спектра предлагаемых работ и услуг;

современная производственно-техническая база СТО - наличие нового оборудования на сервисном предприятии в глазах клиента делает его более привлекательным;

повышение качества выполняемых работ ТО и ТР;

продление часов работы в наиболее загруженные дни;

изменение графика работы СТО в зависимости от величины потока клиентов в разное время дня;

организация кратковременного ремонта («быстрого сервиса») автомобилей без предварительной записи;

наличие полного перечня запасных частей и аксессуаров по обслуживаемым маркам автомобилей, кратчайшие сроки доставки с регионального дилерского склада;

повышение уровня квалификации производственного и обслуживающего персонала, путём организации семинаров, стажировок, учебных курсов.

1.12.1 Отношение с клиентами

Перед клиентами автосервис обязуется предоставлять высококачественную продукцию и услуги в таком виде и объеме, которые соответствуют высоким профессиональным и деловым нормам, стандартам; качественно и своевременно выполнять заказы наших клиентов на выгодных для них условиях. Мы стремимся к долгосрочному сотрудничеству, соблюдая деловую этику, и желаем того же от клиентов. В плане взаимоотношений с клиентами практикуется принцип предоставления возможно более качественных услуг, за которые клиент может заплатить.

1.13 Предложения по улучшению работы СТО

СТО выполняет целый спектр работ по ремонту и обслуживанию автомобилей.

На данном автосервисе присутствуют такие недостатки как: недостаточность оборудования, а именно услуга по ремонту ходовой части оказывается при этом отсутствует стенд для развал схождения и стенд диагностики подвески что необходимо при таком виде работ. Клиентам приходится обращаться за данной услугой на сторонние автосервисы. Внедрения данного оборудования привлечет дополнительных клиентов и удержит существующих.

Имеется недостаточность механизации работ, отсутствие технологической документации. Нерациональное использование площади существующих сооружений. Соответственно многие виды работ просто нельзя проводить на данном автосервисе, хотя размеры помещения позволяют установку дополнительного оборудования.

Темой дипломной работы предлагается расширить и усовершенствовать процесс работ по текущему ремонту обслуживанию автомобилей:

- обеспечение постов современным и более механизированным оборудованием;
- разработка технологических карт по ремонту и обслуживанию;
- рассчитать производственную программу для перспективного развития автосервиса, с определением количества человек и необходимым количеством постов.
- разработать участок по развал схождению и диагностики ходовой части автомобиля.

2 Технологический расчет автосервиса

2.1 Описание технологического расчета

Отличительной особенностью технологического расчета автосервиса от автотранспортного предприятия является то, что заезды автомобилей на автосервисе для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. В технологическом расчете автосервиса производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания. Для городских автосервисов производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год. Производственная программа является основным показателем для расчета годовых объемов работ, на основе которых определяется численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения, площади производственных, складских, административно – бытовых и других помещений.

Исходными данными для расчета городских автосервисов являются:

- число автомобилей, обслуживаемых автосервисе в год, и тип станции (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей;
- число заездов автомобилей на автосервисе в год;
- режим работы автосервиса;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для станций, специализированных по видам работ).

Среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования по стране составляет 8-14 тысяч километров. Число заездов одного автомобиля в год в практике проектирования городских станций принимается равным 2-5.

Режим работы автосервиса определяется числом дней в году работы автосервиса и продолжительностью рабочего дня. Режим должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР.

2.2 Обоснование мощности автосервиса

В настоящее время, как производственную мощность, так и размер станции обслуживания принято оценивать одним показателем – числом рабочих постов, расчет ведется по формуле

$$X = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{cp}}, \quad (2.1)$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.·час.;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на автосервисе в различные времена года и дни недели, $\varphi = 1,1-1,3$;

Φ_n – годовой фонд времени поста, час.;

P_{cp} – среднее число рабочих на посту чел.

Годовой объем работ для городских автосервисе определяется по удельной трудоемкости ТО и ТР автомобиля на 1000 км определяют по формуле

$$T_{ТО,ТР} = N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_n / 1000, \quad (2.2)$$

где $N_{СТО}$ – число автомобилей, обслуживаемых на

автосервисе ; $L_{Г}$ – среднегодовой пробег автомобиля.

В таблице 2.1 представлены нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР.

Таблица 2.1 – Нормативы удельной трудоемкости работ по ОНТП -91

Класс автомобилей	Удельная трудоемкость, чел.·час.
Особо малый	2,0
Малый	2,3
Средний	2,7

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность городских станций обслуживания, является число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

Для выбора типа станций обслуживания (универсальной или специализированной на одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

На основе расчетного числа рабочих постов производится технико-экономическое обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания.

2.3 Исходные данные расчета

Для расчета производственной программы станции технического контроля необходимы следующие данные:

Согласно статистики заездов на автосервис в течении последних трех лет. Спрогнозируем перспективное количество обслуживаемых автомобиле на 2017-2018.

Перспективное расчетное количество обслуживания автомобилей в год для автосервиса составит $A_c=330$ шт.

Число рабочих дней в году – 305 (шестидневная рабочая неделя).

Примерное распределение автомобилей представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение автомобилей по группам

Класс	Представитель	Количество, шт.	Среднегодовой пробег, км	Удельная трудоемкость, чел.·час./1000 км
Особо малый	Автомобили с объемом двигателя до 1,1 литра	130	10000	2
Малый	Автомобили с объемом двигателя 1,1 – 2 литра	230	12000	2,3
Средней	Автомобили с объемом двигателя свыше 2 -3,5 литра	90	13000	2,7
Итого		450		

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО и ТР и определяется по формуле

$$T_{ТО.ТР} = \frac{N_{СТО} \cdot t_n}{L_{г} \cdot 1000}, \quad (2.3)$$

где $N_{СТО}$ – число автомобилей, обслуживаемых автосервисе, шт.;

$L_{г}$ – среднегодовой пробег автомобиля, км;

t_n – нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км.

Нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР определяется по формуле

$$t_n = t_y \cdot K_{П} \cdot K_{К}, \quad (2.4)$$

где t_y – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км;

$K_{П}$ – коэффициент, учитывающий число постов на автосервисе, если:

$n \leq 5$, то $K_{П} = 1,05$; при n от 6 до 10 $K_{П} = 1,00$; при n от 11 до 15 $K_{П} = 0,95$;

$K_{К}$ – коэффициент, учитывающий климатический район, в котором располагается автосервис ;

$K_{К} = 1$ при умеренном климате, $K_{К} = 1,1$ умеренно холодный климат, $K_{К} = 1,2$ при холодном.

