



Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. 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

Заключение на иностранном языке  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.В. Танков  
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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

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

Студенту Кравченко Виталий Олегович  
(фамилия, имя, отчество)  
Группа 3-67 Специальность 23.03.03  
(код)  
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. г.Абакан»

утверждена приказом по институту № 222 от 18.04.2022 г.

Руководитель ВКР Васильев В.А., к.т.н., доцент кафедры «АТиМ»  
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия.
2. Производственная мощность предприятия.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Техничко-экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень разделов ВКР:

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

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

- 1 Генеральный план предприятия.
2. План производственного корпуса.
3. Технологическая карта по замене переднего крыла ВАЗ 2107.
4. Технологическая карта проведение ТО на ВАЗ 2107.
5. Технологическая карта покраска капота Nissan Tiida.
6. Технологическая карта ремонт бампера на Toyota Camry.
7. Технологическая карта проведение ТО-1 Renault Logan
8. Экономические показатели проекта

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ В.А. Васильев  
(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ В.О. Кравченко

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. г. Абакан» содержит расчетно-пояснительную записку 51 страниц текстового документа, 35 использованных источников, 8 листов графического материала.

Автором работы было проведен анализ существующей структуры и системы управления ИП Кравченко О.Ю., анализ общей организации ежедневного обслуживания автомобилей, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по модернизации кузовного участка, для чего был проведен технологический расчет, где:

- Рассчитано необходимое количество технологических постов и рабочих;
- Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка .
- Разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования;
- Внедрены инструменты бережливого производства
- Определены количество загрязняющих веществ от деятельности станции технического обслуживания
- Произведен расчет технико-экономических показателей, где размер капитальных вложений составил 1620420 руб. срок окупаемости составил 1,2 года.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	7
1 Исследовательская часть .....	8
1.1 Характеристика предприятия .....	8
1.2 Режим работы станции технического обслуживания и численность персонала .....	8
1.3 Схема организации управления производством.....	9
1.4 Нормативная документация.....	11
1.5 Технологическое оборудование и инструмент.....	11
1.6 Внедрение инструментов бережливого производства .....	12
1.7 Проблемы предприятия.....	14
2 Технологическая часть.....	15
2.1 Исходные данные для технологического расчета .....	15
2.2 Определение годового объема работ .....	16
2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения.....	17
2.4 Определение числа постов по другим видам услуг .....	18
2.5 Численность производственных рабочих .....	19
2.6 Численность вспомогательных рабочих .....	20
2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей .....	20
3 Выбор основного технологического оборудования для ремонта.....	23
3.1 Платформенный стапель.....	23
3.2 Краскопульт WALMEC 945013 .....	25
3.3 Масляный компрессор с ременным приводом Кратон AC-440-50-BD	25
3.4 Верстак Верстакофф ® PROFFI-218 Д3 Д5 .....	26
3.5 Верстакофф Тележка PROFFI-MT1.H950.B 103158.....	27
4 Технологическая документация .....	29
4.1 Технологическая карта по замене переднего крыла на ВАЗ 2107.....	29
4.2 Технологическая карта проведения ТО на ваз 2107.....	30
4.3 Технологическая карта покраска капота на Nissan Tiida .....	32
4.4 Технологическая карта на ремонт бампера автомобиля Toyota Camry	33
4.5 Технологическая карта проведение ТО-1 Renault LOGAN.....	35
5 Экономическая оценка работы .....	37
5.1 Расчет капитальных вложений поста кузовного ремонта.....	37
5.2 Смета затрат на производство работ по правки .....	37
5.3 Расчет показателей экономической эффективности поста .....	40
6 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая безопасность проекта .....	42
6.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей .....	42
6.2 Нанесение лакокрасочных покрытий.....	43
6.3 Расчет выброса загрязняющих веществ от сварки и резки металлов...	45
Заключение .....	48
Conclusion .....	49
Список использованных источников .....	50

## **ВВЕДЕНИЕ**

Необходимость в услугах автосервиса регулярно растет и возникает у каждого владельца транспортного средства. Это как просто техническое обслуживание, так и ремонт лакокрасочного покрытия или геометрии автомобиля. Доверить владелец своего транспортного средства может только опытным и квалифицированным специалистам.

Зачастую на станциях кузовного ремонта недостаток нужных инструментов либо оборудование для выполнения каких либо решений. Стапели бывают напольные, податные, рамные, платформенные. У каждого вида стапеля свои плюсы и минусы. Покрасочные камеры имеются не на всех станциях кузовного ремонта.

Цель выпускной квалификационной работы: Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. г. Абакан.

# 1 Исследовательская часть

## 1.1 Характеристика предприятия

Предприятие Индивидуальный предприниматель Кравченко О.Ю. Располагается по адресу : Республика Хакасия г.Абакан ул. Национальная 11-2

ИП Кравченко О.Ю. относится к предприятиям оказывающих обслуживание легкового автотранспорта, и представления следующих услуг:

- заказ запчастей и комплектующих;
- диагностирование легкового автотранспорта
- замена масел
- кузовной ремонт
- услуги автоэлектрика
- текущий ремонт

Основным видом деятельности станции технического обслуживания (далее - СТО) является обслуживание и ремонт автомобилей малого и среднего класса принадлежащих гражданам, а та же обслуживание транспорта принадлежащий различным организациям, на условиях заключения договора.

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

1 «Правила оказания услуг по ТО и ТР АТС» утвержденный постановлением правительства Российской Федерации № 290 от 11.04.2001.

2 ГОСТ 33690 -2016 «Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

Количество обслуживаний на СТО по маркам автомобилей за 2020 – 2021 г. представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Количество обслуживаний на СТО по группам за 2020 – 2021 г.

Группа	Количество обслуживаний по ТО и ТР, шт.	
	2020	2021
Особо малого класса	450	180
Малого класса	900	215
Среднего класса	380	205

## 1.2 Режим работы станции технического обслуживания и численность персонала

Режим работы станции технического обслуживания в одну смену с 9-00 час. до 18-00 час. перерывом на обед с 12-00 час. до 13-00 час., шесть дней в неделю.

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

В таблице 1.2 представлена численность работников станции технического обслуживания.

Таблица 1.2- Численность рабочих

Должность	Кол-во, чел.	Обязанности
Директор	1	Общее руководства СТО
Бухгалтер	1	Введение финансов, документации
Мастер	1	Общее руководства автослесарей, заказ запчастей, запись клиентов
Электрик	1	Ремонт электрооборудования
Автослесари	2	Проведение работ на постах ТО и ТР

### 1.3 Схема организации управления производством

Схема организации работы станции технического обслуживания 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, т.е. обеспечения работоспособности автомобиля.

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

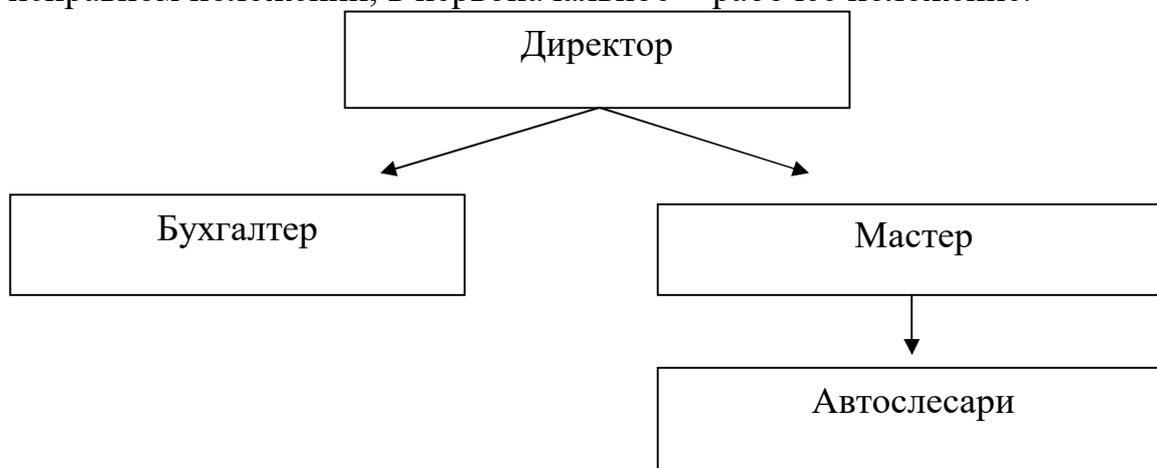


Рисунок 1.2 – Схема организации управления производством

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 повышению квалификации рабочих. Организовывает 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 дефектах, разбитых стекол и другое. Кроме этого проводится описание находящихся в автомобиле имущества владельца. Распределение по постам проводится в соответствии с заказ-нарядом и заявке от клиентов и наличием свободных постов.

