

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Е.М. Желтобрюхов  
подпись                      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

«Модернизация Автосервис – центра «ДИВ», г. Абакан».

тема

Руководитель \_\_\_\_\_ доцент, к. т.н. В.А. Васильев  
подпись, дата                      должность, ученая степень                      инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_ А. Рысбай уулу  
подпись, дата                      инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Модернизация Автосервис – центра «ДИВ», г. Абакан».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Охрана труда

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н.В. Чезыбаева

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

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

Хакасский технический институт -  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»  
Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Е.М.Желтобрюхов  
подпись                      инициалы, фамилия  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г

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

Студенту Рысбай уулу Аргену

(фамилия, им, отчество)

Группа 66-1 Направление (специальность) 23.03.03.

(код)

«Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы: "Модернизация Автосервис центра «ДИВ», г. Абакан."

Утверждена приказом по институту № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Руководитель ВКР В.А.Васильев доцент каф. АТиМ, к.т.н., ХТИ-СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: Маркетинговый анализ рынка. Оценка работы конкурентов. Характеристика автосервиса.

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.

2. Технологическая часть.

3. Выбор оборудования

4. Экономическая часть.

5 Оценка воздействия на окружающую среду.

6. Охрана труда.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план здания.

2. Производственный корпус.

3. Зона ТО.

4. Выбор оборудования.

5. Технико-экономическая оценка.

6. Безопасность и экология производства

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_   
подпись

В.А.Васильев   
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_   
подпись, инициалы и фамилия студента

А. Рысбай уулу

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: Модернизация автосервис центра «ДИВ».

ВКР содержит расчетно-пояснительную записку на 47 страницах текстового документа, 15 использованных источников, 6 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР, ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕМОНТ, МОДЕРНИЗАЦИЯ, АВТОСЕРВИС, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

Объект исследования – автосервис-центр «ДИВ».

Цель исследования – модернизация автосервис центра «ДИВ».

Задачи:

1. Анализ предприятия, оценка его работы.
2. Расчет количества постов и рабочих в автосервисе «ДИВ».
3. Подбор наиболее лучшие варианты оборудования.
4. Анализ выбросов вредных веществ.
5. Расчет сроков окупаемости и экономической эффективности.
6. Оценка охраны труда.

В результате проведения экономического анализа по модернизации автосервис-центра «ДИВ» было подобрано следующее оборудование: стенд для двигателя T63005WAE&T 900 кг; балансировочный станок B-500 AE&T4; приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 AE&T; шиномонтажный станок M-200 AE&T (380B) полуавтомат; бустер для накачки шин; пневмопистолет шиповальный; домкрат подкатанный T31101A AE&T 3т. с педалью; инструмент демонтажа и монтажа шин CZ003.

Технико-экономические показатели по проекту ниже показателей по предприятию, что подтверждает экономическую эффективность проекта. Срок окупаемости проекта составит 1,2 года.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	7
1 Исследовательская часть .....	9
1.1 Характеристика предприятия .....	9
1.2 Режим работы и численность персонала .....	11
1.3 Схема организации управления производством .....	11
1.4 Процесс обслуживания клиентов .....	12
1.5 Нормативная документация .....	13
1.6 Инструменты и оборудование .....	14
1.7 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей .....	14
1.8 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе .....	15
1.9 Экология .....	15
1.10 Разработка рекламы .....	16
1.11 Анализ оказываемых услуг в городе Абакан .....	16
2 Технологическая часть .....	20
2.1 Исходные данные для технологического расчета .....	20
2.2 Распределение объема работ за год .....	21
2.3 Расчет численности производственных рабочих .....	22
2.4 Расчет объема вспомогательных работ и число рабочих .....	23
2.5 Расчет количества постов .....	23
2.6 Расчет площадей производственных помещений .....	24
2.7 Планировка автосервиса .....	25
2.8 Сравнение фактических показателей с расчетными критериями .....	26
3 Выбор технического оборудования .....	27
4 Экономическая часть .....	31
4.1 Расчет капитальных вложений .....	31
4.2 Смета затрат в автосервисе «ДИВ» .....	32
4.3 Показатель экономической эффективности предприятия .....	36
5 Оценка воздействия на окружающую среду и экологический анализ предприятия .....	39
5.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей .....	39
5.2 Выбросы от зоны диагностики .....	42
6 Охрана труда .....	44
6.1 Расчет пожарного запаса воды .....	44
6.2 Расчет количества огнетушителей .....	44
Заключение .....	45
Conclusion .....	46
Список сокращений .....	47
Список использованных источников .....	48

## ВВЕДЕНИЕ

В наше время автомобиль из средства роскоши и показателя статуса владельца стал средством для передвижения. Автомобиль из-за появления бывшего употребления рынка может позволить себе каждый начинающий автолюбитель. Но часто поддержанные машины ломаются. По статистике затраты на транспортное обслуживание составляют около 83% от всех затрат на транспортное средство.

Данная тема является актуальной на сегодняшний день, поскольку для поддержания автомобильного средства в рабочем состоянии нужно проводить профессиональную диагностику, транспортное обслуживание, проверка подвески. Своевременное выявление проблемы может спасти жизнь людей, которые находятся в машине. Поэтому важно ездить в качественные автосервисы с хорошей репутацией. Одним из таких автосервисов является автосервис «ДИВ». Автосервис способен из-за большой площади принять сразу несколько машин и провести качественное техническое обслуживание и технический ремонт.

Объект исследования – автосервис «ДИВ».

Предмет исследования – пути модернизации автосервис-центра «ДИВ».

Цель выпускной квалификационной работы – модернизация автосервис-центра «ДИВ» путем вовлечения нового оборудования, усовершенствования технологического процесса, внедрения рекламы и раскручивания бренда и репутации автосервиса.

Исходя из цели выпускной квалификационной работы, необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ предприятия «ДИВ» и оценить его работу;
- рассчитать количество постов и рабочих в автосервисе «ДИВ»;
- подобрать наиболее лучшие варианты оборудования;
- проанализировать выбросы вредных веществ;
- рассчитать сроки окупаемости и экономическую эффективность;

- оценить охрану труда.

В работе были использованы следующие методы исследования: метод анализа – оценка индикаторов технического осмотра и ремонта; метод синтеза – объединение показателей экономической эффективности в единую систему оценки экономического эффекта проекта; наблюдение – определение факторов, влияющих на технический осмотр и ремонт; метод сравнения – оценка конкурентоспособности автосервисов города Абакана.

Практическая значимость исследования состоит в возможности применения полученных итогов на практике, т.е. обширное применение при построении и модернизации автосервисов, а также при стратегическом планировании их деятельности.



## 1 Исследовательская часть

### 1.1 Характеристика предприятия

Автосервис «ДИВ» находится в Республике Хакасия г. Абакан, ул. Торговая 15а.

Фактический и Юридический адрес: Россия, Республика Хакасия, город Абакан, улица Торговая 15а.

Число рабочих смен в году: 336

Автосервис зарегистрирован как индивидуальный предприниматель.

Автосервис «ДИВ» осуществляет технический осмотр (далее по тексту – ТО) автомобилей, как отечественного производства, так и иномарок.

Общий вид автосервиса показан на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Общий вид автосервиса «ДИВ»

На рисунке 1.2 представлена схема расположения автосервиса.