Расчет объема работ по ТО и ТР приведен в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Расчет годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Класс	Трудоемкость работ ТО и ТР, чел.·час.
Особо малый	3276
Малый	7998
Средней	3980
Итого	15254

2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Распределение годовых объемов работ по их видам приведено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Вид технического воздействия и работ	Годовой объем работ	
	%	чел.·час.
Диагностические	6	915
Техническое обслуживание	35	5339
Смазочные	5	763
Регулировочные по установке углов передних колес	10	1525
Ремонт и регулировка тормозов	5	763
Электротехнические	5	763
По приборам системы питания	5	763
Аккумуляторные	1	153
Шиномонтажные работы	12	1830
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	2441
Итого по постам	100	15255

2.5 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое число рабочих P_T и штатное $P_{Ш}$ определяются по формулам

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T} \quad (2.5)$$

$$P_{Ш} = \frac{T}{\Phi_{Ш}} \quad (2.6)$$

где T_{Gi} – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.·час.;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе $\Phi_T=2070$, час. [15];

$\Phi_{Ш}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, $\Phi_{Ш} = 1820$, час. [15];

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	$I_{п}$, чел.·час.	P_T , чел.		$P_{Ш}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
Диагностические	915	0,32	2	0,34	2
Техническое обслуживание	5339	1,84		1,96	
Смазочные	763	0,26		0,28	
Регулировочные по установке углов передних колес	1525	0,53	1	0,56	1
Ремонт и регулировка тормозов	763	0,26		0,28	
Электротехнические	763	0,26		0,28	
По приборам системы питания	763	0,26		0,28	
Аккумуляторные	153	0,05		0,06	
Шиномонтажные работы	1830	0,63	1	0,67	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2441	0,84	1	0,89	1
Итого	15255	5,25	5	5,40	5

2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию оборудования. Объем вспомогательных работ определяется формулой

$$T_{ВСП} = T_{ТОиТР} \cdot 0,1. \quad (2.7)$$

Объем вспомогательных работ составляет 10 % от общего объема работ

$$T_{ВСП} = 15255 \cdot 0,1 = 1525 \text{ чел.} \cdot \text{час.}$$

Работы по самообслуживанию выполняет штатный персонал зоны ТО и ТР.

2.7 Расчет количества постов

Количество постов определяется из выражения

$$X = (T_{ТОиТР} \cdot \varphi \cdot K_{пост}) / (\Phi_n \cdot P_{ср}), \quad (2.8)$$

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

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

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

Результаты расчета численности производственных рабочих и постов при-водятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Количество постов

Наименование поста	$T_{\text{п}}$, чел.·час.	φ	$\Phi_{\text{п}}$, час.	$P_{\text{ср}}$, чел.	Число постов, шт.	
					расчетное	принятое
Диагностический	915	1,15	2070	2	0,35	2
ТО	5339	1,15	2070		2,01	
Смазочные	763	1,15	2070		0,29	
Регулировочные по установке	1525	1,15	2070	1	0,58	1
Ремонт и регулировка тормозов	763	1,15	2070		0,29	
Электротехнические	763	1,15	2070	1	0,29	1
По приборам системы питания	763	1,15	2070		0,29	
Аккумуляторные	153	1,15	2070		0,06	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1830	1,15	2070		0,69	
Шиномонтажные работы	2441	1,15	2070	1	0,92	1
Итого по постам	15255			5	5,47	5

2.8 Расчет площадей производственных помещений

2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР

Площадь зон определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.9)$$

где f_A – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²; X_{Ai} – число постов;

k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Площадь зон ТО и ТР

Наименование поста	$f_{A, M}^2$	X_{Ai} , шт.	k_n	F_{Ai} , м ²
Диагностический	10,5	2	4	84
ТО				
Смазочные				
Регулировочные по установке углов передних ко-	10,5	1	4	42
Ремонт и регулировка тормозов				
Электротехнические				
По приборам системы питания				
Аккумуляторные				
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10,5	1	4	42
Шиномонтажные работы				
Итого по постам		5		210

Мойка автомобилей производится на площадях другого предпринимателя расположенных напротив.

2.8.2 Расчет площадей складов

Для городских автосервисов площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей – 32 м², агрегатов и узлов – 12 м², эксплуатационных материалов – 6 м², шин – 8 м², лакокрасочных материалов и химикатов – 4 м², смазочных материалов – 6, кислорода и углекислого газа – 4 м².

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, принимается из расчета 1,6 м² на один рабочий пост. Учитывая количество заездов в год коэффициент корректировки принимаем 0,46

Результаты расчета приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Площади складов

Наименование склада	Площадь склада, м ²	
Запасные части	12,4	20,8
Агрегаты и узлы	8,4	
Эксплуатационные материалы	4,2	8,4
Смазочные материалы	4,2	
Кладовая для хранения автопринадлежностей	1,12	
Итого	14,7	

2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Число постов на участке приемки-выдачи автомобилей X_{np} определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на автосервисе $N_{СТО}$ и времени при-

емки автомобилей T_{np} и рассчитывается по формуле

$$X_{np} = \frac{N_{СТО} \cdot \varphi}{D_{РГ} \cdot T_{np} \cdot A_{np}}, \quad (2.10)$$

где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,1 - 1,5$;

$D_{РГ}$ – дни работы автосервиса в году, $D_{РГ} = 305$;

T_{np} – суточная продолжительность работы участка приемки – выдачи автомобилей, час.;

A_{np} – пропускная способность поста приемки-выдачи.

Принимаем один пост приемки-выдачи.

Автомобиле места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках автосервиса составляет 0,5 на один рабочий пост

$$X_{моТОиД} = 1 \cdot 0,5 = 0,5,$$

$$X_{моТР} = 1 \cdot 0,5 = 0,5.$$

Распределение вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания сведено в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Распределение постов по производственным участкам

Посты	Количество постов	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания
Приема и выдачи	–	1	–
Диагностирования и ТО	2	-	1
ТР	3	-	1
Итого	5	-	2

2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Площадь зон F_{Ai} определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.11)$$

где f_A – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²;
 X_{Ai} – число постов, шт.;

k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Площадь вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Вспомогательные посты				
Наименование поста	$f_A, \text{ м}^2$	X_{Ai}	k_n	$F_{Ai}, \text{ м}^2$
Приемки и выдачи автомобиля	10,5	0	1,5	0
Автомобиле-места ожидания				
ТО и диагностики	10,5	1	1,5	15,7
ТР	10,5	1	1,5	15,7
Итого				31,4

2.8.5 Общая производственно-складская площадь

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей сведены в общую таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещения	Площадь, м ²
Зоны ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	210
Склады	14,7
Итого	225

2.8.6 Расчет площади вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных и технических помещений принимаем соответственно в размере 3 и 6% от общей производственно-складской площади.

Вспомогательные помещения – раздевалка с кладовой – 20%, комната клиента – 60%, зона приема и оформления заказов – 20%.