Выдача автомобилей проводится согласно выполненным работам и описи имущества в заказ-наряде.

Производственные рабочие выполняют непосредственно работы связанные с ТО и Р.

После ТО и 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 станции технического обслуживания руководствуется следующими основными действующими документами:

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

#### 1.5 Технологическое оборудование и инструмент

На станции технического обслуживания автомобилей имеющееся основное технологическое оборудование не в полной мере удовлетворяет потребностям производственного процесса по ТО и ТР.

Краткий перечень основного оборудования приведен в таблице 1.3

Таблица 1.3 – Краткий перечень основного оборудования

Назначение	Модель
Домкрат подкатной гидравлический	Низкопрофильный подкатной домкрат с резиновой насадкой 3.5 т NORDBERG N32035
Сварочный полуавтомат	Инверторный сварочный полуавтомат Aurora PRO OVERMAN 180 Mosfet 10041
Сканер	Сканматик 2 PRO базовый комплект
Набор инструментов	Набор инструмента 1/4", 1/2", CrV, S2, усиленный кейс, 119шт STELS 14112
Споттер	Инверторный сварочный полуавтомат

Назначение	Модель
	Aurora PRO OVERMAN 180 Mosfet 10041
Набор гидравлического	Набор гидравлического инструмента для кузовного ремонта 4 т. 18 предметов ОНТ948М Ombra
Рихтовочный набор	Рихтовочный набор в пластиковом боксе MATRIX 10845
Машинка шлифовальная	Машинка шлифовальная эксцентриковая RH 253A

## 1.6 Внедрение инструментов бережливого производства

На предприятии ИП Кравченко О.Ю. планируется использовать инструмент 5С и PDCA

### 1.6.1 Использование инструмента 5С в организации

5С - система организации и рационализации рабочего места (рабочего пространства), один из инструментов бережливого производства. Разработана в послевоенной Японии.

Одна из популярных методик внедрения системы предлагает разбить процесс внедрения на 5 этапов

- 1 - Ознакомление с принципами и принятие системы;
- 2 - Наведение порядка и делегирование ответственности;
- 3 - Регулярность действий и периодический контроль;
- 4 - Закрепление процедур и усиление требований;
- 5 - Постоянное совершенствование.

На очередном этапе фиксируется достижение определённых показателей по каждому из пяти составляемых 5С, что позволяет придать внедрению планомерную форму и сократить сопротивление персонала изменениям. При таком подходе обеспечивается более полное вовлечение всех работников в процесс.

*Сортировка.* Организация рабочего места является важнейшим звеном организации труда. Правильный выбор и размещение оборудования, инструментов и материалов создают наиболее благоприятные условия работы.

Правильно организованным считается такое рабочее место, на котором при наименьшей затрате сил и средств благодаря рациональной и культурной организации труда достигаются наивысшая производительность, высокое качество продукции и обеспечиваются безопасные условия работы.

Площадь рабочего места должна определяться, исходя из необходимости размещения всех составляющих рабочее место слесаря элементов (верстак, стеллажи для хранения заготовок, деталей и т. д.) и выделения ме-

ста (площади) для постоянной позиции рабочего и его передвижения в процессе работы.

При организации рабочего места необходимо создать такую обстановку на самом рабочем месте, чтобы рабочий имел возможность, не сходя со своего постоянного места у верстака и не меняя при этом положения (позы) корпуса, взять или положить на место нужный ему инструмент, заготовку, деталь и т. д. одним движением рук.

Во время работы на рабочем месте должны находиться только те предметы, которые необходимы для выполнения данного задания.

Инструмент и заготовки должны располагаться на рабочем месте на строго закрепленных за ними местах.

На рисунке 2 - Изображено расположение инструмента на верстаке по принципу 5С



Рисунок 2 - Расположение инструмента на верстаке

*Соблюдение порядка.* В системе организации и рационализации рабочего места 5С этот принцип означает рациональное размещение объектов в пределах рабочей зоны. Важно обеспечить безопасный и удобный доступ к рабочим предметам и объектам. Большое внимание уделяется визуализации: области хранения подписываются, выделяются цветом или светом

Недостаточно один раз все разложить по местам, этот порядок должен соблюдаться всегда и всеми. При обходах рабочих мест на первоначальном этапе внедрения 5С возникало много проблем с возвратом инструментов, инвентаря на место.

Для этих целей использовали разные методы визуализации, например оконтуривание предметов - нанесение контура предмета на поверхность, где данный предмет должен храниться.

*Содержание в чистоте.* Делать ежедневную 30-минутную влажную уборку, что бы рабочее место было чистым. Выработав этот принцип поддержание порядка будет постоянным. Чистота рабочего места гарантирует

хорошую работу. Раздражительность и не организованность работника будет минимальным.

*Совершенствование.* Любое действие и особенности поведения человека можно сделать привычкой. Конечным этапом 5С является доведение всех правил до того, чтобы они выполнялись на автоматизме.

## 1.6.2 Использование инструмента PDCA

Цикл **PDCA** включает в себя:

**P** — plan — планируй;

**D** — do — делай

**C** — check — проверяй

**A** — act — действуй

*Планирование.* Сначала анализ процесса: разберитесь, в чём проблема, почему что-то не получается. Для этого надо привлечь всю команду, чтобы увидеть картину с разных сторон и понять, что и как можно улучшить. Потом план: установить сроки и согласовать с командой, что и когда нужно делать.

*Действие.* Работать согласно новому плану и не нарушать его условий.

*Проверка.* Посмотреть на результат и понять, всё ли получилось так, как было задумано. Доволен ли заказчик, всё ли работает. А ещё проанализировать, как шёл сам процесс, чтобы в следующем цикле поменять что-то к лучшему.

*Корректировка.* Использовать план или менять: если всё получилось, то применить новые наработки, сделать процесс стабильным и пытаться улучшить ещё. Если нет, то вернуться к первому пункту и повторить всё сначала, но уже с работой над ошибками.

## 1.7 Проблемы предприятия

На предприятии не хватает специального оборудования и требуется перепланировка.

Помещение покрасочной камеры должны быть изолированы стенами или герметичными перегородками от других помещений.

В покрасочной камере должны быть оборудованы приточной – вытяжной вентиляцией.

В рихтовочном помещении должен быть стапель подъемный или если стапель напольный то должны быть подъемник . Поэтому тема ВКР – Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. г. Абакан.

## 2 Технологическая часть

### 2.1 Исходные данные для технологического расчета

1. Расчётное количество автомобилей, обслуживаемых на автосервисе, с перспективой на 2021 год, составляет 600 шт. (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Распределение автомобилей по группам

Группа	Количество автомобилей, шт.
Особо малого класса	180
Малого класса	215
Среднего класса	205

2. Среднегодовой пробег для автомобилей составляет:

- для особо малого класса  $L_r^{OM} = 12$  тыс. км;
- для малого класса  $L_r^M = 15$  тыс. км;
- для среднего класса  $L_r^C = 14$  тыс. км.

