

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация зоны ТО и Р грузовых автомобилей на автокомплексе «Енисей-
Сервис», ИП Акентьев А.В., г. Черногорск».
тема

Руководитель _____ к.т.н.доцент. каф. АТиМ А.Н. Борисенко
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.В. Мелкомуков
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2018

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация зоны ТО и Р грузовых автомобилей на автокомплексе «Енисей-Сервис», ИП Акентьев А.В., г. Черногорск».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Организация зоны ТО и Р грузовых автомобилей на автокомплексе «Енисей-Сервис», ИП Акентьев А.В., г. Черногорск», содержит расчетно-пояснительную записку _____ страниц текстового документа, _____ использованных источников, _____ листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТА ПО ТО И РЕМОНТУ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ТО И РЕМОНТ СЦЕПЛЕНИЯ, ТО И РЕМОНТ КАРДАННОГО ВАЛА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ПО ТО И РЕМОНТУ, ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ.

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

Целью выпускной работы явилась разработка мероприятий по организации поста по ТО и ремонту грузовых автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработан генеральный план автосервиса;
- были разработаны технологические карты по ремонту сцепления и карданного вала автомобилей КамАЗ.

Предложено внедрить в производственный процесс новейшее оборудование:

- Станок для разборки карданных валов SMART CLAMP MD 06.
- Стенд для сборки, сварки и балансировки карданных валов УНИКАР-3000.
- Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений дизельных автомобильных двигателей Р 724.
- Шиномонтажный стенд ШМГ-2.
- Канавный подъёмник BLITZ GHUSE/GHUSLE – 6.

Предложена организация работы зоны ТО и ремонта грузовых автомобилей, рассчитаны технико-экономические показатели:

- капитальные вложения составили 5421640 руб.;
- срок окупаемости капитальных вложений 0,8 года.

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

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	6
1 Исследовательская часть.....	8
1.1 Характеристика предприятия.....	8
1.3 Режим работы автокомплекса и численность персонала	15
1.4 Схема организации управления производством	15
1.5 Нормативная документация	17
1.6 Технологическое оборудование и инструмент.....	18
1.7 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей	19
1.8 Анализ системы пожарной безопасности на автокомплексе.....	20
1.9 Экология	20
1.10 Предложения по совершенствованию работы автокомплекса	21
2 Технологическая часть	22
2.1 Исходные данные для технологического расчета.....	22
2.2 Определение годового объема работ.....	22
2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения.....	23
2.4 Определение числа постов по другим видам услуг	25
2.5 Численность производственных рабочих	26
2.6 Численность вспомогательных рабочих	27
2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей	28
2.8 График работы предприятия	29
2.9 Обзор работ по текущему ремонту трансмиссии автомобиля КамАЗ.....	30
2.9.1 Техническое обслуживание сцепления автомобиля КамАЗ.....	30
2.9.2 Техническое обслуживание и ремонт карданной передачи	33
3 Выбор основного технологического оборудования.....	36
3.1 Выбор оборудования для ТО и ремонта карданных валов	36
3.2 Выбор оборудования для балансировки карданных валов	37
3.3 Выбор оборудования для ремонта сцепления	40
3.4 Выбор оборудования для шиномонтажа грузовых автомобилей.....	41
3.5 Выбор канавных подъёмников.....	43
4 Экономическая оценка проекта.....	46
4.1 Расчет капитальных вложений.....	46
4.2 Смета затрат на производство работ	47
4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта	50
5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта	52
5.1 Мероприятия по охране окружающей среды	52
5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	53
5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	53
5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	54

5.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО.....	55
5.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	55
5.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей	56
5.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами.....	56
5.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок.....	57
5.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло	57
5.3.6 Шины с металлокордом.....	58
5.3.8 Ветошь промасленная	59
5.4 Общеитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год.....	59
Заключение	60
Список использованных источников.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Тяжелейшие условия эксплуатации грузовой техники являются причиной преждевременного износа многих ее деталей. Чтобы избежать продолжительного и дорогостоящего ремонта, необходимо регулярно проводить техническое обслуживание, не превышать максимально допустимую нагрузку, следовать рекомендациям завода-изготовителя и официальных дилеров. Но зачастую никакие превентивные меры не помогают, и ремонт грузовой техники оказывается неизбежным.

Любой вид ремонта должен начинаться с проведения диагностики. Чем быстрее и качественнее проведена диагностика автомобиля, тем меньше времени займет сам ремонт. Диагностика не обязательно должна проводиться только по факту поломки техники. Ее можно выполнять во время плановых техосмотров. Это позволит понимать, когда и какая деталь выйдет из строя, и вовремя производить соответствующие работы.