Рисунок 1.2 – Схема расположения автосервиса «ДИВ» в г. Абакан

Рассмотрим прайс-лист, по которому автосервис оказывает услуги (таблицы 1.1).

Таблица 1.1 – Прайс-лист услуг автосервиса «ДИВ», руб.

Вид оказываемых услуг	Стоимость, руб.
1	2
<b>Ремонт двигателя</b>	
Снятие и установка двигателя	От 5 000
Замена свечей	От 300
Замена масла в двигателе	От 100
Капитальный ремонт	От 25 000
Замена подушек двигателя	От 600
<b>Ремонт тормозов</b>	
Снятие и установка двигателя	От 5 000
Замена свечей	От 300
Замена масла в двигателе	От 100
Капитальный ремонт	От 25 000

## Окончание таблицы 1.1

1	2
Замена подушек двигателя	От 600
Ремонт подвески	
Замена пружины	От 500
Замена стоек	От 800
Замена пыльника амортизатора	От 300
Замена сальника	От 400

Как видно из таблицы 1.1, автосервис «ДИВ» предлагает следующие виды услуг: ремонт двигателя, тормозов и подвески, стоимость которых варьируется от 100 рублей до 25 000 рублей.

### 1.2 Режим работы и численность персонала

Режим работы автосервиса «ДИВ» с 08:00 до 19:00 без перерывов, семь дней в неделю.

Штат состоит из 8 человек, из них 1 директор, 1 мастер, 9 слесарей

Ответственный за организацию работ несет мастер, а за сам ремонт уже отвечает автомеханик.

### 1.3 Схема организации управления производством

На автосервисе «ДИВ» пользуются линейной структурой управления (рисунок 1.3). При такой структуре управления все полномочия находятся в руках директора. Эта структура экономичная и простая.

Линейная структура – это самая простая из всех структур управления предприятием. Выше всех стоит директор, потом руководители отделов, затем – обычные работники. То есть все на предприятии связаны вертикально. Как правило, такие организационные структуры можно встретить в небольших организациях, в которых не выделяют функциональные подразделения.

Эта структура отличается простотой, а задания в организации выполняются быстро и качественно. Если по какой-то причине задача не

выполнена, то руководитель всегда знает, что спросить о выполнении задачи нужно у начальника отдела, а начальник отдела, в свою очередь, знает. У кого в отделе интересоваться о ходе выполнения работ.

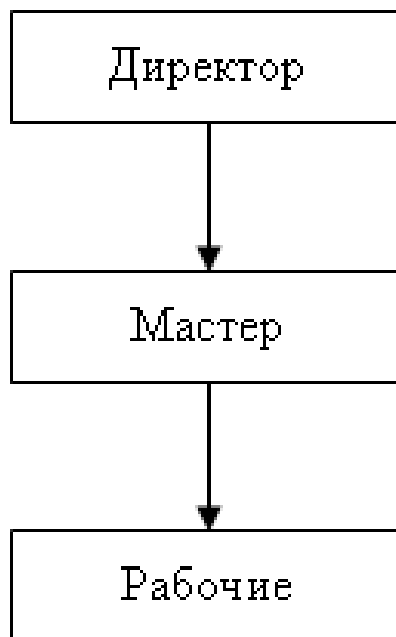


Рисунок 1.3 – Схема управления производством

К недостаткам можно отнести повышенные требования к руководящему персоналу, а также нагрузку, которая ложится на них. Такой тип управления применим только к малому бизнесу, иначе руководители не смогут работать эффективно.

Весь персонал состоит из 8 человек: 1 директор, 1 мастер, 2 электрика и 4 механиков. Управлением автосервисом занимается директор.

#### **1.4 Процесс обслуживания клиентов**

Процесс осуществляется по схеме, которая представлена на рисунке 1.4.

Посмотрим на схему. Клиент приезжает в автосервис «ДИВ» для технического осмотра своего автомобиля. Автомеханик начинает осмотр авто с последующей диагностикой. При выявлении поломки с клиентом

обговаривается цена и сроки выполнения работы.

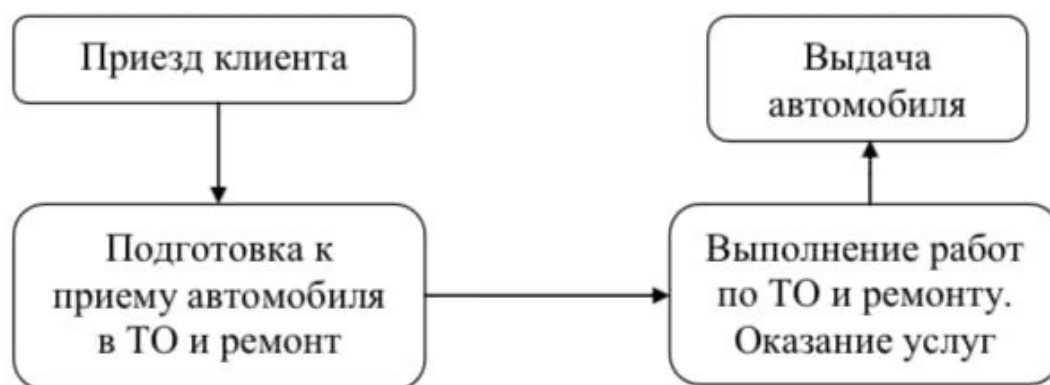


Рисунок 1.4 – Схема обслуживания клиентов

При согласии клиента, начинается подготовка к приему автомобиля к ремонту. После приема механик выполняет ремонт неисправности автомобиля. После автомобиль выдают клиенту.

### 1.5 Нормативная документация

В своей работе персонал автосервиса «ДИВ» руководствуется следующими основными, действующими документами РФ:

- Трудовой кодекс РФ;
- действующие правила внутреннего трудового распорядка;
- правила охраны труда, техники безопасности и технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта;
- правила дорожного движения;
- положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта;
- правила безопасности на авто обслуживающем предприятии;
- типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на станциях технического обслуживания автомобилей;
- правила организации работ с работниками на предприятии;

При техническом осмотре и ремонте автомобилей технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями фирм – производителей автомобилей.

## **1.6 Инструменты и оборудование**

К техническому оборудованию относятся такие оборудования как переносные, стационарные и передвижные, всевозможные приборы, нужные для выполнения всех видов работ по техническому осмотру и техническому ремонту (далее по тексту – ТР) автомобилей.

## **1.7 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей**

На автосервисе «ДИВ» огромное внимание уделяется вопросам по охране труда и технике безопасности на предприятии.

На участках ТО и ТР используются различные приспособления, приборы, верстаки, съемники, подъемники. Это помогает для механизации труда автомехаников, что помогает увеличению производительности труда, но и увеличивает риск травматизма.

На предприятии за технику безопасности и производственную санитарную несет ответственность директор и мастер. Также в их полномочия входят: контроль работы рабочих во время ремонта автомобилей, проверка наличия средств индивидуальной защиты.

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, которое соответствует санитарно-техническим нормам для производственных помещений.

В помещениях, лампы местного и общего применения используются закрытые. Установлены светильники напряжением 220 вольт общего освещения с лампами накаливания. Электропровода, подходящие к светильнику, находятся в металлических трубках.

### **1.8 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе**

В автосервисе весь скопившиеся отходы, не исправные запасные части, использованные шины и так далее. Все отходы выбрасывают на отведенные для этого места – мусорные контейнеры.