3. Средний возраст автомобилей данной марки составляет 5 лет.

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

В таблице 2.2 представлены проектные нормативы трудоёмкости.

Таблица 2.2 – Нормативы трудоёмкости работ

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

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

Таблица 2.3 – Исходные данные технологического расчета автосервиса

Наименование	Значение		
	особо малый	малый	средний
Класс автомобиля			
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	180	215	205
Среднегодовой пробег одного расчетного автомобиля, тыс.км.	12	15	14
Годовое число заездов на ТО и ТР одного автомобиля	2	2	2
Число рабочих дней автосервиса в году	247	247	247
Продолжительность смены	8	8	8
Число смен	1	1	1

## 2.2 Определение годового объема работ

Годовой объем работ, чел.·час.

$$T^2 = \frac{\sum N_i \cdot L_{\Gamma}^i \cdot t_i}{1000}, \quad (2.1)$$

где  $N_i$  – число автомобилей  $i$ -й марки, обслуживаемых на автосервисе;

$L_{\Gamma}^i$  – годовой пробег автомобиля  $i$ -й марки, км;

$t_i$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей  $i$ -й марки на, чел.·час./1000 км, рассчитывается по формуле, чел.·час.;

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

где  $t_y$  – удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР автомобилей;

$K_n$  – коэффициент корректировки в зависимости от постов,  $K_n = 1$ ;

$K_k$  – коэффициент корректировки в зависимости от климата,  $K_k = 1,1$ .

Уборочно-моечные работы производятся для автомобилей проходящих ТО и ТР, чел.·час.

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

где  $t_{УМР}$  – разовая трудоемкость УМР, чел.·час.

Годовой объем работ по УМР, чел.·час.

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

где  $N_{УМР}^C$  – годовое число заездов на УМР как самостоятельных работ, чел.·час.

Годовой объем по приёмке и выдаче, чел.·час.

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

где  $t_{ПВ}$  – трудоемкость на приемку и выдачу автомобиля, чел.·час.

Общий годовой объем работ по услугам, чел.·час.

$$T_{\Sigma} = T_{ТОР} + T_{УМР} + T_{ПВ}, \quad (2.6)$$

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.4.

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

Наименование работ	Значение по классам			Итого
	особо малый	малый	средний	
Трудоемкость работ ТО и ТР	4752	6527	7306	18585
Приемочно - сдаточные работы	54	86	102	242
Итого по классам	4806	6613	7408	18827

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

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

$$T''_{\Sigma} = 0,2 * 18827 = 3765$$

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

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

$$T_{\Sigma} = 18827 + 3765 = 22592$$

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

Распределение производится для годового объема работ по ТО и ТР. Результаты распределения приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение годового объема работ по ТО и ремонту

Вид работ	Распределение		Распределение по местам			
	объема		На постах		На участ-ках	
	%	чел.·час	%	чел.·час	%	чел.·час
Диагностические	10	1858,8	100	1858,8		0
Комплексная диагностика	5	929,25	100	929,25		
ТО	20	3717	100	3717		0
Слесарно-механические	8	1486,8		0	100	1486,8
Смазочные	8	1486,8	100	1486,8		0
Регулировочные	10	1858,8	100	1858,8		0
Аккумуляторные	4	743,4	10	74,34	90	669,06
ТР	35	6504,75	50	3252,37	50	3252,37
Итого:	100	18585		13177,36		5408,23

Количество постов определяется из выражения

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

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

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей,  $\varphi=1,15$ ;  
 $P_{cp}$  – среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту,  $P_{cp}=1$  человек;  
 $\Phi_n$  – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

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

где  $D_{pz}$  – число дней работы автосервиса,  $D_{pz}=247$ ;  
 $T_{cm}$  – продолжительность смены,  $T_{cm}=8$  час.;  
 $\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста,  $\eta=(0,9)$ ;

$$\Phi_n = 247 \cdot 8 \cdot 0,9 = 17784.$$

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

Первый блок ТО и диагностика

$$N_1 = \frac{6505.05 \cdot 1.15}{17784 \cdot 1} = 0.4$$

Принимаем один поста.

Второй блок смазочные, регулировочные и аккумуляторные

$$N_2 = \frac{3419.94 \cdot 1.15}{17784 \cdot 1} = 0.2$$

Принимаем один поста.

Третий блок ТР

$$N_3 = \frac{3252.37 \cdot 1.15}{17784 \cdot 1} = 0.2$$

Принимаем один пост.

Всего рабочих постов

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

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

## 2.4 Определение числа постов по другим видам услуг

При определении машиномест готовых к выдаче автомобилей учитывается:

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

$$N_c = \frac{N_{СТО} \cdot d_{ТОР}}{D_{рз}}, \quad (2.12)$$

$$N_c = \frac{600 \cdot 2}{247} = 4.8$$

2. Средняя продолжительность пребывания на автоцентре готового к выдаче клиенту автомобиля, принимаем по преддипломной практике,  $t_{np} = 1,2$  час.

3. Продолжительность работы зоны выдачи автомобиля клиенту,  $T_B = 8$  час.

4. Число машиномест готовых к выдаче автомобилей

$$N_c = \frac{N_c \cdot t_{np}}{T_B}, \quad (2.13)$$

$$N_c = \frac{4.8 \cdot 1.2}{8} = 0.72$$

Принимаем одно машиноместо.

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

Таблица 2.6 – Реестр постов и автомобиле-мест

Назначение и наименование	Число
1. Рабочие посты ТО и ТР	3
2. Места ожидания ТО и ТР	1
3. Места ожидания сдачи клиенту	1
Итого	5

## 2.5 Численность производственных рабочих

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

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{Ti}}, \quad (2.14)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Шi}}, \quad (2.15)$$

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

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

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.7

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

Вид работ	Годовая трудоемкость, чел.·час	$P_T$ , чел.		$P_{III}$ , чел.	
		Расчетн.	Принимаем	Расчетн.	Принимаем
<b>Постовые работы</b>					
Диагностические	1858,8	0,89	4	1.02	4
Комплексная диагностика	929,25	0,44		0.5	
ТО	3717	1.79		2.0	
Смазочные	1486,8	0.71	2	0.81	2
Регулировочные	1858,8	0.89		1.02	
Аккумуляторные	74,34	0.03		0.04	
ТР	3252,37	1.57	2	1.78	2
<b>Участковые работы</b>					
Слесарно-механические	1486,8	0.71	1	0.81	1
Аккумуляторные	669,06	0,32		0.36	
ТР	3252,37	1,57	2	1.72	2
Итого	18585	10,81	11	12,29	11

Из таблицы 2.7 следует, что на автосервисе для проведения ремонтных работ необходимо иметь 11 технологических и 11 штатных производственных рабочих.

## 2.6 Численность вспомогательных рабочих

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

$$T_{\Sigma}'' = 3765$$

Явочный состав вспомогательных рабочих, чел.

$$P_T'' = \frac{3765}{2070} = 1,8$$

Штатный состав, чел.

$$P_{III} = \frac{3765}{1820} = 2$$

## 2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей

Площади постов в помещении, на стоянке, м<sup>2</sup>

$$F_{ПМ} = f_A \cdot X_{ПМ} \cdot K_{РП}, \quad (2.16)$$

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

$K_{РП}$  – коэффициент плотности размещения постов, учитывающий проезды, проходы, расстояния между автомобилями и элементами строительных конструкций. размещение технологического оборудования, при одностороннем размещении постов и автомобиле-мест  $K_{РП} = 5-7$ ;

$f_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане,  $m^2$ . Примем габариты автомобиля: длина  $l = 4,7$  мм; ширина  $b = 1,7$  мм,  $f_A = 8$ .