Площади вспомогательных помещений и сведены в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Площади вспомогательных и технических помещений

Наименование помещения	%	Площадь, м ²
Вспомогательные		
Раздевалка	20	23
Комната клиента	60	68
Прием заказа	20	23
Итого	100	113

2.9 Планировка автосервиса

2.9.1 Планировка производственного корпуса

При планировке производственного корпуса также учитывается помещения не входящие в технологический расчет. Это помещения для персонала бытовой необходимости, санитарно-гигиенической, складское помещение, производственные зоны и участки, а также административное помещение для клиентов и персонала автосервиса. Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности принимаем согласно нормативным рекомендациям представленных в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Экспликация помещений производственного корпуса автосервиса

Наименование поста, зоны, участка	Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
Зона приема заказа	Д
Туалет	–
Пост ТР	В
Склад	В
Электротехнические и система питания	Д
Комната отдыха	Д
Раздевалка	Д
Пост ТО	В

2.9.2 Схема технологического процесса

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

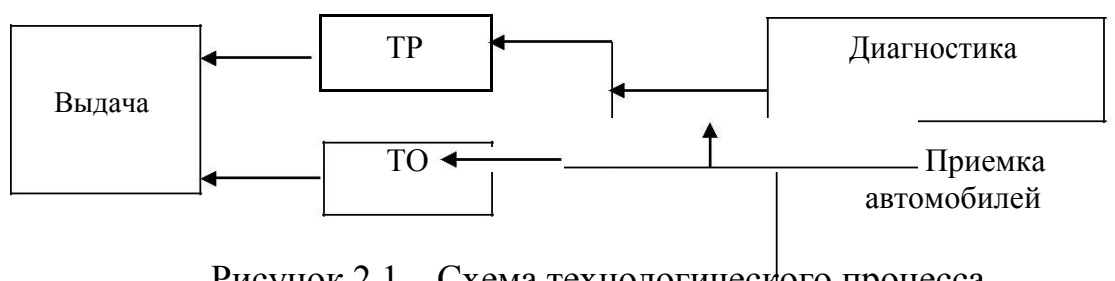


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, поступают на участок приемки для определения технического состояния и необходимого объема работ.

После приемки автомобиль и направляется на соответствующий участок.

Предприятие начинает работать с 8 часов и до 19. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов.

График производственных зон представлен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – График производственных зон автосервиса

Наименование	Дни ра- бот	Период работы в течении суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны ТО	305									■	■	■	■		■	■	■	■	■	■					
Работа зоны ТР	305									■	■	■	■		■	■	■	■	■	■					

2.10 Сравнение расчетных показателей с фактическими

Для объективного анализа автосервиса требуется сравнения расчетных показателей с фактически существующими, расчет представлен в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Сравнения расчетных показателей автосервиса с фактическими

Показатели	Расчетное	Фактическое	Отклонение
Количество постов	5	5	0 %
Количество рабочих	5	6	20 %
Производственно-складская площадь	225	285	26,67%
Вспомогательные помещения	113	121	7,08%

Таблица 2.15 показывает что для обслуживания расчетного количества автомобилей мощность автосервиса удовлетворяет, производственно-складская площадь позволяет незначительно увеличить производственную программу.

3 Выбор технологического оборудования

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

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

$$K = \sum q_i \cdot a_i \quad (3.1)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

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

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

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

$$q = \frac{P_i}{P_A} \quad (3.2)$$

где P_A – базовое значение показателя;

P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество ин-

струмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид:

$$q = \frac{P}{P_i} \quad (3.3)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для прокачки тормозной системы, расчеты представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Сравнительная таблица масла сборного оборудования

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Расход воздуха, куб.м/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-452 AE&T	21 800	10	0,13	12	0,15	Установка представляет собой металлический десятилитровый резервуар, оснащенный крышкой, шлангом для подачи воздуха, необходимой арматурой, быстроразъемным соединителем, специальной рукояткой и манометром.		http://aet-auto.ru
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 AE&T	17 500	6	0,23	10	0,15	Конструкция приспособления исключает попадание воздуха в тормозную систему автомобиля. Для контроля рабочего давления устройство оснащено качественным манометром.		http://aet-auto.ru
Аппарат для замены тормозной жидкости RAASM10705	12 700	5	0,12	10	0,12	Трёхмерное устройство прокачивания тормозной системы с пневматическим принципом работы предназначено для прокачивания тормозов.		http://www.equinet.ru
Аппарат для замены тормозной жидкости GS-422	10 800	5	0,15	8	0,11	Позволяет произвести прокачку тормозной системы (в том числе и ABS) и гидравлического сцепления любых автомобилей без риска эмульсии (	http://www.equinet.ru

В таблице 3.2 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 3.2 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q-цены	Цена,руб.	q-резервуар	Резервуар,л	q-площадь	Занимаемая площадь, м ²	q-веса	Весустановки,кг	q-производительности	Расходвоздуха,куб.м/ мин	К - средневзвешенный показатель
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-452 AE&T	0,5	21 800	1,0	10	0,9	0,13	0,7	12	0,7	0,15	0,68
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 AE&T	0,6	17 500	0,6	6	0,5	0,23	0,8	10	0,7	0,15	0,66
Аппарат для замены тормозной жидкости RAASM10705	0,9	12 700	0,5	5	1,0	0,12	0,8	10	0,9	0,12	0,85
Аппарат для замены тормозной жидкости GS-422	1,0	10 800	0,5	5	0,8	0,15	1,0	8	1,0	0,11	0,93

Согласно таблицы 3.2 предлагается применить на автосервисе аппарат для замены тормозной жидкости модели GS-422 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.3 представлен таблица с характеристиками оборудования для заправки кондиционеров автомобилей

Таблица 3.3 – Сравнительная таблица оборудования для замены антифриза

Модель	Цена, руб.	Длина шлангов, м	Производительность, л/мин	Вес установки, кг	Скорость заправки, г/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Установка для заправки кондиционера GrunBaum AC7000	149 900	2,2	120	78	680	Ручная заправочная станция способна осуществлять диагностику и заправку автокондиционеров, климатических установок и других систем, работающих на хладагенте R134A.		http://car-tool.ru
Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	87 500	2	60	58	800	Установка полуавтоматическая LG 300S используется для заправки кондиционеров легкового и грузового транспорта. Имеет автоматический и ручной режим работы		http://car-tool.ru
Заправочная станция для обслуживания автомобильных кондиционеров FARCO-4115	71 850	1,5	42	61	650	Заправочная станция для обслуживания автомобильных и бытовых кондиционеров создана на базе высокопроизводительной вакуумной помпы, оборудованной защитным клапаном, защищающим систему от попадания в нее масла и воздуха.		http://car-tool.ru
Установка для заправки кондиционера AC-100 полуавтоматическая	117 975	3,5	80	70	850	Откачка фреона: откачивает фреон из системы автомобиля с помощью вакуумного насоса во внутренний бак установки. Переработка фреона: отделяет воду и масло от фреона для поддержания фреона в рабочем состоянии.		http://magnitola-auto.ru