Ремонт грузовых автомобилей может быть:

- профилактическим;
- мелким;
- капитальным.

В случае профилактического ремонта происходит замена расходных материалов и деталей, степень износа которых может в скором времени привести к их поломке. Также проводится осмотр основных частей и систем автомобиля. Мелкий ремонт производится в случае небольших поломок. К нему же относится ремонт кузовных элементов. Капитальный ремонт выполняется при необходимости замены или ремонта крупных элементов грузовика, например, шасси или электропроводки. Одним из самых дорогих видов капитального ремонта является ремонт двигателя. В отдельных случаях его стоимость может превышать стоимость нового агрегата. Конечно, в таком случае ремонт не производится, а сломанный двигатель просто заменяется новым.

Важным фактором, определяющим качество и скорость проведения ремонта, является наличие у ремонтной организации собственного склада запчастей или налаженной сети поставки, благодаря которой нужных деталей не придется ждать неделями. Отчасти именно это является той причиной, по которой многие станции технического обслуживания работают только с ограниченным количеством производителей грузовой техники.

Еще одной причиной для этого является сложность устройства грузовых автомобилей и разнообразие существующих моделей. Ремонтный персонал СТО обучается работе с определенными марками и моделями, благодаря чему он может досконально разбираться в их техническом устройстве, набирать целевой опыт, следить за появлением новых модификаций.

Простой грузовой техники, вызванный необходимостью ремонта, сильно снижает рентабельность ее использования. Поэтому так важно вовремя проводить плановое техобслуживание, а если дело доходит до ремонта, то выполнять его только в авторитетных ремонтных организациях, готовых

произвести все необходимые работы в кратчайшие сроки и гарантировать их качество.

Грузовой автотранспорт представляет собой особый род машинной продукции, главной отличительной чертой которого являются большие размеры, что значительно усложняет процесс технического и сервисного обслуживания. Именно поэтому место проведения всех работ должно иметь много пространства и мощную аппаратуру. Грузовые машины устроены намного сложнее, чем все остальные, что требует максимальной компетентности и квалификации при проведении работ с ними.

Автокомплекс «Енисей – Сервис» расположен на кольце автодороги Р257 Енисей, при въезде в город Черногорск. Данное расположение является удобным для организации дополнительной зоны ТО и ремонта грузовых автомобилей и позволит обслуживать городской грузовой транспорт и транзитный, проходящий по трассе Енисей.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Автокомплекс «Енисей – Сервис» располагается по адресу: Республика Хакасия, г. Черногорск, Красноярский тракт, с1

Автокомплекс (рисунок 1.1) имеет один производственный корпус, где размещены зона УМР, зона ТО и ТР, посты диагностики, шиномонтажный участок, магазин запасных частей, кафе и кабинеты администрации .



Рисунок 1.1 – Автокомплекс «Енисей – Сервис»

Автокомплекс «Енисей – Сервис» осуществляет ТО и ремонт легковых и малых грузовых автомобилей отечественного и импортного производства.

Автокомплекс «Енисей – Сервис» представляет следующие услуги:

- ТО и ТР автомобилей;
- ремонт электрооборудования;
- смазочно-заправочные;
- контрольно-диагностические работы;
- текущий ремонт двигателей;
- уборочно-моечные работы;
- подготовка автомобиля к техническому осмотру;
- шиномонтажные работы;
- продажа запасных частей, материалов, аксессуаров и специализированного инструмента.

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

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

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

На рисунке 1.2 изображена зона ТО и ТР. Техническое обслуживание автомобиля – одна из услуг автокомплекса. Высокое качество исполнения работ и используемых материалов, оптимальный цены и профессиональный подход к каждому случаю. Специалисты автокомплекса всегда посоветуют, какие работы

необходимо провести с автомобилем, порекомендуют и предложат качественные материалы.



Рисунок 1.2 – Зона ТО и ТР

Техническое обслуживание в автокомплексе включает в себя:

- замену топливного фильтра;
- проверку/замену тормозных колодок;
- проверку/замену свечей зажигания;
- проверку/электрических систем;
- и т.д.

Пост замены технических жидкостей автокомплекса «Енисей-Сервис» находится в отдельном современном помещении (рисунок 1.3).

До этого он был в составе кузовного цеха и поэтому делил с ним одно помещение. Для клиентов это было не совсем удобно. Технологические процессы в кузовном цехе часто предусматривают присутствие пыли, паров растворителей, грунтовок, шпатлёвок, клея и красок. Старания их минимизировать не всегда удаётся. В связи с этим пост был выделен в отдельное помещение.