Площади для постов в помещении

$$F_{П} = 8 * 3 * 5 = 120$$

Площади для автомобиле-мест на открытой стоянке,  $m^2$

$$F_{ОС} = 8 * 3 * 4.5 = 108.$$

Площади производственных участков,  $m^2$

$$F_{Уч} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.17)$$

где  $f_1 = 18 m^2$  – площадь на первого работающего;

$f_2 = 12 m^2$  – то же, для каждого последующего работающего;

$P_T$  – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{Уч} = 18 + 12 \cdot (11 - 1) = 135,7.$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении,  $m^2$

$$F_{\Sigma}^{П} = F_{П} + F_{Уч} = 120 + 135 = 255.$$

Площади технических помещений составляют 5-10 % от общей площади,  $m^2$

$$F_{ТП} = 0,1 \cdot F_{\Sigma}^{П}, \quad (2.18)$$

$$F_{ТП} = 0,1 * 255 = 25,5.$$

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

$$F_{АП} = 4 \cdot f_{АП}, \quad (2.19)$$

$$F_{АП} = 4 \cdot 7 = 28.$$

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

Площадь клиентской, м<sup>2</sup>

$$F_{КЛ} = X_{П} \cdot f_{КЛ}, \quad (2.20)$$

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

$$F_{КЛ} = 6 \cdot 2,5 = 15.$$

Реестр площадей помещений автосервиса приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Общая расчетная площадь помещений автосервиса

Наименование помещений	Площадь, м <sup>2</sup>
Рабочие посты	120
Участки	136
Автомобиле - места	108
Технические помещения	25
Административные	28
Клиентская	15
Всего	432

## 3 Выбор основного технологического оборудования для кузовного ремонта

### 3.1 Платформенный стапель

Такой стапель имеет вид эстакады с въездным трапом и рельсовыми опорами. Для автомобилей с заблокированными колесами применяется специальная тележка и лебедка. Центрировать автомашину не нужно, это экономит время и позволяет удобно организовывать рабочее пространство. Две башни с надежной гидравликой и мощными креплениями позволяют «тянуть» кузов в любых направлениях под разными углами с усилием до 20 и более тонн. Оборудование имеет телескопическую шкалу, позволяющую фиксировать изменения линейных размеров кузова.

Стапель платформенный эксплуатируется для наиболее сложного кузовного ремонта. Металлическая платформа оснащена сложной системой креплений и зажимов. Еще у неё есть ножничный подъёмник и башни, которые осуществляют силовые манипуляции. Такое платформенное оборудование считается универсальным. Оно дает возможность вытягивать поврежденный фрагмент во всевозможных направлениях, чтобы вернуть правильную форму. Поскольку в устройстве есть разнообразные механизмы и всяческие крепления, можно проводить разные виды ремонта автомобиля. Но недостаток такой конструкции – это огромные габариты приспособления.



Рисунок 3.1 - Стапель AS-TORNADO 2 AUTOSTAPEL

Жесткая конструкция двухкамерной рамы обладает повышенным запасом прочности и служит несущим элементом стапеля AS-TORNADO предопределяя его возможности и назначение. Проектируя раму мы стремились использовать весь накопленный опыт и потенциал теоретических знаний и практики. Рама стапеля AS-TORNADO может уверенно справиться с тяжелыми нагрузками и позволит Вам выполнять на нем работы любой сте-

пени сложности. Конструкция рамы отличается от аналогов и разработана с учетом опыта и пожеланий российских мастеров кузовного дела. Встроенный в раму подъемник обеспечивает не только быструю установку на стапель, но и позволяет выполнять все необходимые арматурные и слесарные работы. Кроме того, процесс проведения вспомогательных зачистных и шпаклевочных работ приобретает для человека особую степень удобства и комфорта. Стойки для крепления автомобиля имеют клиновую систему фиксации к раме и обеспечивают широкий диапазон позиционирования, что значительно ускоряет установку на стапель транспортных средств с разными габаритами, делая выполнение этой операции быстрой и удобной. Конструкция стоек не имеет аналогов и разработана с учетом опыта и пожеланий мастеров кузовного дела.

Усиленные зажимы за отбортовку порогов имеют оригинальную конструкцию разработанную с учетом устранения эффекта сползания и срыва. Узел сопряжения зажима со стойкой фиксации позволяет закрепить автомобиль с искривленной геометрией порогов не ограничивая дальнейших перемещений детали кузова в плоскости и одновременно удерживать его в момент исправления. Конструкция зажимов не имеет аналогов и разработана с учетом опыта и пожеланий российских мастеров кузовного дела. Силовое устройство является самым мощным и удобным инструментом среди одноклассников. Специально разработанная система шарниров наделяет этот агрегат свойствами движения руки человека и позволяет мастеру выбирать направление тяги с особой точностью. Одновременно с этим, данное устройство очень компактно и остается самым надежным в эксплуатации и простым в обращении оборудованием. Для удобства в передвижении по цеху и к месту работ, оно оснащено усиленными поворотными колесами. Фиксация к стапелю осуществляется одним клином в любой точке рамы. Прочная конструкция с помощью специальной оснастки позволяет использовать устройство для создания тяги вверх/вниз и толкающего усилия. Силовые устройства данного типа за годы эксплуатации достойно зарекомендовали себя в работе. Данная модель изготовлена в духе лучших образцов европейских производителей и дополнена разработками с учетом опыта и пожеланий мастеров кузовного дела.

Силовое устройство векторного типа. В опытных руках станет грозным оружием в борьбе с самыми сложными перекосами. Не смотря, на кажущийся с первого взгляда простоватый вид, по своим возможностям это тяжелая артиллерия, главный калибр в линейке силовых устройств созданных когда-либо для оснащения рамных стапелей. Достоинства этого устройства не ограничиваются его компактностью и надежностью. Среди прочих достоинств можно отметить присущие только ему функции: создавать три направления тяги одновременно - тянуть, толкать по Вашему выбору. С ним Вы можете регулировать силу тяги, тянуть вверх и вниз. Для удобства в передвижении по цеху и к месту работ, устройство оснащено усиленными поворотными колесами. Фиксация к стапелю осуществляется одним клином в любой точке рамы. Данная модель изготовлена и включена в линейку силовых устройств серии AS с учетом пожеланий российских мастеров кузовного дела.

### 3.2 Краскопульт WALMEC 945013

Профессиональный краскопульт WALMEC 945013 служит для нанесения краски на различные поверхности. Подача ЛКМ осуществляется с помощью нижнего красконагнетательного бака или мембранного насоса. Конструкция краскопульта выполнена из металла, что обеспечивает устойчивость к механическим повреждениям при падении. С помощью манометра можно регулировать рабочее давление. Данная информация скопирована со страницы:



Рисунок 3.2 - Краскопульт Walcom Genesi Top Line SP HVLP

### 3.3 Масляный компрессор с ременным приводом Кратон АС-440-50-BDV 3 01 01 042

Компрессор Кратон АС-440-50-BDV, с мягкой, ременной передачей, применяется для запуска различного пневматического оборудования и инструмента. Система охлаждения увеличивает длительность непрерывного использования компрессора и снижает перегрев, и соответственно, уменьшает износ деталей. Для более удобной транспортировки к месту использования компрессор оснащен колесами и рукояткой. Наличие плотного защитного кожуха, а также клапана, предохраняющего от избыточного давления, делают использование компрессора более комфортным и безопасным.