В таблице 3.4 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 3.4 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q-цены	цена,руб.	q-длинашланга	Длинашлангов,м	q-производительность	Производительность,л/мин	q-веса	Весустановки,кг	q-скоростьзаправки	Скоростьзаправки,л/мин	
Наименование											К - средневзвешенный показатель
Установка для заправки кондиционера GrunBaum AC7000	0,5	149 900	0,63	2,2	1,00	120	0,7	78	0,80	680,0	0,669
Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	0,8	87 500	0,57	2	0,50	60	1,0	58	0,94	800,0	0,818
Заправочная станция для обслуживания автомобильных кондиционеров FARCO-4115	1,0	71 850	0,43	1,5	0,35	42	1,0	61	0,76	650,0	0,802
Установка для заправки кондиционера AC-100 полуавтоматическая	0,6	117 975	1,00	3,5	0,67	80	0,8	70	1,00	850,0	0,793

Согласно таблицы 3.4 предлагается применить на предприятии заправочную станцию для обслуживания автомобильных кондиционеров N01844 LG300S так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.5 представлена таблица с характеристиками аппаратов для замены масла в АКПП

Таблица 3.5 – Сравнительная таблица станков для проточки тормозных дисков и барабанов грузовых автомобилей

Модель	Цена, руб.	Объем внутреннего резервуара, л	Производительность, л/мин	Вес установки, кг	Площадь, м ²	Назначение	Внешний вид	Источник
Установка для замены масла в АКПП SL-045M	69 900	20	1	21	0,52	является полностью автоматической и рассчитана на обслуживание большинства существующих марок автомобилей и обеспечивает практически полную замену старой жидкости ATF в АКПП на новую		http://www.garo.cc
Установка для очистки и полной замены жидкости в АКПП ИМПАКТ-350	98 000	40	1,5	41	0,32	Очистка примесей, таких как углеродистые отложения в автоматической трансмиссии автомобиля. Возможность использования старого масла посредством очистки через фильтрующий элемент 25 микрон.		http://www.garo.cc
Электрическая установка для замены жидкости в АКПП GD-322	41 250	28	1,5	52	0,35	Установка для замены масла в АКПП – это полностью автоматизированное устройство с электроприводом, которое используется как для заправки масла в коробку передач, так и для промывки всей системы переключения скоростей.		http://www.garo.cc
Установка для замены масла в АКПП Silverline	43 850	24	1,5	38	0,31	Универсальная электрическая установка для замены масла в акпп. Данная установка для замены масла акпп позволяет поменять 100 процентов масла в автоматических коробках передач за один раз без его перерасхода.		http://www.garo.cc

В таблице 3.6 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.6 –Таблица средневзвешенных показателей


Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Це на пу б	q - объ ема			q - веса	Весовой показ	q - пло щад и	α	К - средневзвешен- ный показатель	
Наименование											
Установка для замены масла в АКПП SL-045M	0,6	69 900	0,50	20	0,67	1	1,0	21	1,00	0,5	0,753
Установка для очистки и полной замены жидкости в АКПП IMPACT-350	0,4	98 000	1,00	40	1,00	1,5	0,5	41	0,62	0,3	0,604
Электрическая установка для замены жидкости в АКПП GD-322	1,0	41 250	0,70	28	1,00	1,5	0,4	52	0,67	0,4	0,812
Установка для замены масла в АКПП Silverline	0,9	43 850	0,60	24	1,00	1,5	0,6	38	0,60	0,3	0,770

Согласно таблицы 3.6 предлагается применить на предприятии установку для замены жидкости в АКПП GD-322, так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

На предприятии отсутствует современное подъемное оборудование, когда автомобиль находится на смотровой канавке, для его подъема необходим подкатной домкрат, его применение значительно увеличивает трудоемкость, предлагается оснастить смотровую канавку канавным подъемником.

В таблице 3.7 представлена таблица с характеристиками тележек для монтажа демонтажа колес грузовых автомобилей

Таблица 3.7 – Сравнительная таблица подъемников канавных

Модель	Цена, руб.	Грузоподъемность, т	Давление на рычаг, кг	Вес подъемника, кг	Высота подъема, см.	Назначение	Внешний вид	Источник
Гидравлическая траверса РГТ-2.0	54 000	2	25	68	200	Траверсы предназначены для регулировки углов установки колес, диагностики, ремонта или обслуживания подвески автомобилей всех типов в пределах установленной грузоподъемности.		http://spair74.ru
Траверса гидравлическая ручная NORDBERG N423	38 500	2	29	78	520	Траверсы предназначены для вывешивания оси автомобиля		http://sto-avto.ru
Канавный подъемник Ravaglioli J20NX	32 340	2	24	69	410	Траверсы предназначены для вывешивания оси автомобиля		http://shop.pit-stop.by
Канавный подъемник Ravaglioli J17X	41 200	2,6	28	71	510	Траверсы предназначены для вывешивания оси автомобиля		http://sto-avto.ru

В таблице 3.8 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 3.8 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q-цены	цена,руб.	q- груз опор- ды- емн остн	Грузопод- ъем- ность,т	q-давление,кг/см ²	Усиление,кг	q-веса	Весопъемни- ка,кг	q- высот аполь ема	Высотополь-ема,см	К - средневзвешенный показатель
Гидравлическая траверса PГГ-2.0	0,6	54 000	0,77	2	1,0	25	1,0	68	0,38	200,0	0,628
Траверса гидравлическая ручная NORDBERG N423	0,8	38 500	0,77	2	0,8	29	0,9	78	1,00	520,0	0,883
Канавный подъемник Ravaglioli J20NX	1,0	32 340	0,77	2	1,0	24	1,0	69	0,79	410,0	0,912
Канавный подъемник Ravaglioli J17X	0,8	41 200	1,00	2,6	0,9	28	1,0	71	0,98	510,0	0,890

Согласно таблицы 3.8 предлагается применить на предприятии канавный подъемник модели Ravaglioli J20NX так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.9 представлена атаблица с оборудование для проточки тормозных дисков без снятия их с автомобиля

Таблица 3.9 – Сравнительная таблица подъемников канавных

Модель	Цена, руб.	Максимальный диаметр барабана., мм	Максимальный ход резцов, мм	Вес, кг	Точность выставления резца, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
Мобильная установка для проточки тормозных дисков без снятия с авто TOPLIFT DL-820	111 500	340	100	2 ⁵	0,02	Профессиональный станок для качественного восстановления поверхности тормозных дисков. Простая, и в тоже время надежная конструкция станка позволяет без особых усилий провести проточку тормозных дисков		http://www.engtech.ru
Станок для проточки тормозных дисков без снятия KRAFTWELL KRW802	133 800	400	95	8 ⁴	0,025	Профессиональный станок для качественного восстановления поверхности тормозных дисков. Простая, и в тоже время надежная конструкция станка позволяет без особых усилий провести проточку тормозных дисков		http://www.engtech.ru
Станок для проточки тормозных дисков AM-983	149 000	420	100	5 ⁴	0,015	Станок предназначен для проточки деформированных и покрытых бороздками тормозных дисков, с целью выравнивания поверхности.		https://www.prostanki.com
Станок для проточки тормозных дисков AM-983M	198 800	500	110	2 ⁵	0,005	Профессиональный станок для качественного восстановления поверхности тормозных дисков.		https://www.prostanki.com

В таблице 3.10 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.