Для обеспечения пожарной безопасности соблюдаются следующие условия:

- наличие огнетушителей, согласно нормам;
- сеть электроснабжения имеет автоматическую защиту от короткого замыкания;
- вывески безопасной эвакуации из помещения людей в случае возникновения пожара;
- обучение рабочих автосервиса 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.

### **1.9 Экология**

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

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

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются.

### **1.10 Разработка рекламы**

Для успешного развития автосервиса необходимо подготовить верную рекламную и маркетинговую стратегию. Лучше это доверить рекламному агентству. Основной задачей рекламной кампании будет привлечение в Автосервис новых клиентов.

Так как предприятие пока что действует в офлайн, то большую часть бюджета нужно направить на следующие виды рекламы:

- реклама в журналах и газетах;
- реклама на ТВ;
- реклама на билбордах, раздача листовок;
- скидочные и накопительные карты;
- акции.

По мере развития автосервиса, рекламу автосервис может осуществлять в социальных сетях.

Основным направлением для рекламы должны быть поддержание своего имиджа и бренда на высоком уровне, потому что отзывы довольных клиентов – самая простая и эффективная реклама.

### **1.11 Анализ оказываемых услуг в городе Абакан**

В таблице 1.2 представлена характеристика, по которой оценивалась конкурентоспособность трех автосервисов, осуществляющих технический осмотр и технический ремонт:

- «ДИВ» - ул. Торговая, 15а;
- «Спектр авто» - ул. Вяткина, 4;
- «Автоплюс» - ул. Торговая, 9.



Таблица 1.2 – Показатели конкуренции на рынке технического осмотра в городе Абакан

Показатели	«ДИВ»	«Спектр авто»	«Автоплюс»
Модели и марки обслуживаемых авто	легковые/грузовые	легковые/грузовые	легковые/грузовые
Культура обслуживания	Высокое	Среднее	Среднее
Режим работы	С 8:00-19:00 Ежедневно	С 09:00-18:00 ежедневно	Круглосуточно
Цена	Средняя	Средняя	Низкая
Технологический уровень сервиса	Высокий	Высокий	Средний
Классификация кадров	Высокая	Средняя	Средняя
Наличие зоны отдыха для клиентов	Нет	Нет	Нет
Доверие Автосервиса и персоналу	Высокое	Высокое	Среднее
Реклама, дизайн, эстетика	Средний	Средний	Низкий
Время ожидания клиента	По нормо-часу	По нормо-часу	По нормо-часу
Гарантия	Есть	Есть	Есть
Метод работы с клиентами (уровень приема заказа, уровень переговоров, консультаций)	Высокий	Высокий	Средний

В таблице 1.3 представлены показатели конкурентоспособности автосервисов города Абакан.

Таблица 1.3 – Первоначальный анализ конкурентов

Показатели	«ДИВ»	«Спектр авто»	«Автоплюс»
1	2	3	4
<b>Финансы:</b>			
- затраты на обеспечение услуг автосервиса	1	2	3
- выручка с предприятия	1	2	2
- оказание услуг по ТО и ТР	1	2	3
- отношение основного и оборотного капитала	1	2	3
- доходы одного работника	2	1	2
<b>Производство:</b>			
- качество услуг	1	2	2
- использование производственных мощностей	2	2	3
- культура обслуживания	1	1	2
- использование территории автосервиса	2	2	3

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4
- производительность труда	1	2	2
- объем продуктивных часов на 1 работника	1	2	2
- режим работы автосервиса и его соответствие относительно режима спроса	2	3	1
- соответствие предложения автосервиса спросу на услуги (номенклатура, формы)	2	1	2
- соответствие имеющегося оборудования относительной потребности в нем	2	2	3
- система организации и управления	1	2	3
Маркетинг:			
- степень знания на автосервисе своих клиентов и их потребностей	1	2	3
- степень знания на автосервисе своих конкурентов, их возможностей и перспектив развития	2	2	2
- каков имидж имеет автосервис с точки зрения клиентов	1 2	2 2	2 1
- как воспринимаются клиентами цены на услуги режим работы автосервиса отвечает реальному режиму спроса	2	4	1
Реклама:			
- полнота видов рекламы: имиджевая, информационная (радио, телевидение, газеты)	2	2	3
- наличие у фирмы своего стиля	1		
- уровень обслуживания клиентов	1	1	2
- число постоянных клиентов (имеется ли их картотека) и их удельный вес в общем количестве клиентов	1 2	1 1	2 2
- уровень «сервисных» характеристик персонала степень учета в целевой политике поведения конкурентов и реакцию клиентов	2 3	2 3	3 3
Местонахождение автосервиса:			
- расстояние, которое вынужден преодолеть клиент, чтобы доехать до автосервиса	1	2	1
- привлекательность для клиента местонахождения автосервиса	1	1	1
- наличие развитой инфраструктуры (кафе, магазин)	1	2	1
- удобство подъезда в автосервис транспортом общего пользования	2 1	1 1	1 2
- наличие оборудованных стоянок на случай их необходимости	1	2	3
- наличие места для парковки	3	2	4
- создание условий клиенту, который оставил автомобиль на автосервисе (комната ожидания)			
Итого	48	61	73

Цифры в столбцах соответствуют следующим условным оценкам предприятия:

- явный лидер; лучше, чем у других;
- выше среднего уровня; показатель деятельности достаточно хороший и стабильный;
- средний уровень; стабильное положение на рынке; показатели отвечают стандартам в отрасли;
- невысокий уровень; необходимо предпринять меры по укреплению позиций на рынке; нечему радоваться; наблюдается ухудшение показателей производственной деятельности;
- положение слишком тревожное; позиции на рынке надо решительно улучшить: предприятие попало в кризисную ситуацию.

#### Выводы:

По таблице 1.2 можно сделать вывод, что автосервис «ДИВ» создает хорошую конкуренцию, так как по всем показателям у него наблюдаются высокие оценки. Минусами являются работы до 19:00, отсутствия зоны ожидания для клиентов. Но большим плюсом является качество услуг, которые предоставляет автосервис.

По таблице 1.3: явным лидером по критериям является автосервис «ДИВ», набравший 48 баллов.

## 2 Технологическая часть

### 2.1 Исходные данные для технологического расчета

Для проектируемого автосервиса определяем:

- режим работы: 7 дней в неделю;
- обеденный перерыв: 1 час;
- продолжительность смены: 11;
- среднее время обслуживания одного автомобиля: 2 часа.

Распределим автомобили по объему двигателя в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Классификация автомобилей по объему двигателя

Класс	Автомобили, объем	Количество, шт.	Среднегодовой пробег, км.	Удельная трудоемкость, час
Особо малый	Авто с объемом до 1.1 л.	170	11 000	2
Малый	Авто объемом 1.1-2 л.	350	15 000	2,5
Средний	Авто с объемом от 2 л.	105	12 000	2,8
Итого		625		

Годовой объем работ автосервиса включает ТО и ТР и определяется по формуле:

$$T_{то и тр} = \frac{N \times Lr \times Tн}{1000} \quad (2.1)$$

где N – число автомобилей, обслуживаемых автосервисом;

Lr – среднегодовой пробег автомобиля, км;

Tн – нормативная трудоемкость.