Рисунок 3.3 - Компрессор Кратон АС-440-50-BDV

### 3.4 Верстак Верстакофф ® PROFFI-218 Д3 Д5

Для организации рабочих мест в автосервисах, мастерских, цехах и т.д., компания разработала линейку верстаков и рабочих столов. Основания этих изделий изготовлены из листового металла и покрыты порошковой краской. Столешницы сделаны из фанеры толщиной 24 мм. и обшиты оцинкованным металлом толщиной 1 мм.



Рисунок 3.4- Верстак Верстакофф ® PROFFI-218 Д3 Д5

### 3.5 Верстакофф Тележка PROFFI-MT1.H950.B 103158



Рисунок 3.5-Верстакофф Тележка PROFFI-MT1.H950.B 103158

Таблица 3.1 Выбор технологического оборудования для кузовного ремонта

Наименование	Тип, модель	Техническая характеристика	Кол-во	Стоимость, руб.
Стапель		<p>НПО Производитель: ЗВЕЗДА Россия</p> <p>Артикул: AS-TORNAD O-2</p> <p>Тип Рамный</p> <p>Тяговое усилие, 2х10 т</p> <p>Макс. грузоподъемность, 3500 кг</p>	1	1300000
Краскопульт пневматический -	 <small>ТехМаш</small>	<p>Сопло: 1.4 мм, макс. 3,96 л/мин, бак: 0.6 , вес 0,7кг, расход воздуха 396л/мин.</p>	1	25000
Масляный компрессор с ременным приводом Кратон АС-440-50-BDV 3 01 01 042		<p>Вес нетто: 64,3 кг</p> <p>Рабочее давление: 10 бар</p> <p>Объем ресивера: 50 л</p> <p>Тип компрессора: поршневой ременной</p> <p>Мощность (кВт): 2,2</p> <p>Мощность (л.с.): 3</p>	1	35000
Верстак Верстакофф PROFFI 218 Д3 Д5 Э 101141		<p>Высота стола: 855 мм</p> <p>Мах нагрузка на стол: 300 кг</p> <p>Длина рабочего стола: 700 мм</p> <p>Тумба с дверью: нет</p> <p>Тумба с ящиками: да</p> <p>Вес нетто: 120 кг</p>	2	59000
Верстакофф Тележка PROFFI-MT1.H950.B 103158		<p>Размер 950x600x450мм.</p> <p>Комплект резиновых ковриков. Общая равномерно-распределённая нагрузка на тележку - до 100кг. Корпус выполнен из листовой стали толщиной от 0,6 до 1,5мм., покрыт полимерной порошковой краской.</p>	1	15000

## 4 Технологическая документация

### 4.1 Технологическая карта по замене переднего крыла на ВАЗ 2107

В таблице 4.1 представлена технологическая карта по замене переднего крыла на ваз 2107.

Таблица 4.1- Технологическая карта по замене переднего крыла ВАЗ 2107

№	Наименования	Трудоем- кость чел. мин	Оборудова- ние	Технические условия	Инструмент	Материала- лы
1	Установить автомобиль на рабочие место	3				
2	Снять переднюю дверь	5			Крестовая отвертка	Слесарные перчатки
3	Поднять капот	2				Слесарные перчатки
4	Снять передний бампер	10			Ключ на 22	Слесарные перчатки
5	Снять фару	6			Крестовая отвертка	Слесарные перчатки
6	Отверлить старые заводские точки	75	Дрель Makita 6413		Сверло по металлу на 8 мм	Слесарные перчатки
7	Подготовить новое крыло	15	Дрель Makita 6413		Сверло по металлу на 8 мм	Слесарные перчатки
8	Снять старое крыло	10				Слесарные перчатки
9	Поставить новое крыло	5				Слесарные перчатки Новое крыло

№	Наименования	Трудоёмкость чел. мин	Оборудование	Технические условия	Инструмент	Материалы
10	Приварить новое крыло	100	Сварочный аппарат		Молоток	Слесарные перчатки
11	Зачистить сварочные точки	85	УШМ 350 Вт		Шлифовальный круг	Слесарные перчатки
12	Поставить фару на место	6			Крестовая отвертка	Слесарные перчатки
13	Поставить бампер	10			Ключ на 22	Слесарные перчатки
14	Поставить дверь	5			Крестовая отвертка	Слесарные перчатки
15	Закрыть капот	2				Слесарные перчатки
16	Выгнать автомобиль с рабочего места	3				
	Итого	342				

## 4.2 Технологическая карта проведения ТО на ваз 2107

В таблице 4.3 представлена технологическая карта проведения ТО на ваз 2107.

Таблица 4.2 – Технологическая карта проведения ТО на ваз 2107

№	Наименование	Трудоёмкость Чел. мин	оборудование	Технологические устройства	инструмент	материалы
1	Установить автомобиль на подъёмник	2	Автомобиль, подъёмник			
2	Поднять автомобиль на подъёмнике	2	Автомобиль, подъёмник			
3	Установить под автомобиль установку для слива масла	1	Установка для слива масла			Слесарные перчатки
4	Открутить сливную пробку с поддона двигателя, слить масло	10	Установка для слива масла		Шестигранник 14 мм	Слесарные перчатки, обтирочная ве-

№	Наименование	Трудоемкость Чел. мин	оборудование	Технологические устройства	инструмент	материалы
						тошь
5	Закрутить сливную пробку поддона с усилием 40 Н*м	1			Динамометрический ключ, шестигранник 14 мм	Слесарные перчатки, обтирочная ветошь
6	Открутить масляный фильтр	2			Цепной съёмник масляного фильтра	Слесарные перчатки, обтирочная ветошь
7	Установить новый масляный фильтр	1	Новый масляный фильтр			Слесарные перчатки, обтирочная ветошь
8	Диагностика подвески автомобиля	15			Монтажная лопатка	Слесарные перчатки, обтирочная ветошь
9	Диагностика трансмиссии автомобиля	10				Слесарные перчатки
10	Снять передние колёса	10			Гайковерт пневматический ударный, головка 17 мм	Слесарные перчатки
11	Продиагностировать тормозные механизмы	10				Слесарные перчатки
12	Установить колёса, затянуть колёсные болты с усилием 92 Н*м	5			Динамометрический ключ, головка 17 мм	Слесарные перчатки
13	Опустить автомобиль с подъёмника, залить масло в двигатель объёмом 4л.	10	Подъёмник		Воронка	Масло моторное 10w30 4л., слесарные перчатки, обтирочная ветошь

№	Наименование	Трудоёмкость Чел. мин	оборудование	Технологические устройства	инструмент	материалы
14	Запустить двигатель, дождаться потухания контрольной лампы давления масла в двигателе	5	Автомобиль			
15	Заменить топливный фильтр, затянуть с усилием в 50Н*М	10	Автомобиль		Два ключа рожковых на 17мм, голока 10мм, трещотка	Новый топливный фильтр
16	Открутить шурупы, открыть крышку корпуса воздушного фильтра, заменить воздушный фильтр, закрыть крышку корпуса воздушного фильтра, завянуть шурупы с усилием 20 Н*М	5	Автомобиль		Отвертка PH2	Новый воздушный фильтр
	Итого	99				

#### 4.3 Технологическая карта покраска капота на Nissan Tiida

В таблице 4.3 представлена технологическая карта покраски капота автомобиля Nissan Tiida.