Таблица 3.10 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - мощность	Максимальный диаметр барабана, мм	q - потребление воздуха	Максимальный ход резцов, мм	q - веса	Вес, кг	q - точности резца	Точность выставления резца, мм	К - средневзвешенный пока-затель
Мобильная установка для проточки тормозных дисков без снятия с авто TOPLIFT DL-820	1,0	111 500	0,68	340	1,0	100	0,9	52	0,3	0,020	0,72
Станок для проточки тормозных дисков без снятия KRAFTWELL KRW802	0,8	133 800	0,80	400	1,0	95	0,9	48	0,2	0,025	0,67
Станок для проточки тормозных дисков AM-983	0,7	149 000	0,84	420	1,0	100	1,0	45	0,3	0,015	0,68
Станок для проточки тормозных дисков AM-983М	0,6	198 800	1,00	500	0,9	110	0,9	52	1,0	0,005	0,80

Согласно таблицы 3.10 предлагается применить на предприятии станок для проточки тормозных дисков AM-983М так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Установка для замены тормозной жидкости	GS-422	1	10800	
Установка для обслуживания кондиционеров	N01844 LG300S	1	87500	
Установка для замены жидкости в АКПП	GD-322	1	41250	
Канавный подъемник	Ravaglioli J20NX	1	32340	
Станок для проточки тормозных дисков	AM-983M	1	198800	
Итого		5	370690	

3.1 Технологические карты

При анализе предприятия было выявлено недостаточное количество технологических карт, в данной работе нами разработаны технологические карты с применением подобранного оборудования. В таблице 3.12 представлена технологическая карта на замену тормозной жидкости на автомобиле Toyota Camry.

Таблица 3.12 – Технологическая карта замену тормозной жидкости на автомобиле

Содержание работ		Замена тормозной жидкости на автомобиле Toyota Camry				
Трудоемкость		19,9	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Местонахождение операции	Количество коблуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТО	1		0,3	
3	Залить в установку жидкость		1	Воронка	1	Заливать до максимума, не допускать пролития жидкости. Объем 5 л.
4	Откачать жидкость с бочка главного тормозного цилиндра		1	Груша резиновая для откачки жидкости	1	Откачивать до максимально возможного, не допускать пролития жидкости.
5	Установить специальную крышку со штуцером на бачок	Бачок главного тормозного цилиндра	1		0,3	
6	Подключить подвод сжатого воздуха к установке		1	Установка для замены тормозной жидкости GS-422	0,3	Кран подачи воздуха в установку открыт, кран подачи жидкости закрыт.
7	Выставить давление		1	Установка для замены тормозной жидкости GS-422	0,2	Давление подачи жидкости 1 Бар.
8	Подключить шланг подачи жидкости	Бачок главного тормозного цилиндра	1	Установка для замены тормозной жидкости GS-422	0,2	Кран подачи закрыт, подключение через штуцер.
9	Установить приспособление для слива жидкости	Смотровая канава	4		4	Резиновый шланг соединённый с ёмкостью, установить на штуцер прокачки тормозной системы. Исключить возможность произвольного снятия шланга со штуцера, и не допустить опрокидывания емкости.
10	Подать жидкость в тормозную систему			Установка для замены тормозной жидкости GS-422	0,2	Открыть кран подачи жидкости.
11	Открутить штуцеры	Колеса автомобиля	4	Ключ рожковый 10 мм.	2	Откручивать с заднего правого колеса, о самого дальнего к главному тормозному цилиндру.
12	Произвести замену жидкости в тормозной системе			Установка для замены тормозной жидкости GS-422	4	Жидкость считается замененной когда будет достигнут выход и одноцветной жидкости с каждого рабочего цилиндра.

Окончание таблицы 3.12

1	2	3	4	5	6	7
13	Закрутить штуцера прокачки системы	Колеса автомобиля	4	Ключ рожковый 10 мм.	2	Перед закручиванием штуцеров, снять трубку с него, не допускать срыва граней шестигранника. При снятии трубки не допускать пролива
14	Отключить подачу жидкости в систему		1	Установка для замены тормозной жидкости GS-422	0,2	Перекрыть все краны, пневмо и гидро
15	Долить жидкость в главный тормозной цилиндр		1	Воронка, ветошь	0,2	Долить до максимума. Пробку установить от автомобиля. Протереть возможные подтекания.
16	Снять автомобиль с поста		1		2	Перед съездом с поста убедиться в работоспособности тормозной системы.
Итого					19,9	

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

$$U_M = \frac{T_M}{T_o} \cdot 100\% , \quad (3.4)$$

где T_M - трудоёмкость работ выполненных механизированным способом, чел. мин.;

U_M - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{4,4}{19,9} \cdot 100\% = 22\% .$$

Таблица 3.13 – Технологическая карта проточка тормозного диска

Содержание работ		Проточка тормозного диска переднего колеса на автомобиле Toyota Camry				
Трудоемкость		44,1	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество операций	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо переднее	5	Баллонный ключ	1	
5	Поднять переднюю ось автомобиля			Подъемник канавный Ravaglioli J20NX	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо переднее	5		5	
7	Снять тормозной суппорт с колодками	Колесо переднее	4	Головка 14 мм, трещетка, отвертка	4	Не допускать повреждения пыльников пальцев.
8	Установить приспособление для крепления станка	Ступица колеса	4	Станок для проточки тормозных дисков АМ-983М	5	Крепить болтами колеса, закручивать крест накрест, посадочную поверхность предварительно очистить.
9	Установить станок к диску		1	Станок для проточки тормозных дисков АМ-983М	2	
10	Проточить диск	Диск тормозной	1	Станок для проточки тормозных дисков АМ-983М. Индикатор биения	10	При проточке соблюдать технические указания станка, смазать маслом место проточки, проточка считается законченной когда резец равномерно снимает металл по всей плоскости барабана. И биение не превышает допустимого
11	Отключить станок, снять приспособление станка	Колесо переднее	1		1	
12	Установить суппорт и колодки.	Колесо переднее	2	Головка 14 мм, трещетка, отвертка	5	Смазать направляющие пальцы, колодки обязательно новые.