Нормативная трудоемкость рассчитывается по следующей формуле:

$$T_n = T_y \times K_n \times K_k \quad (1.2)$$

где  $T_y$  – удельная трудоемкость работ по техническому обслуживанию и техническому ремонту, чел.·час./1000 км;

$K_n$  – коэффициент, учитывающий число постов на автосервисе, если:

$n$  больше или равен 5, то  $K_n = 1,05$ ;

при  $n$  от 6 до 10  $K_n = 1,00$ ;

при  $n$  от 11 до 15  $K_n = 0,95$ ;

$K_k$  – коэффициент, учитывающий климатический район, котором располагается автосервис:  $K_k = 1$  при умеренном климате,  $K_k = 1,1$  – умеренно холодный климат,  $K_k = 1,2$  при холодном климате.

В таблице 2.2 представлен расчет объема работ по техническому обслуживанию и техническому ремонту.

Таблица 2.2 – Расчет объема работ по ТО и ТР

Класс	Трудоемкость работ по ТО и ТР
Особо малый	4 319
Малый	15 159
Средний	4 074
Итого	23 552

Как видно из данных таблицы 2.2, общая трудоемкость работ по ТО и ТР составила 23 552 чел./час.

## 2.2 Распределение объема работ за год

В таблице 2.3 представлено распределение работ за год.

Как видно из таблицы 2.3, распределение работ автосервиса «ДИВ» по техническому осмотру и техническому ремонту составило: ТО – 30% и ТР – 70%.

Таблица 2.3 – Распределение работ автосервиса «ДИВ» за один год

Виды ТО и ТР	Годовой объем работ по ТО и ТР	
	%	чел./час
ТО	30	7 065
Установка сигнализации	5	1 177
Диагностические	15	3 544
Ремонт подвески	10	2 355
Ремонт двигателя	10	2 355
Шиномонтаж	15	3 544
Ремонт по электрике	10	2 355
Ремонт узлов и агрегатов	5	1 177
Итого	100	23 552

### 2.3 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое число рабочих РТ и штатное РШ определяется по следующим формулам:

$$P_m = \frac{Tr}{\Phi_m} \quad (2.3)$$

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

$\Phi_m$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе  $\Phi_m = 2\,070$ , час. [15].

$$P_{ш} = \frac{Tr}{\Phi_{ш}} \quad (2.3)$$

где  $\Phi_{ш}$  – годовой фонд времени штатного рабочего,  $\Phi_{ш} = 1\,820$ , час. [15].

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 2.4.

Как видно из таблицы 2.4, для производительной работы автосервиса необходимо 11 технологических и 12 штатных рабочих.

Таблица 2.4 – Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	Чел./час	Рт		Рш	
		Расчет	Принято	Расчет	Принято
ТО	7 065	3,4	2	3,88	2
Установка сигнализации	1 177	0,56	1	0,64	1
Диагностические	3 544	1,71	2	1,94	2
Ремонт двигателя	2 355	1,13		1,29	
Ремонт подвески	2 355	1,13		1,29	
Шиномонтаж	3 544	1,71		1,94	
Ремонт по электрике	2 355	1,13	1	1,29	1
Ремонт узлов и агрегатов	1 177	0,56	1	0,64	1
Итого	23 552	11,3	9	12,94	9

## 2.4 Расчет объема вспомогательных работ и число рабочих

Объем вспомогательных работ определяется по формуле:

$$T_{всп} = T_{то и тр} \times 0,1 \quad (2.4)$$

Подставив имеющиеся данные, получаем:

$$T_{всп} = 23552 \times 0,15 = 3532,8$$

Объем вспомогательных работ занимает 15% от общего объема работ.

## 2.5 Расчет количества постов

Формула для определения количества постов имеет следующий вид:

$$X = (T_{то и тр} \times \varphi \times K_{пост}) \times (\Phi_n \times P_{ср}) \quad (2.5)$$

где  $T_{то}$  и  $t_{тр}$  – годовой объем работы соответствующего вида технического воздействия;

$\varphi$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

Фп – годовой фонд рабочего времени;

Рср – среднее число человек, работающих на одном посту, чел.

Результаты расчета представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет количества постов

Название поста	Тго и тр, чел./час	$\varphi$	Фп, час	Рср, чел.	Число постов, шт.	
					Расчетное	Принятое
ТО	7 065	1,15	2 070	2	1,96	1
Установка сигнализации	1 177			1	0,65	1
Диагностические	3 544			2	1,67	2
Ремонт двигателя	2 355					
Ремонт подвески	2 355					
Шиномонтаж	3 544			1	0,98	1
Ремонт по электрике	2 355					
Ремонт узлов и агрегатов	1 177					
Итого	23 552			9	7,58	6

Как видно из таблицы 2.5, расчетное число постов составило 7,58 шт., а принятое – 6 шт.

## 2.6 Расчет площадей производственных помещений

Рассчитаем площадь зоны ТО и ТР по следующей формуле:

$$F_{Ai} = f_A \times X_{Ai} \times k_n \quad (2.6)$$

где  $f_A$  – площадь подвижного состава;

$A_i$  – число постов;

$k_n$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Результаты расчеты представлены в таблице 2.6.



Таблица 2.6 – Расчет площадей зоны ТО и ТР

Название поста	fA	XAi	kn	FAi
ТО	10,4	2	4	83,2
Установка сигнализации		2	4	83,2
Диагностические		1	4	41,6
Ремонт двигателя		2	4	83,2
Ремонт подвески		1	4	41,6
Шиномонтаж		1	4	41,6
Ремонт по электрике		1	4	41,6
Ремонт узлов и агрегатов		1	4	41,6
Итого		9	4	374,4

Как видно из данных таблицы 2.6, площадь зоны ТО и ТР составляет 374,4.

## 2.7 Планировка автосервиса

### 2.7.1 Планировка производственного корпуса

В таблице 2.7.1 представлены категории производства пожарной и взрывопожарной охраны.

Таблица 2.7.1 – Категории производства пожарной и взрывопожарной охраны

Название поста	Категория
Зона приема заказа	Д
Пост ТО	В
Пост ТР	В
Склад	Д
Раздевалка	Д

Категории пожарной и взрывопожарной охране:

- А – повышенная взрывопожарная опасность;
- Б – взрывопожарная опасность;
- В – пожароопасность;
- Г – умеренная пожароопасность;
- Д – пониженная пожароопасность.

## 2.7.2 Схема технологического процесса

На рисунке 2.7.1 представлена схема технологического процесса.

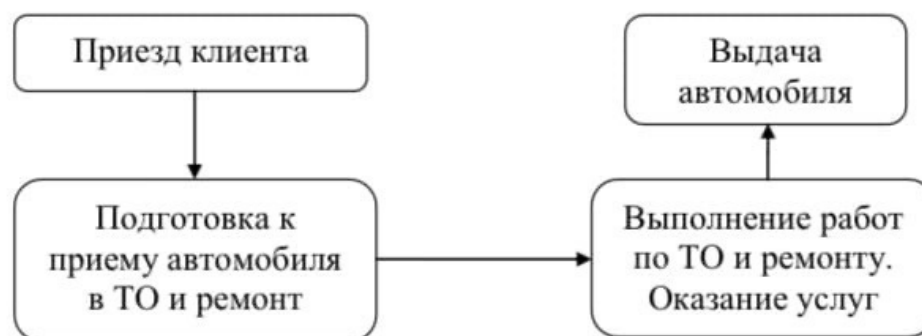


Рисунок 2.7.1 – Схема технологического процесса

После того как автомеханик принимает автомобиль он определяет не исправность, техническое состояние и объем работы. Далее автомобиль направляется на соответствующий пост, где проводится ремонт. В конце автомобиль выдается владельцу.