Таблица 4.3 – Технологическая карта покраски капота автомобиля Nissan Tiida

№ пп	Наименование	Трудоёмкость чел. мин	Оборудование	Технологические устройства	Инструмент	Материалы
1	Установить капот на стойку	2	стойка			
2	Обработать поверхность капота наждачной бумагой	10			эксцентриковая шлифмашина	Наждачная бумага p120

№ пп	Наименование	Трудоемкость чел. мин	Оборудование	Технологические устройства	Инструмент	Материалы
3	Обработать поверхность капота наждачной бумагой	10			эксцентриковая шлифмашина	Наждачная бумага р360
4	Обработать обезжиривателем	5				обезжириватель, тряпка
5	Загрунтовать	20			Краскопульт	Грунт, перчатки, респиратор
6	Обработка грунта	15			Рубанок	Наждачная бумага р800
7	Обработка обезжиривателем	5				обезжириватель, тряпка
8	Нанесение краски	20			Краскопульт	Краска, перчатки, респиратор
9	Нанесение лака	20			Краскопульт	Лак, перчатки, респиратор
10	Сушка	2			Лампа	
11	Снять капот с стойки	2	стойка			
	Итого	111				

#### 4.4 Технологическая карта на ремонт бампера автомобиля Toyota Camry

В таблице 4.4. представлена технологическая карта ремонта бампера на Toyota Camry.

Таблица 4.4 – Технологическая карта ремонт бампера на Toyota Camry

Номер пп	Наименование	Трудоемкость чел. мин	Оборудование	Технологические устройства	Инструмент	Материалы
1	Установка бампера на стойку	2	стойка			
2	Обработать бампер наждачной бумагой	15			эксцентриковая шлифмашина	Наждачная бумага р360
3	Обработать трещину фрезером	15			Фрезер	
4	Обработать обезжиривателем	5				обезжириватель, тряпка
5	Впаять пластик в трещину	25			Газовая горелка	Пластик
6	Удаление лишнего пластика наждачной бумагой	10			эксцентриковая шлифмашина	Наждачная бумага р360
7	Обработать бампер наждачной бумагой	10			эксцентриковая шлифмашина	Наждачная бумага р500
8	Обработать обезжиривателем	5				обезжириватель, тряпка
9	Нанесение праймера по пластику	20			Краскопульт	Краска, перчатки, респиратор

Номер пп	Наименование	Трудоемкость чел. мин	Оборудование	Технологические устройства	Инструмент	Материалы
10	Нанесения грунта	20			Краскопульт	Краска, перчатки, респиратор
11	Нанесения краски	20			Краскопульт	Краска, перчатки, респиратор
12	Нанесения лака	20			Краскопульт	Краска, перчатки, респиратор
13	Сушка бампера	2			Лампа	
14	Снять бампер с стойки	2				
	Итого	171				

#### 4.5 Технологическая карта проведение ТО-1 Renault LOGAN

В таблице 4.5. представлена технологическая карта проведение ТО-1 Renault LOGAN

Таблица 4.4–Технологическая карта проведение ТО-1 Renault LOGAN

Номер пп	Наименование	Трудоемкость чел. мин	Оборудование	Технологические условия	Инструмент	Материалы
1	Установить автомобиль на подъёмник	2	Автомобильный подъёмник			Слесарные перчатки
2	Поднять автомобиль на подъёмнике	2	Автомобильный подъёмник			Слесарные перчатки
3	Установить под автомобиль установку для слива масла	2	Установка для слива масла			Слесарные перчатки
4	Открутить сливную пробку с поддона двигателя, слить масло	10			Четырехгранник	Слесарные перчатки, обтирочная ветошь

Номер пп	Наименование	Трудоемкость чел. мин	Оборудование	Технологические условия	Инструмент	Материалы
5	Закрутить сливную пробку поддона с усилием 25 Н*м	10			Четырехгранник	Слесарные перчатки, обтирочная ветошь
6	Открутить масляный фильтр	5			Цепной съемник масляного фильтра	Слесарные перчатки, обтирочная ветошь
7	Установить новый масляный фильтр	5	Новый масляный фильтр			Слесарные перчатки, обтирочная ветошь
8	Опустить автомобиль с подъемника, залить масло в двигатель объемом 3,5л.	2	Автомобильный подъемник			Слесарные перчатки Моторное масло 5W40
9	Запустить двигатель, дождаться потухания контрольной лампы давления масла в двигателе	1	Автомобиль			Слесарные перчатки
10	Замена воздушного фильтра открутить 4 болта и 4 защелки снимаем крышку	8			Крестовая отвертка	Слесарные перчатки
11	Убираем старый фильтр и устанавливаем новый	3	Новый воздушный фильтр			Слесарные перчатки
12	Устанавливаем крышку и закручиваем 4 болта моментом 25 Н.М. и защелкиваем защелки	3			Крестовая отвертка	Слесарные перчатки
13	Заменить топливный фильтр. На быстро съемы	10	Новый топливный фильтр		Плоскогубцы	Слесарные перчатки
	Итого	63				

## 5 Экономическая оценка работы

### 5.1 Расчет капитальных вложений поста кузовного ремонта

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

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (5.1)$$

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

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

$C_{об}$  – стоимость приобретаемого оборудования,  $C_{об} = 1434000$  руб.;

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

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

$$C_{дм} = 0,08 \cdot C_{об}, \quad (5.2)$$

$$C_{дм} = 0,08 \cdot 1434000 = 114720.$$

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

$$C_{тр} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (5.3)$$

$$C_{тр} = 0,05 \cdot 1434000 = 71700.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 1434000 + 114720 + 71700 - 0 = 1620420.$$

### 5.2 Смета затрат на производство работ по правки

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

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

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

Количество рабочих, занятых на участке:  
слесарь - 6 разряд – 1 чел.

Заработная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot T \cdot K_p, \quad (5.4)$$

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

$T$  – годовой объём работ (см. таблицу 2.5),  $T = 1486,8$  чел.·час.;

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

Таблица 4.1 – Часовые тарифные ставки

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
6 разряд	210

Заработная плата рабочего 6 разряда

$$Z_{o6} = 210 \cdot 1486,8 \cdot 1,6 = 499564,8.$$

Начисления на заработную плату, руб.

$$H_z = Z_o \cdot P_{nz} / 100, \quad (5.5)$$

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

$$H_z = 499564,8 \cdot 30 / 100 = 149869,4.$$

Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.

$$Z_{\text{мес}} = Z_{\text{общ}} / (N_p \cdot 12), \quad (5.6)$$

где  $N_p$  – количество рабочих,  $N_p = 1$  чел.

$$C_{\text{мес}} = 499564,8 / (1 \cdot 12) = 41630,4.$$

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

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_{\text{э}} = W_{\text{э}} \cdot C_{\text{эк}}, \quad (5.7)$$

где  $W_{\text{э}}$  – потребность в силовой электроэнергии,  $W_{\text{э}} = 40000$  кВт;

$C_{\text{эк}}$  – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии,  $C_{\text{эк}} = 7,5$  руб.

$$C_{\text{э}} = 40000 \cdot 7,5 = 300000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

$$C_{\text{в}} = V_{\text{в}} \cdot \Phi_{\text{об}} \cdot K_z \cdot C_{\text{в}},$$

где  $V_e$  – суммарный часовой расход воды, м<sup>3</sup>/час.,  $V_e = 0,1$ ;  
 $\Phi_{об}$  – годовой фонд времени работы оборудования, час.,  $\Phi_{об} = 2070$ ;  
 $K_3$  – коэффициент загрузки оборудования,  $K_3 = 0,8$ ;  
 $C_e$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> воды, руб.;  $C_e = 64$ ;

$$C_e = 0,01 \cdot 2070 \cdot 0,9 \cdot 64 = 2252. \quad (5.8)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{от} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (5.9)$$

где  $H_m$  – удельный расход тепла на 1 м<sup>3</sup> здания,  $H_m = 25$  ккал/час.;  
 $V_{зд}$  – объём отапливаемого помещения м<sup>3</sup>,  $V_{зд} = 270$ ;  
 $\Phi_{от}$  – продолжительность отопительного сезона, ч,  $\Phi_{от} = 4320$  час.;  
 $C_{нар}$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> горячей воды,  $C_{нар} = 75$  руб.;  
 $i$  – удельная теплота испарения,  $i = 540$  ккал/кг.град.;

$$C_{от} = 25 \cdot 270 \cdot 4320 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 4050.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{ос} = W_{ос} \cdot C_k, \quad (5.10)$$