Окончание таблицы 3.13

1	2	3	4	5	6	7
13	Установить колесо		5		2	Гайки закручивать крест на крест
14	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник канавный Ravaglioli J20NX	0,5	
15	Протянуть гайки		7	Баллонный ключ	1	
16	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					44,1	

$$U_m = \frac{11,5}{44,1} \cdot 100\% = 26\%$$

Таблица 3.14 – Технологическая карта замена масла в коробке передач

Содержание работ		Замена масла в автоматической коробке передач на автомобиле TOYOTA CAMRY				
Трудоемкость		28,4	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		2	Двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры
2	Вытащить щуп масла коробки передач	Подкапотное пространство	1		0,5	Убедиться в уровне и чистоте масла. -
3	Заглушить двигатель	Салон автомобиля	1		0,2	
4	Подсоединить аппарат для замены масла	Подкапотное пространство снизу	2	Ключ торцовый на 17 мм	2	Подсоединять к радиатору охлаждения автомобиля в месте подвода трубок от коробки передач.
5	Залить масло в аппарат		1		1	Объем заливаемого масла ATF 3 12.5 литров
6	Завести двигатель	Салон автомобиля	1		0,2	Рычаг селектора на режиме парковка
7	Включить аппарат	Аппарат для замены масла в АКПП GD-322	1	Аппарат для замены масла в АКПП GD-322	0,5	Повернуть выключатель в положение «Pump out»
8	Дождаться полной прокачки масла из системы	Аппарат для замены масла в АКПП GD-322	1	Аппарат для замены масла в АКПП GD-322	15	В окне индикатора цвет масла на выходе должен соответствовать цвету на входе-
9	Выключить аппарат	Аппарат для замены масла в АКПП GD-322	1	Аппарат для замены масла в АКПП GD-322	0,2	

Окончание таблицы 3.14

1	2	3	4	5	6	7
10	Проверить уровень масла	Подкапотное пространство	1	Щуп	0,4	Уровень на щупе должен быть максимум в зоне прогретого двигателя, при необходимости долить, включив аппарат на режим подача.
11	Заглушить двигатель	Ключ торцовый на 8 мм	1		0,2	
12	Отсоединить аппарат	Подкапотное пространство снизу	2	Ключ торцовый на 17 мм	2	
13	Подсоединить трубки от коробки передач к радиатору	Подкапотное пространство снизу	2	Ключ торцовый на 17 мм	2	
14	Завести двигатель	Салон автомобиля	1		0,2	
15	Снять автомобиль с поста	-			2	
Итого					28,4	

$$U_m = \frac{15}{28,4} \cdot 100\% = 53\%$$

Таблица 3.15 – Заправка кондиционера

Содержание работ		Заправка кондиционера на автомобиле TOYOTA CAMRY				
Трудоемкость		22,5	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		2	
2	Провести диагностику на предмет утечки системы кондиционирования	Подкапотное пространство	5	Зонд для диагностики утечек, с комплекта установки	5	Все соединения системы, обследовать зондом, утечка не допустима.
3	Подсоединить баллон с хладагентом к установке	Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	1	Гаечный ключ 14 мм	1,2	Кран на баллоне закрыт, баллон перевернут, и находится выше установки. После установки открыть кран на баллоне.
4	Закрепить штуцеры к системе кондиционирования		2	Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	1,1	Красный к контуру высокого давления, синий к низкому
5	Удалить хладагент			Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	2	
6	Произвести вакуумирование системы			Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	2,2	Подключать разъем с коллектора к вакуумному насосу

Окончание таблицы 3.15

1	2	3	4	5	6	7
7	Подать хладагент в систему			Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	2,5	Открыть кран контура высокого давления. Заполнять 150 г.
8	Отключить установку остеденить подачу трубопроводов по контурам		2	Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	3	
9	Запустить двигатель		1		1,5	Проверить работу системы кондиционирования.
10	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					22,5	

$$U_m = \frac{4,4}{22,5} \cdot 100\% = 30\%$$

4 Технико-экономическая оценка

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

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

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1); $C_{дм}$

– затраты на демонтаж–монтаж оборудования; $C_{тр}$ – затраты на

транспортировку оборудования; $C_{стр}$ – стоимость строительных

работ, $C_{стр} = 0$;

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Установка для замены тормозной жидкости	GS-422	1	10800
Установка для обслуживания кондиционеров	N01844 LG300S	1	87500
Установка для замены жидкости в АКПП	GD-322	1	41250
Канавный подъемник	Ravaglioli J20NX	1	32340
Станок для проточки тормозных дисков	AM-983M	1	198800
Итого		5	370690

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

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

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

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

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_{м} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	29655
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	18535
Капитальные вложения, руб.	418880

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

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

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

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии. Годовой фонд основной заработной платы (Z_o) определяется по формуле

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

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

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{\text{час}}=80$, руб.·час.;

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

T – годовой объем работ ТО и ТР, $T_d=15255$, чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования счи-таются по формуле

$$H_z = Z_o \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.6)$$

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

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{мес}} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где N – количество рабочих в зоне диагностики и участок подготовки к техосмотру, $N=5$ чел. (таблица 2.5)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	195 2640
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	585 792
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	32 544

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_{\text{э}} = W_{\text{э}} \cdot Ц_{\text{эж}}, \quad (4.8)$$

где $W_{э}$ – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, $Ц_{эк} = 6,1$, руб. для юрлиц с НДС.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

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

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y = 12$ кВт [16, с. 25];

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\phi} = 2593$ час. (таблица 2.5);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{от} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (4.13)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 50$ ккал/час.;

$V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 75$;

$\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{от} = 4320$ час.;

$C_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $C_{нар} = 75$ руб.;

i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

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

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

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	7023
Затраты на электроэнергию в год, руб.	42839
Потребность воды в год, м ³	180
Затраты на воду и водоотведение в год, руб.	4500
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	18534,5
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	7150
Затраты по статье «Охрана труда, руб.	11000
Затраты на отопление в год, руб.	23760
Всего накладных расходов	114986
Прочие расходы	11499
Итого	126484

Смета затрат и калькуляция себестоимости диагностики и диагностики перед техосмотром представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости работ

з	По проекту				Фактически				
	Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
			на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
	Заработная плата рабочих	1 952 640	1 953	128	73,3	2 201 602	2 202	131	70
	Начисление на социальное страхование	585 792	586	38	22,0	660 480	660	39	21
	Накладные расходы	114 986	115	8	4,3	241 470	241	14	8
	Прочие расходы	11 499	11	1	0,4	24 147	24	1	1
	Всего	2 664 916	2 665	175	100	3 127 699	3 128	186	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

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

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

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

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 186$ руб., $C_2 = 175$, руб. (таблица 4.6)

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

$$Э_э = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.16)$$

где T – трудоемкость работ участков $T_{об} = 15255$ чел.·час., (стр. 59).