## 2.8 Сравнение фактических показателей с расчетными критериями

В таблице 2.8 показано сравнение фактических показателей с расчетными критериями.

Таблица 2.8 – Сравнение фактических показателей с расчетными критериями

Показатели	Фактическое	Расчетное	Отклонение, %
Количество рабочих	9	12,94	30
Количество постов	6	7,58	21

По таблице 2.8 можно сделать вывод, что на автосервисе для такого потока автомобилей не хватает количества рабочих.

### 3 Выбор технического оборудования

Для правильного и эффективного подбора оборудования воспользуемся методом расчетов средневзвешенных показателей качества, весовым методом определим наиболее лучшее оборудование для автосервиса «ДИВ».

Показатель определяется по следующей формуле:



$$K = \sum q \times a \quad (3.1)$$

где  $q$  – относительный безразмерный единичный показатель качества;

$a$  – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Выбор станда для двигателя оказан в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Выбор станда для двигателя

Название	Фотография	Коэффициент весомости					
		0,5		0,1		0,4	
		q1	Цена, руб.	q2	Масса, кг	q3	Грузоподъемность, кг
Станд для двигателя T63005WAE&T 900 кг с редуктором		0,46	25 186	0,73	52/59	1	900
Станд для двигателя T63005WAE&T 900 кг		1	11 657	1	38/40	1	900

По таблице 3.1 делаем вывод, что стенд для двигателя T63005WAE&T 900 кг является наиболее лучшей покупкой для автосервиса, из-за своей цены перед конкурентом, а так же такой же грузоподъемностью, как и более дорогой версии. Недостатком является отсутствие редуктора.

Выбор балансировочного станка для автосервиса «ДИВ» показан в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Выбор балансировочного станка



Название	Фотография	Коэффициент весомости					
		q1	Цена, руб.	q2	Максимальная масса колес, кг	q3	Максимальный диаметр колес, мм.
Балансировочный станок В-823 АЕ&Т для колес легковых автомобилей		1	100 347	1	65	1	980
Балансировочный станок В-500 АЕ&Т для колес легковых автомобилей		0,47	47 893	1	65	0,97	960

Исходя из таблицы, выбираем балансировочный станок В-500 АЕ&Т для колес легковых автомобилей, так как он дешевле в 2 раза, со средним объёмом работ, который позволяет балансировать колеса как легковых, так и мотоциклов до 65 кг.

Выбор приспособления для замены тормозной жидкости представлен в таблице 3.3.

По таблице делаем вывод что приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 АЕ&Т лучше. Оно сильно упрощает замену тормозной жидкости.

Таблица 3.3 – Выбор приспособления для замены тормозной жидкости





Название	Фотография	Коэффициент весомости					
		q1	Цена, руб.	q2	Емкость резервуара, л.	q3	Масса, кг
Приспособлен ие для замены тормозной жидкости GS-452 AE&T		0,8	26 364	0,6	10	0,75	12
Приспособлен ие для замены тормозной жидкости GS-432 AE&T		1	21 164	1	6	1	9

Оборудование для шиномонтажа и балансировки колес, которое подобрано для автосервиса «ДИВ» представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Оборудование для шиномонтажа

Название	Цена, руб.	Преимущество	Назначение	Характеристика	Фотография
1	2	3	4	5	6
Шиномонта жный станок М-200 AE&T (380В) полуавтомат	68 419	Полуавтоматический шиномонтажный стенд для колес с дисками диаметром 10–24". Стандартный, надежный и простой в использовании полуавтомат с большим ресурсом. Зажимные лапки сходятся к центру, что позволяет крепко зажимать диски большого диаметра. В 2016 году монтажный стол заменен на квадратный, что позволяет зажимать диски до 24"	Станок для шиномонтажа колес	Эконом + увеличенный монтажный стол Внешний зажим диска: 10 - 21" Внутренний зажим диска: 12 - 24" Максимальный диаметр колеса: 960 мм Максимальная ширина колеса: 330 мм Напряжение питания: 220В/1ф или 380В/3ф Мощность: 1,1 кВт или 0,75 кВт Усилие отжима: 2 500 кг	

Окончание таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6
				Давление воздуха: 8 атм Вес нетто/брутто:178/196 кг	
Бустер для накачки шин	8 842	Упрощение и удобство процесса установки покрышек на диски; Возможность работы с бескамерными шинами; Отсутствие весоных физических нагрузок; Высокая скорость выполнения операции; Возможность восстановления покрышек, которые длительное время хранились без соблюдения норм и правил, указанных производителем в рекомендациях к эксплуатации.	Бустер для накачки шин Т91005 предназначен для взрывной накачки шин диаметром до 22.5".	Рабочее давление:86-114psi (6-8 бар) Максимальное давление:123psi (8.5 бар) Резервуар:19 литров Шаровой кран:1.5 дюйма Вес брутто/нетто:11.8 кг/10.12 кг	
Пневмопистолет шиповальный	17 000	Упрощает работу	Предназначен для установки шипов	Диаметр устанавливаемого шипа 88мм Масса 1.7 кг.	
Домкрат подкатный Т31101А АЕ&Т 3т. С педалью	8 798	Домкрат подкатной 3т с педалью Т31101А. Грузоподъемность 3 т. Минимальная высота 135 мм., максимальная 495 мм. Предназначен для подъема и опускания автомобиля.	Предназначен для подъема и опускания автомобиля	Грузоподъемность 3 тонны Высота подъема:135 - 495 мм Вес нетто/брутто:27 / 29 кг	
Инструмент демонтажа и монтажа шин CZ003	3 500	Демонтаж шины занимает 8 секунд. Полная замена шины за 20 секунд.	Инструмент АЕ&Т© CZ003 предназначен для демонтажа и монтажа шин диаметром 19.5" до 22.5".	Для шин диаметром 19.5" до 22.5" Вес нетто/брутто:13/15 кг	

## 4 Экономическая часть

### 4.1 Расчет капитальных вложений

В капитальные вложения входят: затраты на оборудование, затраты на доставку, затраты на демонтаж и монтаж оборудования.

Формула суммы капитальных вложений выглядит следующим образом:

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

где  $C_{об}$  – стоимость приобретаемого оборудования

$C_{дм}$  – затраты на демонтаж-монтаж оборудования;

$C_{тр}$  – цена на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$  – стоимость строительных работ.

Цена купленного оборудования и инструмента показана в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Цена купленного оборудования и инвентаря

Название	Цена, руб.	Количество, шт.
Инструмент демонтажа и монтажа шин CZ003	3 500	1
Домкрат подкатанный ТЗ1101А АЕ&Т 3т. С педалью	8 798	1
Пневмопистолет шиповальный	17 000	1
Бустер для накачки шин	8 862	1
Шиномонтажный станок М-200 АЕ&Т (380В) полуавтомат	68 419	1
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 АЕ&Т	21 164	1
Балансировочный станок В-500 АЕ&Т для колес легковых автомобилей	47 893	1
Стенд для двигателя Т63005WАЕ&Т 900 кг	11 657	1
Итого	189 293	8

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равные 7% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле:

$$C_{дм} = C_{об} \times 0,07 \quad (4.2)$$

Подставив имеющиеся данные, получаем:

$$C_{дм} = 189293 \times 0,07 = 132250 \text{ руб.}$$

Цену на транспортировку оборудования принимаем в размере 6% от стоимости оборудования, и рассчитывается по формуле:

$$C_{тр} = C_{об} \times 0,06 \tag{4.3}$$

Подставив данные, получаем:

$$C_{тр} = 189293 \times 0,06 = 11357 \text{ руб.}$$

Рассчитаем сумму капитальных вложений:

$$K = 189293 + 132250 + 11357 = 213900 \text{ руб.}$$

При этом коэффициент  $S_{стр}$  равен 0, поскольку автосервис не планирует строительные работы, тогда сумма составит 213 900 рублей.