где  $W_{ос}$  – потребность в электроэнергии на освещение;  
 $C_k$  – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии,  $C_k = 7,5$  руб.;

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

$W_{час}$  – количество кВт в час,  $W_{час} = 0,5$ ;  
 $t$  – количество часов,  $t = 10$ ;  
 $D_{раб}$  – количество рабочих дней,  $D_{раб} = 305$ ;

$$W_{ос} = 0,5 \cdot 10 \cdot 305 = 1525;$$

$$C_{ос} = 1525 \cdot 7,5 = 11438.$$

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

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

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot 2460000 = 123000,$$

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

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot 450000 = 13500.$$

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

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

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

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

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

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot 1 = 5000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	300000
Отопление	4050
Осветительная электроэнергия	11438
Затраты на водоснабжение	2252
Текущий ремонт инвентаря	1750
Текущий ремонт зданий	13500
Текущий ремонт оборудования	123000
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	5000
Заработная плата	499564,8
Начисления на заработную плату	149869,4
Всего накладных расходов	1110424,2

### 5.3 Расчет показателей экономической эффективности поста

Предполагаемый доход подразделения с учётом всех отчислений, руб.

$$D = T_o \cdot C_{час}, \quad (5.15)$$

Где  $C_{час}$  – минимальная стоимость нормочаса работы для клиента, руб.

$$C_{час} = 1600 \text{ руб.};$$

$$D = 1487 \cdot 1600 = 2379200.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$P_{ч} = D - C_o, \quad (5.16)$$

где  $C_o$  – накладные расходы, руб;

$$P_{ч} = 2379200 - 1110424 = 1268776.$$

Рентабельность капитальных вложений, %.

$$P = \frac{100 \cdot \Pi_v}{K}, \quad (5.17)$$

где  $K$  – капитальные вложения,  $K = 1620420$  руб.;

$$P = \frac{100 \cdot 1268776}{1620420} = 78.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{\Pi_v}, \quad (5.18)$$
$$T = \frac{1620420}{1268776} = 1,2.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Технико-экономические показатели

Показатель	По проекту
Трудоёмкость работ поста комплексной диагностике, чел.·час.	1487
Число производственных рабочих поста комплексной диагностике, чел.	1
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих по комплексной диагностике, руб./мес.	41630
Накладные расходы, руб.	1110424
Предполагаемый доход, руб.	2379200
Чистая прибыль, руб.	1268776
Капитальные вложения, руб.	1620420
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	1,2

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, позволяет окупить капитальные вложения на посту комплексной диагностике за 1,2 года.

## 6 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая безопасность проекта

### 6.1 Расчет выброса 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<sub>x</sub>, твердых частиц – С, Pb и SO<sub>2</sub>.

Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (6.1)$$

где  $m_{Lik}$  – пробеговый выброс *i*-го вещества автомобилем *k*-й группы, г/км

$m_{npik}$  – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя *k*-й группы, г/мин

$S_T$  – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, 0,008 км;

$n_k$  – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей *k*-й группы, 1500 раз;

$t_{np}$  – время прогрева (3 мин.)

Максимально разовый выброс *i*-го вещества  $G_{Ti}$ , рассчитывается по формуле 6.2

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (6.2)$$

где  $N'_{Tk}$  – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на тупиковых постах в течение часа.

Выбранные значения представлены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Выбранные значения для автомобиля

	$m_{npik}$ (г/мин)	$m_{Lik}$ (г/км)	$m_{xxik}$ (г/мин)	$t_{np}$ , МИН	$t_{xx1}, t_{xx2}$	$L_1=L_2$
CO	1,7	6,6	2	3	1	0,2
CH	0,14	1,2	0,11	3	1	0,2
NO <sub>x</sub>	0,02	0,17	0,02	3	1	0,2
SO <sub>2</sub>	0,01	0,049	0,008	3	1	0,2

Результаты расчетов приведены в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Результаты расчетов

	$m_{прк}$ (г/мин)	$m_{Лик}$ (г/км)	$S_{Г}$ (км)	$n_k$	$t_{пр}$ мин	$N_{Тк}$	$M_{Г}$ (т/год)	$G_{Г}$ (г/с)
СО	1,7	6,6	0,003	114	3	1	0,0005859	0,0007138
СН	0,14	1,2	0,003	114	3	1	0,0000487	0,0000593
NO <sub>x</sub>	0,2	0,17	0,003	114	3	1	0,0000070	0,0000085
SO <sub>2</sub>	0,01	0,049	0,003	114	3	1	0,0000035	0,0000042

## 6.2 Нанесение лакокрасочных покрытий

Расчет выделения загрязняющих веществ на окрасочном участке следует вести отдельно для каждой марки краски и растворителей.

В начале определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, m / год \quad (6.3)$$

$$M_k = 385,05 \cdot 30 \cdot (100 - 45) \cdot 10^{-4} = 0,063533$$

где  $m$  - количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_k$  - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

$f_1$  - количество сухой части краски, в %.

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

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{рп} + m \cdot f_2 \cdot f_{рик} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, m / год \quad (6.4)$$

$$M_p^i = 358 \cdot 76 \cdot 25 \cdot 7 \cdot (1 - 0) \cdot 10^{-9} + 358 \cdot 24 \cdot 75 \cdot 7 \cdot 91 \cdot 0 \cdot 10^{-9} = 0,009272$$

где  $m_1$  - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

$f_2$  - количество летучей части краски в %;

$f_{рп}$  - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %

$f_{рик}$  - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в % .

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

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

для окрасочного помещения

$$M_{рх}^{iокр} = M_p^i \cdot \delta_p' \cdot 10^{-2}, m / год \quad (6.5)$$

$$M_{pk}^{iокр} = 0,009272 * 25 * 10^{-2} = 0,002318$$

для помещения сушки

$$M_{pk}^{iсуш} = M_p^i \cdot \delta_p'' \cdot 10^{-2}, m / год \quad (6.6)$$

$$M_{pk}^{iсуш} = 0,006278 * 75 * 10^{-2} = 0,0047085$$

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов определяется по формуле

$$M_{об}^i = M_{pk}^{iокр} + M_{pk}^{iсуш} + \dots, m / год \quad (6.7)$$

$$M_{об}^i = 0,002318 + 0,0047085 = 0,0070265$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру). Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600}, g / c \quad (6.8)$$

$$G_{ок}^i = 0,044580 * 10^{-3} / 8 * 5 * 3600 = 0,000310$$

где  $t$  - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

$n$  - число дней работы участка в этом месяце;

$P'$  - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5). При этом принимается  $m$  - масса краски и  $m$  - масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

При наличии работающих очистных устройств для улавливания загрязняющих веществ, выделяющихся при окраске, доля уловленного валового выброса загрязняющих веществ определяется по формуле

$$J^i = M^i \cdot A \cdot \eta \quad m / год \quad (6.9)$$

$$J^i = 0,0070265 * 1 * 0,8 = 0,0056212$$

где  $M^i$  - валовый выброс  $i$ -го загрязняющего компонента в ходе производства (окраски, сушки), т.е. рассчитанная по формулам 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5, за год;

$A$  - коэффициент, учитывающий исправную работу очистных устройств;

$\eta$  - эффективность данного очистного устройства по паспортным данным, (в долях единицы).

Коэффициент  $A$  рассчитывается по формуле

$$A = \frac{N}{N_1} \quad (6.10)$$

$$A = 267/267 = 1$$

где  $N$  - количество дней исправной работы очистных устройств в год;

$N_1$  - количество дней работы окрасочного участка в год.