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\Delta_{np} = \Delta_{\varepsilon} - K_{\varepsilon} \cdot E_n, \quad (4.17)$$

где K_{ε} – капитальные вложения, руб.;

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

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_{\varepsilon}}{\Delta_{\varepsilon}}, \quad (4.18)$$

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	6,3
Годовая экономия, руб.	178447
Годовой экономический эффект, руб.	115615
Срок окупаемости, лет	2,3

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Трудоемкость работ производственного подразделения чел. · час.	16781	15255
Число производственных рабочих, чел.	6	5
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб. · мес.	30578	32544
Капитальные вложения, руб.	-	418880
Годовая экономия, руб.	-	178447
Годовой экономический эффект, руб.	-	115615
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	2,3
Себестоимость 1 чел. · час.	186	175

5 Экологическая безопасность предприятия

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

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

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

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

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

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

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).

Расчет выбросов будем считать для инжекторных автомобилей с катализатором, то есть с улучшенными экологическими показателями. Хранения в теплом боксе

5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

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

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

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

m_{npik}

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

где m_{1ik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин. [21];

m_{2ik} – пробеговой выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [21];

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

t_{np} – время прогрева двигателя, мин. $t_{np} = 3$ летом, $t_{np} = 20$ зимой, [21];

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

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

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

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов [21].

Валовой выброс вещества

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

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

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

D_p – количество дней работы в расчетном периоде ;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Класс	Код	СО		СН		NO _x		SO ₂		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12
ОСО БО	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	1,6	0,08	0,1	0,01	0,01	0,007	0,007	0,004	0,005
	M_{npik}	0,96	1,28	0,072	0,09	0,01	0,01	0,00665	0,00665	0,0038	0,00475
	m_{ik} , Г/КМ	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041	0,015	0,019
	m_{xik} , Г/МИН.	0,8	0,8	0,07	0,07	0,1	0,1	0,006	0,006	0,004	0,004
	M_{1ik} , Г	4,4265	32,833	0,314	2,076	0,1307	0,3007	0,02716	0,146205	0,016075	0,104095
	M_{2ik} , Г	0,8265	0,833	0,074	0,076	0,1007	0,1007	0,00616	0,006205	0,004075	0,004095
	K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95
МАЛ БИ	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	2,2	0,14	0,17	0,02	0,02	0,009	0,009	0,005	0,005
	M_{npik}	1,36	1,76	0,126	0,153	0,02	0,02	0,00855	0,00855	0,00475	0,00475
	t_{np} , МИН.	6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061	0,022	0,028
	m_{ik} , Г/КМ	1,1	1,1	0,11	0,11	0,02	0,02	0,008	0,008	0,004	0,004
	m_{xik} , Г/МИН.	6,233	45,1415	0,535	3,5175	0,08085	0,42085	0,035245	0,188305	0,01911	0,10414
	M_{1ik} , Г	1,133	1,1415	0,115	0,1175	0,02085	0,02085	0,008245	0,008305	0,00411	0,00414
	M_{2ik} , Г	1,7	2,2	0,14	0,17	0,02	0,02	0,009	0,009	0,005	0,005
K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	
	m_{npik} , Г/МИН.	2,9	3,7	0,18	0,22	0,03	0,03	0,011	0,012	0,006	0,007
	M_{npik}	2,32	2,96	0,162	0,198	0,03	0,03	0,01045	0,0114	0,0057	0,00665
	t_{np} , МИН.	9,3	11,7	1,4	2,1	0,24	0,24	0,057	0,071	0,028	0,036
	m_{ik} , Г/КМ	1,9	1,9	0,15	0,15	0,03	0,03	0,001	0,001	0,005	0,005
	Г/МИН.	10,6465	75,9585	0,697	4,5605	0,1212	0,6312	0,034285	0,241355	0,02314	0,14518
	M_{1ik} , Г	1,9465	1,9585	0,157	0,1605	0,0312	0,0312	0,001285	0,001355	0,00514	0,00518
	M_{2ik} , Г	2,9	3,7	0,18	0,22	0,03	0,03	0,011	0,012	0,006	0,007
K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	

Таблица 5.2 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

	Класс	Код	Работоспособный	M_{ij} , т/год									
				СО		СН		NO _x		SO ₂		Pb	
				Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
особо малый	1	305		0,0005	0,0034	0,0000	0,0002	0,000024	0,000041	0,000003	0,000015	0,000002	0,000011
малый	1	305		0,0007	0,0047	0,0001	0,0004	0,000010	0,000045	0,000004	0,000020	0,000002	0,000011
средний	1	305		0,0013	0,0079	0,0001	0,0005	0,000015	0,000067	0,000004	0,000025	0,000003	0,000015
итого по периодам, т/год				0,008	0,062	0,001	0,003	0,016	0,0001	0,001	0,00005	0,0002	0,00001
итого т/год				0,019		0,00126		0,00020		0,00007		0,00004	

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

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

Используемые формулы

$$M = \sum_n (2 \cdot m \cdot S + m \cdot t) \cdot n \cdot 10^{-6},$$

m_{npik}

$$T_i = \sum_{k=1}^{T} m_{lik} \cdot t_{npik} \cdot n_k \quad (5.5)$$

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

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

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

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

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

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.3.

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

		CO		CH		NO _x		SO ₂		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
	<i>S_T</i> , км	0,15									
	<i>t_{np}</i> , мин.	1,5									
большой	<i>m_{npik}</i> , г/мин.	1,2	1,6	0,08	0,1	0,01	0,01	0,007	0,007	0,004	0,005
	<i>m_{лик}</i> , г/км	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041	0,015	0,019
	<i>n_к</i>	122									
	<i>M_T</i>	0,00022	0,00029	0,00001	0,00002	0,000002	0,000002	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
малый	<i>m_{npik}</i> , г/мин.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01	0,005	0,006
	<i>m_{лик}</i> , г/км	6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061	0,022	0,028
	<i>n_к</i>	216									
	<i>M_T</i>	0,00055	0,00072	0,00005	0,00006	0,00001	0,00001	0,000003	0,000003	0,000002	0,000002
средний	<i>m_{npik}</i> , г/мин.	2,9	3,7	0,18	0,22	0,03	0,03	0,011	0,012	0,006	0,007
	<i>m_{лик}</i> , г/км	9,3	11,7	1,4	2,1	0,24	0,24	0,057	0,071	0,028	0,036
	<i>n_к</i>	85									
	<i>M_T</i>	0,0004	0,0005	0,000023	0,000028	0,000004	0,000004	0,000001	0,000002	0,000001	0,000001
Итого по периодам, т		0,0011	0,0015	0,0001	0,0001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,000003	0,000003
В год, т		0,0026		0,0002		0,00002		0,00001		0,00001	

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

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

Автомобили с дизельными двигателями :

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

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

где *n_к* – количество проверок в год автомобилей *к*-й группы:

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

$m_{испик}$ – удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух

режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин. [21];

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

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

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

$m_{ххик}$

$$m_{испик} = m_{ххик} \cdot K_i, \quad (5.7)$$

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

где 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

$$(5.8)$$

$= \sum (n_k \cdot m_{при\ k} + m_{испик}) \cdot 10^{-6}$

$+ m_{ххик} \cdot 10^{-6}$

где n_k – количество проверок данного типа автомобилей в год;

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

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

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

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

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

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

Результаты занесены в таблицу 5.4.