#### **4.2 Смета затрат в автосервисе «ДИВ»**

Смета затрат на автосервисе определяет полную стоимость расходов автосервиса на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого автосервиса. Смета составляется по экономическим показателям: зарплата рабочих, отчисления на социальное страхование, накладные расходы.

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

Годовой фонд основной зарплаты включает виды оплаты труда за



фактически проработанное время.

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы ( $Z_o$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_o = C_{\text{час}} \times K_p \times T \quad (4.4)$$

где  $C_{\text{час}}$  – часовая тарифная ставка рабочего, равна 80 руб./час;

$K_p$  – районный и северный коэффициент, равный 60%;

$T$  – годовой объем работ, равный 23 552 руб.;

Страховые отчисления считаются по следующей формуле:

$$H_z = Z_o \times \frac{Пнз}{100} \quad (4.5)$$

где  $Пнз$  – процент отчислений в органы страхования, составляющий 30%.

Среднемесячная заработная плата считается по следующей формуле:

$$Z_{\text{мес}} = Z_o \times (N \times 12) \quad (4.6)$$

где  $N$  – количество рабочих, 9 чел.

В таблице 4.2 показаны результаты расчетов.

Таблица 4.2 – Расчет заработной платы рабочих

Показатели	Сумма, руб.
Годовой фонд заработной платы	3 014 656
Страховые отчисления	904 396
Средняя месячная зарплата рабочего	27 913

Как видно из таблицы 4.2, годовой фонд заработной платы составит 3 014 656 рублей.

Цену силовой электроэнергии считают по следующей формуле:

$$C_{\text{э}} = W_{\text{э}} \times Ц_{\text{э}} \quad (4.7)$$

где  $W_{\text{э}}$  – потребность в энергии;

$Ц_{\text{э}}$  – стоимость 1 кВт электроэнергии = 4,53 без НДС.

Потребность в силовой электроэнергии считается по формуле:

$$W = \frac{N_{\text{у}} \times T_{\text{ф}} \times Z_{\text{о}} \times K_{\text{о}}}{Z_{\text{с}} \times Z_{\text{м}}} \quad (4.8)$$

где  $N_{\text{у}}$  – установленная мощность освещения электрооборудования = 12;

$T_{\text{ф}}$  – годовой фонд времени технологического оборудования = 2 593;

$Z_{\text{о}}$  – коэффициент загрузки оборудования = 0,6;

$K_{\text{о}}$  – коэффициент одновременной загрузки оборудования = 0,3;

$Z_{\text{с}}$  – коэффициент, учитывающий потери в сети = 0,96;

$Z_{\text{м}}$  – КПД электрических машин = 0,9.

Затраты на текущий ремонт оборудования для автосервиса считается как 5% от стоимости оборудования и определяется по формуле:

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \times C_{\text{об}} \quad (4.9)$$

Цены на ремонт и возобновление инструментов принимаем в размере 1 430 рублей на одного рабочего, и считаем по следующей формуле:

$$M_{\text{мбт}} = 1430 \times N \quad (4.10)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности, спецодежда»

принимаем как 2 300 рублей на одного рабочего и считаем по формуле:

$$C_{тб} = 2300 \times N \quad (4.11)$$

Затраты на отопления считаются по формуле:

$$C_{от} = \frac{N_{т} \times V_{зд} \times \rho \times \Phi_{от} \times C_{па}}{1000 \times i} \quad (4.12)$$

где  $N_{т}$  – удельный расход тепла на одно здание = 50;

$V_{зд}$  – объем отапливаемого помещения = 120;

$\Phi_{от}$  – продолжительность отопительного сезона = 4 320 час;

$C_{па}$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> горячей воды = 80 руб.;

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

Прочие расходы возьмем как 10% от всех остальных расходов.

Смета расходов показана в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Смета расходов

Показатели	Сумма, руб.
Потребность в силовой электроэнергии	7 023
Затраты на электроэнергию в год	31 814
Потребность воды в год	180
Затраты на воду в год	4 500
Затраты на текущий ремонт оборудования	9 564
Затраты на содержания и возобновление инструментов	12 870
Затраты по статье “охрана труда”	20 700
Затраты на отопление	3 840
Всего накладных расходов	83 468
Прочие расходы	8 356
Итого	91 824

Как видно из таблицы 4.3, общая сумма затрат составит 91 824 рубля.

Смета затрат себестоимости работ показана в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Смета затрат себестоимости работ

Статья затрат	По проекту				Фактические			
	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб. на 1000 км	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на 1 чел.			на 1 чел.		
Заработная плата рабочих	3 014 656	3015	128	75	3 205 646	3206	132	74
Страховые отчисления	904 396	904	38	22	961 693	962	40	22
Накладные расходы	83 468	83	4	2	110 123	110	5	3
Прочие расходы	8 356	8	1	1	11 012	11	1	1
Итого	4 010 876	4011	170	100	4 288 474	4289	177	100

Как видно из таблицы 4.4, сумма расходов себестоимости работ по проекту составит 4 010 876 рублей, что ниже фактических затрат, сумма по которым равна 4 288 474 рубля.

### 4.3 Показатель экономической эффективности предприятия

К основным показателям можно отнести: снижение себестоимости затрат на работу, экономия от снижения себестоимости, сроки окупаемости автосервиса.

Снижение себестоимости считается по формуле:

$$Pc = 100 \times \left(1 - \frac{C_1}{C_2}\right) \quad (4.13)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – единицы себестоимости работы, фактически и по проекту  $C_1 = 177$ ,  $C_2 = 170$ .

Готовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости считается по формуле:

$$\Delta\text{э} = (C_1 - C_2) \times T \quad (4.14)$$

где  $T$  – трудоемкость работ, равная 23 552 руб.

Готовый экономический эффект считается по формуле:

$$\Delta\text{пр} = \Delta\text{э} - K\text{в} \times E\text{м} \quad (4.15)$$

где  $K\text{в}$  – капитальные вложения, равные 200 000 руб.

$E\text{м}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Срок окупаемости капитальных вложений считается по формуле:

$$T = \frac{K\text{в}}{\Delta\text{э}} \quad (4.16)$$

Результаты показаны в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет экономической эффективности автосервиса «ДИВ»

Показатели	Значение
Снижение себестоимости, %	4,12
Годовая экономия, руб.	164 864
Годовой экономический эффект, руб.	134 864
Срок окупаемости, год	1,2

В таблице 4.6 представлены технико-экономические показатели предприятия.

Как видно из таблицы 4.6, технико-экономические показатели по проекту ниже показателей по предприятию, что подтверждает экономическую эффективность проекта.