Валовый выброс загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух, при наличии очистных устройств, будет определяться при окраске и сушке по каждому компоненту отдельно по формуле

$$M^{oc} = M^i - J^i, \text{ м/год} \quad (6.11)$$

$$M^{oc} = 0,0070265 - 0,0056212 = 0,0014053$$

### **6.3 Расчет выброса загрязняющих веществ от сварки и резки металлов**

На автотранспортных предприятиях применяется электродуговая сварка штучными электродами АНО-4, а также газовая сварка и резка металла.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства.

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле 7.1

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (6.12)$$

где  $g_i^c$  – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов

$B$  – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле 6.13

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad (6.13)$$

где  $b$  – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг.

$t$  – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Результаты расчетов валового выброса загрязняющих веществ и максимально разового выброса при сварке представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Результаты расчетов (сварка)

		$g_i^c$ , г/кг	$B$ , кг	$b$ , кг	$t$ , час	$M_i^c$ , т/год	$G_i^c$ , г/с
Сварочная аэрозоль	Марганец и его соединения	1,66	60	0,33	2	0,0000996	0,0000761
	Железа оксид	15,73	60	0,33	2	0,0009438	0,0007210
	Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub> (20-70%)	0,41	60	0,33	2	0,0000246	0,0000188

Для определения количества загрязняющих веществ, выделяющихся при газовой резке металла, используются удельные показатели  $g_i^P$  (г/час).

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорезящего поста отдельно по формуле 6.14

$$M_i^P = g_i^P \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (6.14)$$

где  $g_i^P$  – удельный выброс загрязняющих веществ в г/час;  
 $t$  – “чистое” время газовой резки металла в день, час;  
 $n$  – количество дней работы поста в году.

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле 6.15

$$G_i^P = \frac{g_i^P}{3600}, \quad (6.15)$$

Результаты расчетов валового выброса загрязняющих веществ и максимально разового выброса при резке металлов представлены в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Результаты расчетов (резка металла)

			$g_i^P$ , г/час	$t$ , час	$n$	$M_i^P$ , т/год	$G_i^P$ , г/с
Сталь углеродистая 10 мм.	Сварочная аэрозоль	Марганец и его соединения	1,9	0,9	10	0,00060	0,00053
		Железа оксид	129,1	0,9	10	0,04067	0,03586
	Углерода оксид		63,4	0,9	10	0,01997	0,01761
	Азота диоксид		64,1	0,9	10	0,02019	0,01781
ни	Сварочная	Хрома оксид	2,5	0,9	10	0,00079	0,00069

			$g_i^P$ , г/час	$t$ , час	$n$	$M_i^P$ , т/год	$G_i^P$ , г/с
	аэрозоль	Железа оксид	143	0,9	10	0,04505	0,03972
	Углерода оксид		55,2	0,9	10	0,01739	0,01533
	Азота диоксид		43,4	0,9	10	0,01367	0,01206
Сталь высокомарганцовистая 10 мм.	Сварочная аэрозоль	Марганец и его соединения	2,8	0,9	10	0,00088	0,00078
		Железа оксид	138,8	0,9	10	0,04372	0,03856
		Кремния оксид	0,6	0,9	10	0,00019	0,00017
	Углерода оксид		58,2	0,9	10	0,01833	0,01617
	Азота диоксид		46,6	0,9	10	0,01468	0,01294

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. г. Абакан» а так же перепланировка помещения, и закупка нового оборудования.

В первой главе работы был приведен и описан анализ работы предприятия, технологическая оборудование и инструмента, и внедрение инструментов бережливого производства. Выявлены недостатки и сделаны выводы.

В технической части было определено годовой оббьем работ, определение числа постов и численность производственных рабочих, и определение площадей.

Так же подобранно технологическое оборудование.

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование, составлены технологическая карта с применением предлагаемого оборудования.

В экономической части был произведен расчет экономической эффекта от предлагаемого проекта участка, определен срок окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- Размер капитальных вложений составило 1620420 руб.;
- Срок окупаемости составил 1,2года.

В шестой главе дана оценка воздействия на окружающую среду. Расчет выброса загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей, нанесение лакокрасочных покрытий и расчет выброса загрязняющих веществ от сварки и резки металлов.

## CONCLUSION

The thesis deals with modernization of the car service station at the enterprise of IP Kravchenko O.Yu. in the city of Abakan. The redevelopment of the premises, and the purchase of new equipment are considered in the work.

In the first chapter of the work, an analysis of the work of the enterprise, technological equipment and tools was conducted, and the introduction of lean production tools was described. The shortcomings were revealed and conclusions were drawn.

In the technical part, the annual volume of work, the number of posts and the number of production workers were defined, and the determination of the area was performed. Technological equipment was also selected.

To improve the quality of the work, it was proposed to introduce new equipment, a technological map was drawn up using the proposed equipment.

In the economic part, the economic effect of the proposed site project was calculated, and the payback period was determined. Technical and economic indicators were calculated:

- The amount of capital investments amounted to 1620420 rubles;
- The payback period was 1,2 years.

In the sixth chapter, an environmental impact assessment was given. The calculation of emissions of pollutants from the area of maintenance and repair of vehicles, application of paint and varnish coatings and calculation of emissions of pollutants from welding and cutting of metals were performed.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
2. Журнал «Автотранспортное предприятие».
3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
4. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
5. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
6. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
7. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
8. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
10. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
11. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
12. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
14. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
15. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
16. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В.

Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.

17. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.

18. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.

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

20. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.

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

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

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

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

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

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.

2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebc> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)

3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с

4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.

5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».

6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».

7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».

<http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».

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

« 16 » 06 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
КОМПЛЕКСОВ»

код – наименование направления

«Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на  
предприятии ИП Кравченко О.Ю. г.Абакан»

тема

Руководитель

 15.06.22  
подпись, дата

к.т.н., доц. каф. АТиМ  
должность, ученая степень

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Выпускник

 15.06.22.  
подпись, дата

В.О. Кравченко  
инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. г. Абакан»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть  
наименование раздела

Технологическая часть  
наименование раздела

Выбор оборудования  
наименование раздела

Экономическая часть  
наименование раздела

Экологическая часть  
наименование раздела

Заключение на иностранном языке  
наименование раздела

Нормоконтролер

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

15.06.2022  
подпись, дата

Е.В. Танков  
инициалы, фамилия

15.06.2022  
подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

15.06.2022  
подпись, дата

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

« 18 » 04. 2022 г.

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

Студенту Кравченко Виталий Олегович  
(фамилия, имя, отчество)  
Группа 3-67 Специальность 23.03.03  
(код)  
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Модернизация станции технического обслуживания автомобилей на предприятии ИП Кравченко О.Ю. г.Абакан»

утверждена приказом по институту № 222 от 18.04.2022 г.

Руководитель ВКР Васильев В.А., к.т.н., доцент кафедры «АТиМ»  
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия.
2. Производственная мощность предприятия.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Техничко-экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

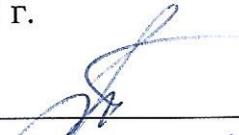
Перечень разделов ВКР:

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

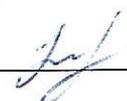
Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

- 1 Генеральный план предприятия.
2. План производственного корпуса.
3. Технологическая карта по замене переднего крыла ВАЗ 2107.
4. Технологическая карта проведение ТО на ВАЗ 2107.
5. Технологическая карта покраска капота Nissan Tiida.
6. Технологическая карта ремонт бампера на Toyota Camry.
7. Технологическая карта проведение ТО-1 Renault Logan
8. Экономические показатели проекта

« 18 » 04 2022 г.

Руководитель ВКР  В.А. Васильев

(подпись)

Задание принял к исполнению  В.О. Кравченко

« 18 » 04 2022 г.