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

		CO		CH		NO _x		SO ₂		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
	S_T , км	0,15									
	t_{np} , мин.	1,5									
ОСО БО И	m_{npik} , г/мин.	1,2	1,6	0,08	0,1	0,01	0,01	0,007	0,007	0,004	0,005
	m_{ijk} , г/км	0,8	0,8	0,07	0,07	0,1	0,1	0,006	0,006	0,004	0,004
	n_k	8									
	M_{Ti}	0,000032	0,000035	0,000003	0,000003	0,000003	0,000003	0,0000002	0,0000002	0,0000001	0,0000002
МАЛЫЙ	m_{npik} , г/мин.	1,7	2,2	0,14	0,17	0,02	0,02	0,009	0,009	0,005	0,005
	m_{ijk} , г/км	1,1	1,1	0,11	0,11	0,02	0,02	0,008	0,008	0,004	0,004
	n_k	14									
	M_{Ti}	0,00007	0,00008	0,00001	0,00001	0,0000012	0,0000012	0,0000005	0,0000005	0,0000002	0,0000002
СРЕДНИЙ	m_{npik} , г/мин.	2,9	3,7	0,18	0,22	0,03	0,03	0,011	0,012	0,006	0,007
	m_{ijk} , г/км	1,9	1,9	0,15	0,15	0,03	0,03	0,001	0,001	0,005	0,005
	n_k	5									
	M_{Ti}	0,00005	0,00005	0,0000034	0,0000036	0,0000006	0,0000006	0,0000001	0,0000001	0,0000001	0,0000001
Итого по периодам, т		0,00015	0,00016	0,00001	0,00001	0,0000047	0,0000047	0,0000008	0,0000008	0,0000005	0,0000005
В год, т		0,0003084		0,000026022		0,00000945		0,0000015		0,0000010	

5.4 Обще итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	СО	СН	NO _x	SO ₂	Pb
От стоянок автомобилей	0,0186	0,00126	0,00020	0,00007	0,00004
От зоны ТО и ТР	0,0026	0,00019	0,00002	0,00001	0,00001
От поста контроля отработавших газов	0,0005	0,00004	0,00002	0,000003	0,000002
Сумма выброс, т/год	0,0218	0,0015	0,0002	0,00009	0,00005

5.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

$$M = \sum_{ni} N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.9)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки [17, с. 5];

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, $n_i = 1$ [7, с. 5];

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг [7, с. 5];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год [17, с. 5];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км [7, с. 8].

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблице 5.6

Таблица 5.6 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Группа	Количество автомашин, шт.	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топлив. фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Вес отработанных воздушных фильтров, кг	Вес отработанных топливных фильтров, кг	Вес отработанных масляных фильтров, кг
Особо малый класс	200	0,08	0,025	0,52	10	48,8	3,05	63,44
Малый класс	400	0,11	0,03	0,6	12	14,256	7,776	155,52
Средний класс	400	0,11	0,03	0,6	12	5,61	3,06	61,2
Итого, кг/год						68,67	13,89	280,16
Итого, т/год						0,07	0,01	0,28
Всего в автосервисе, т/год						0,36		

5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

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

$$M = \sum_{ni} N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, [7, табл. 5];

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг, [7, табл. 5];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок [7, табл. 9].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	N_i , шт	n_i , шт	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	M , т/год
Особо малый класс	122	8	0,3	10	0,2928
Малый класс	216	8	0,3	12	0,62208
Средний класс	85	8	0,3	12	0,2448
Итого					1,160

5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.11)$$

где q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км [6, табл. 25];

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л [19, с. 10];

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$ [19, с. 10];

ρ – плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л [19, с. 10].

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – бензиновые.

Результаты расчетов представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Модель	Количество автомобилей, шт.	Норма расхода топлива, л/100км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов	Годовой пробег, тыс. км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов, кг/л.	Количество отработанного масла, т/год	
						моторное	трансмиссионное
Особо малый	122	5,6	0,13	10	0,9	0,34	0,04
Малый	216	10	0,13	12	0,9	0,87	0,11
Средний класс	85	14	0,13	12	0,9	0,40	0,05
Итого						1,62	0,20

5.2.5 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k) , \quad (5.12)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m = 0,028$ т/год [17, с. 13];

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$ [23, с. 13].

$$M = 0,028 / (1 - 0,05) = 29,5 \cdot 10^{-6} .$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе были рассмотрены вопросы по совершенствованию работ ТО и ТР в условиях автосервиса «Монреаль» в г. Саяногорск.

В исследовательской части дипломной работы была проанализирована деятельность автосервиса, определена технология обслуживания и ремонта автомобилей, выявлены недостатки и сделаны выводы.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, проведен анализ фактических показателей и расчетных, сделаны выводы, так же:

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

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия. Предложена расстановка оборудования в зоне, рассчитано необходимое количество постов и рабочих.

Подобрано следующее технологическое оборудование:

- Установка для замены тормозной жидкости модели GS-422.
- Установка для обслуживания кондиционеров модели N01844 LG300S.
- Установка для замены жидкости в АКПП модели GD-322.
- Канавный подъемник модели Ravaglioli J20NX.
- Станок для проточки тормозных дисков модели AM-983M.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 418 880 руб.;
- срок окупаемости составил 2,3 года.

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

CONCLUSION

The thesis discussed issues on improvement of work of enterprises in the conditions of service Montreal" in the city of Sayanogorsk.

In the research part of the thesis analyzed the operation of the service, determined the technology of maintenance and repair of vehicles, gaps and conclusions.

In the technological part was the calculation of the production program on repair and service of cars, the analysis in effect-ing performance and design, the findings, as well:

- calculated the required number of process workers and posts;
- developed flowcharts using the new proposed genego equipment;

To improve the quality of works it was proposed to introduce new equipment and new processes, the economic efficiency is proved for this event. The proposed placement of the equipment in the area, calculated the required number of posts and the workers.

Chosen the following technological equipment:

- Set to replace the brake fluid model GS-422.
- Install air conditioner service models N01844 LG300S.
- Set to replace the fluid in the automatic transmission model GD-322.
- Kanavy lift Ravaglioli models J20NX.
- Lathe brake disc model AM-983M.

In the economic part was the calculation of the economic effect of the proposed implementations and the payback period. Designed technical and economic indicators:

- the amount of capital investment amounted to 418 880 RUB.;
- the payback period was 2.3 years.

The paper considers the issues of safety at carrying out of the maintenance and repair of vehicles and calculated the amount of form-ing in this waste.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
13. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
14. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
15. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
16. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
17. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
18. Журнал «Автотранспортное предприятие».
19. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
20. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
21. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.

22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Ско-робогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
24. 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).
25. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
26. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

6. <http://www.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».