Таблица 4.6 – Техничко-экономические показатели

Показатели	По предприятию	По проекту
Трудоемкость работ производственного подразделения, чел./час	24 242	23 552
Число рабочих	8	9
Среднемесячная заработная плата, руб.	30 500	27 913
Капитальных вложений, руб.	-	200 000
Годовая экономия, руб.	-	164 864
Годовой экономический эффект, руб.	-	134 864
Срок окупаемости, год	-	1,2
Себестоимость на одного человека	177	170

## 5 Оценка воздействия на окружающую среду и экологический анализ предприятия

### 5.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязненных веществ выполняется для шести веществ: CO, CH, Pb, NO<sub>2</sub> и SO<sub>2</sub>.

Выбросы *i*-вещества в день при выезде из стоянки или территории автосервиса одного автомобиля  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  считается по формуле:

$$\begin{aligned} M_{1ik} &= m_{npik} \times t_{np} + m_{Lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1} \\ M_{2ik} &= m_{Lik} \times L_2 + m_{xxik} \times t_{xx2} \end{aligned} \quad (5.1)$$

где  $m_{npik}$  – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве автомобиля;

$m_{Lik}$  – пробеговой выброс *i*-го вещества при движении автомобиля;

$m_{xxik}$  – удельный выброс *i*-го вещества при работе автомобиля на холостом ходу;

$t_{np}$  – время прогрева автомобиля;

$L_1$  и  $L_2$  – пробег автомобиля на территории автосервиса;

$t_{xx1}$  и  $t_{xx2}$  – время работы автомобиля на холостом ходу при выезде с автосервиса.

Средний пробег автомобилей на территории автосервиса определяется по формуле:

$$\begin{aligned} L_1 &= \frac{L_{1B} + L_{1Д}}{2} \\ L_2 &= \frac{L_{2B} + L_{2Д}}{2} \end{aligned} \quad (5.2)$$

где  $L_{1B}$  и  $L_{2B}$  – пробег автомобиля от ближайшего к выезду и удаленного от выезда места стоянки, км;

$L_{1д}$  и  $L_{2д}$  – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки.

Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобиля (т/год) считается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = a_B \times (M_{1ik} + M_{2ik}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6} \quad (5.3)$$

где  $a_B$  – коэффициент выездов;

$N_k$  – количество автомобилей на территории автосервиса за расчетный период;

$D_p$  – количество дней работы в расчётном периоде (переходном, холодном, теплом);

$j$  – период года.

Коэффициент выездов рассчитывается по следующей формуле:

$$a_B = \frac{N_{kB}}{N_k} \quad (5.4)$$

где  $N_{kB}$  – среднее за расчетный период количество авто. Выезжающих в течении суток со стоянки.

Значения, которые мы получили при расчетах выбросов загрязняющих веществ от стоянок авто показаны в таблицах 5.1.

Из расчетов можно сделать вывод, что нормативное количество загрязняющих веществ в теплый период времени с объемов двигателя до 1,2 равен 0,0324 т/год, от 1,2 до 1,8 равен 0,0365т/год, от 1,8 до 3,5 равен 0,0454т/год, свыше 3,5 равен 0,5969т/год.



Таблица 5.1 – Расчет выбросов в различные периоды времени

Показатели	Объем	CO	CH	Nox	SO2
1	2	3	4	5	6
Выбросы в теплый период времени					
M1ik	До 1,2	11,4321	0,9321	0,1343	0,0365
	1,2-1,8	15,2321	1,2322	0,3421	0,0605
	1,8-3,5	20,2134	2,4321	0,4321	0,0729
	Свыше 3,5	37,8721	3,5921	1,0348	0,0821
M2ik	До 1,2	2,3429	0,3349	0,0163	0,0032
	1,2-1,8	4,3421	0,4021	0,0251	0,0164
	1,8-3,5	5,8392	0,6296	0,0321	0,0198
	Свыше 3,5	7,3484	0,7821	0,5213	0,0201
M т/год	До 1,2	0,0293	0,0029	0,0001	0,0001
	1,2-1,8	0,0328	0,0035	0,0002	0,0001
	1,8-3,5	0,0398	0,0051	0,0003	0,0001
	Свыше 3,5	0,0589	0,0073	0,0005	0,0001
Выбросы в холодный период времени					
M1ik	До 1,2	14,2313	1,9311	0,1236	0,0543
	1,2-1,8	17,5981	2,2385	0,6334	0,0783
	1,8-3,5	22,5334	3,4171	0,7432	0,0729
	Свыше 3,5	39,1726	4,5421	1,1643	0,0852
M2ik	До 1,2	3,3242	0,3349	0,0241	0,0332
	1,2-1,8	6,3464	0,4021	0,0643	0,0562
	1,8-3,5	8,8312	0,6296	0,0792	0,0755
	Свыше 3,5	8,6884	0,7821	0,9831	0,0831
M т/год	До 1,2	0,0356	0,0045	0,0010	0,0001
	1,2-1,8	0,0534	0,0054	0,0012	0,0001
	1,8-3,5	0,0632	0,0065	0,0023	0,0001
	Свыше 3,5	0,0745	0,0078	0,0029	0,0001
Выбросы в переходный период времени					
M1ik	До 1,2	12,4513	1,0123	0,0994	0,0541
	1,2-1,8	18,5981	2,4311	0,5334	0,0778
	1,8-3,5	21,5334	3,1043	0,7332	0,0721
	Свыше 3,5	38,9626	3,9998	1,1243	0,0811
M2ik	До 1,2	2,9242	0,2349	0,0214	0,0329
	1,2-1,8	4,9822	0,3021	0,0629	0,0560
	1,8-3,5	5,1312	0,5196	0,0722	0,0751
	Свыше 3,5	7,6123	0,6821	0,9832	0,0827
M т/год	До 1,2	0,0256	0,0056	0,0009	0,0001
	1,2-1,8	0,0334	0,0099	0,0011	0,0001
	1,8-3,5	0,0432	0,0101	0,0022	0,0001
	Свыше 3,5	0,0545	0,0103	0,0025	0,0001

Нормативное количество загрязняющих веществ в холодном период времени с объемов двигателя до 1,2 равен 0,817 т/год, от 1,2 до 1,8 равен 0,0601т/год, от 1,8 до 3,5 равен 0,072т/год, свыше 3,5 равен 0,0851т/год.

Нормативное количество загрязняющих веществ в холодном период времени с объемов двигателя до 1,2 равен 0,376 т/год, от 1,2 до 1,8 равен 0,0444т/год, от 1,8 до 3,5 равен 0,0556т/год, свыше 3,5 равен 0,0612т/год.

## 5.2 Выбросы от зоны диагностики

Для помещения зоны диагностики с тупиковыми постами валовый выброс  $i$ -го вещества (т/год) считается по формуле:

$$M_{Ti} = (2m_{Lik} \times S_T + m_{npix} \times t_{np}) \times n_k \times 10^{-6} \quad (5.5)$$

где  $m_{Lik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества автомобиля;

$m_{npix}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя;

$S_T$  – расстояние от ворот автосервиса до поста;

$n_k$  – количество диагностик, проведенных в течении года;

$t_{np}$  – время прогрева 2 мин.

Максимальный разовый выброс  $i$ -го вещества рассчитывается по следующей формуле:

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lik} \times S_T + 0,5m_{npix} \times t_{np}) \times N_{Tk}}{3600} \quad (5.6)$$

где  $N_{Tk}$  – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне диагностирования на тупиковых постах в течении 1 часа.

Расчет загрязняющих веществ от поста диагностики показан в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет загрязняющих веществ от поста диагностики

Загрязняющие вещества Объем двигателя, л.	Для помещения поста с тупиковым валовым выбросом i-го вещества				Максимальный разовый выброс i-го вещества			
	До 1,2	1,2-1,8	1,8-3,5	Свыше 3,5	До 1,2	1,2-1,8	1,8-3,5	Свыше 3,5
CO	0,00130	0,00196	0,00244	0,00057	0,00057	0,00086	0,00105	0,00199
CH	0,00015	0,00020	0,00033	0,00059	0,00005	0,00008	0,00016	0,00024
NOx	0,00001	0,00001	0,00002	0,00003	0,00000	0,00001	0,00001	0,00001
SO2	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
				Итого	0,00062	0,00097	0,00014	0,0023

В итоге можно сделать вывод, что нормативное количество загрязняющих веществ с объемов двигателя до 1,2 равен 0,00062, от 1,2 до 1,8 равен 0,00097, от 1,8-3,5 0,00014, свыше 3,5 равен 0,0023.

## 6 Охрана труда

### 6.1 Расчет пожарного запаса воды

По формуле можем рассчитать требуемое на тушение одного пожара, нужное количество воды:

$$Q = 3,6(q_n + q_B) \times t_n \quad (6.1)$$

где  $t_n$  – расчетная продолжительность пожара;

$q_n$   $q_B$  – удельный расход воды соответственно на наружное и внутренне пожаротушение.

$$Q = 180 \text{ м}^3$$

Как видно из расчета, пожарный запас воды составляет 180 м<sup>3</sup>.

### 6.2 Расчет количества огнетушителей

Нужное количество огнетушителей для диагностического поста определяется по формуле:

$$n_o = m_o \times S \quad (6.2)$$

где  $S$  – площадь помещения;

$m_o$  – нормированное число огнетушителей на 1 м<sup>2</sup>, как правило принимаются два огнетушителя на такую площадь поста ОУ-2, ОХП-10.

$$n_o = 11,36$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной классификационной работе представлена модернизация автосервис центра «ДИВ».

Главной целью данной дипломной работы является обеспечение высокого технического уровня автосервиса и экономическая эффективность предприятия.

В исследовательской части был произведен анализ автосервис центра «ДИВ» по анализу мы узнали схему организации работы, процесс обслуживания клиентов, конкурентоспособность предприятия, проведена маркетинговая стратегия, и сделаны выводы по модернизации автосервиса

В технологической части были подсчитаны нужное количество рабочих и постов, произведена планировка предприятия.

В части по подбору оборудования, были подобраны:

- стенд для двигателя T63005WAE&T 900 кг;
- балансировочный станок B-500 AE&T4
- приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 AE&T;
- шиномонтажный станок M-200 AE&T (380B) полуавтомат;
- бустер для накачки шин;
- пневмопистолет шиповальный;
- домкрат подкатанный T31101A AE&T 3т. с педалью;
- инструмент демонтажа и монтажа шин CZ003.

В экономической части посчитали экономическую эффективность, сумму капитальных вложений и срок окупаемости, который составил 1.2 года.

В части экологии посчитали расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.

В части по охране труда было подсчитано количество необходимых огнетушителей и количества воды для тушения пожара.

## CONCLUSION

The present graduation paper presents car service center “DIV” modernization.

The main purpose of this thesis is to support a high tech level of car service and economic efficiency of the enterprise.

The research analysis has been made on the car service center “DIV”. It has shown the way of work organization, the process of customer service, the enterprise’s competitiveness, its marketing strategy. Conclusion on the car service center modernization has been drawn.

The engineering part of the thesis deals with the calculation of necessary number of tech staff and depots; the enterprise’s layout has been developed.

The following equipment has been selected:

- stand for engine of T63005W AE&T of 900 kg;
- balancing machine of B-500 AE&T;
- brake fluid changing device of GS-432 AE&T;
- tire fitting machine of M-200 AE&T (380B), semi-automatic machine;
- booster pump for tires;
- studded air gun;
- rolling levelling jack with a push bar of T31101a AE&T 3T\$
- tire removal and installation tool of CZ003.

The economic part of the thesis deals with the economic efficiency and the amount of capital investment calculation; the payback period is 1.2 of years.

The calculation of emissions of pollutants from Car Parking has been done.

The number of necessary fire extinguishers and the amount of water to extinguish the fire has been calculated.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

ТО – технический осмотр.

ТР – технический ремонт.

ВКР – выпускная классификационная работа.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Журнал «Автотранспортное предприятие».
5. Кузнецова, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / под ред. Кузнецова Е.С. – М.: Транспорт, 2001. – 261 с.
6. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 224 с.
7. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ200-РСФСР-13-0087-87. – М., 1987. (электронная версия).
8. Овсянников, В.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум / В.В. Овсянников, Г.Л. Овсянникова. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
9. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 413 с.
10. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н.



Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

11. 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.

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

13. Тахматышев, Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х.М. Тахматышев. – М.: Академия, 2011. – 385 с.

14. Туревский, И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И.С. Туревский. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.

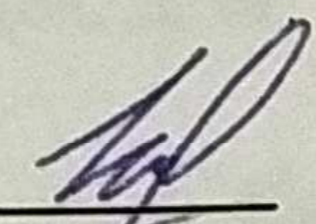
15. Ясенков, Е.П. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие / Е.П. Ясенков, Л.А. Парфенова. – 2-е изд., перераб. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. – 140 с.

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
подпись Е.М. Желтобрюхов  
« 01 » инициалы, фамилия 07 2020

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

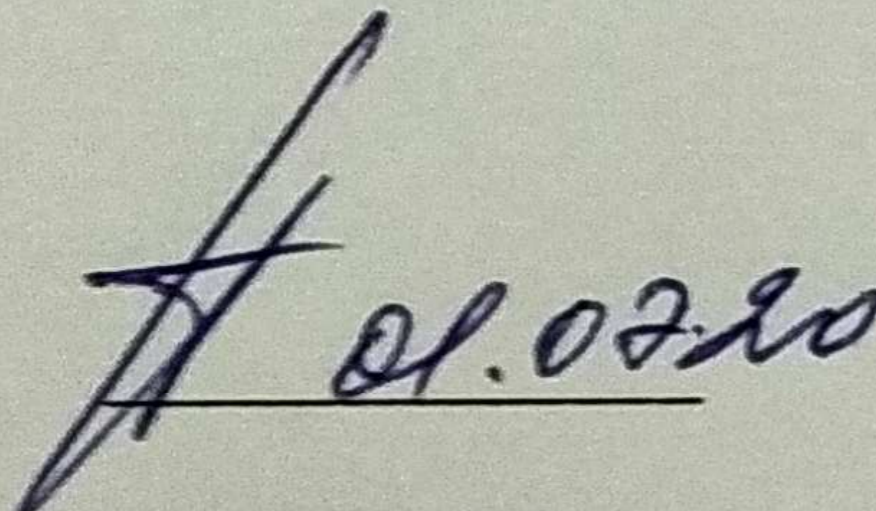
3.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

«Модернизация Автосервис – центра «ДИВ», г. Абакан».

тема

руководитель

  
подпись, дата


доцент, к. т.н.

должность, ученая степень

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

выпускник

  
подпись, дата

А. Рысбай уулу

инициалы, фамилия

Абакан 2020

2020-7-10 15:48