Пост замены масла появился в автокомплексе осенью 2007 года благодаря абаканской фирме «Замена».

Новый цех на данный момент оборудован отдельным входом для клиентов, автоматическими подъёмными воротами, смотровой канавой с подсветкой на два автомобиля, двенадцатью маслораздаточными колонками для масел (Castrol, Shell, ЛУКОЙЛ, Liqui Moly, Amalie, ENEOS), аппаратами для

замены технических жидкостей в АКПП, в системе охлаждения и тормозной системе.

Организована утилизация отработанного масла прямо на месте: в котельной стоит автоматическая форсунка для сжигания отработки и отапливания автокомплекса.



1

2

4

1 – Въезд на пост;

2 – Маслораздаточные колонки;

3 – Аппараты для замены технических жидкостей.

Рисунок 1.3 – Пост замены технических жидкостей

На рисунке 1.4 изображён пост развал-схождения. Специалисты автокомплекса, сделают профессиональный развал схождение для автомобиля на базе 3D стенда фирмы Hunter Engineering. Опыт работы на данном оборудовании составляет 5 лет.

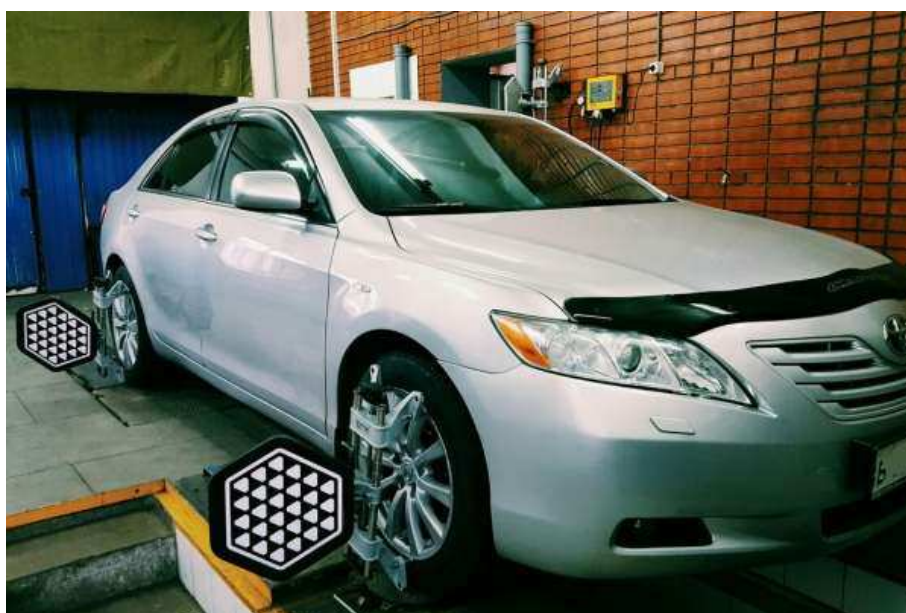


Рисунок 1.4 – Пост развал-схождения

На рисунке 1.5 представлен шиномонтажный участок с современным оборудованием для шиномонтажа, ремонта шин и правки дисков колёс.



Рисунок 1.5 – Шиномонтажный участок

Автокомплекс оказывает профессиональные услуги по кузовному ремонту автомобиля. Высокотехнологичное оборудование позволяет выполнять ремонт авто даже после очень серьезных повреждений. Специалисты автосервиса берутся как за локальный, так и сложный комплексный кузовной ремонт.

На рисунке 1.6 представлен цех кузовного ремонта.



Рисунок 1.6 – Кузовной цех

В комплекс услуг кузовного ремонта входят:

- Восстановление внешних поверхностей деталей кузова.
- Восстановление внутренних поверхностей деталей кузова.
- Антикоррозионная обработка автомобиля.
- Покраска автомобиля.

Как правило, потребность в данной услуге возникает при незначительных повреждениях, либо после ДТП. В случае незначительных повреждений необходимость менять детали и перекрашивать авто – отпадает. Сохраняя заводскую покраску, ремонт производится лишь на участке повреждения. Для аккуратного выполнения услуги порой нужны арматурные работы (частичная разборка, снятие деталей). Варианты ремонта зависят от конкретных заказов.

Более сильные повреждения кузова, соответственно требуют использования более сложного оборудования, на них уходит больше времени. Для того чтобы сократить сроки, и при этом улучшить результаты, используется специальная техника: стапель, ложки, выталкиватели, сварочные аппараты, гидравлические устройства для растягивания и выдавливания, различные молотки, и т.д.

На автокомплексе оборудован расточной цех (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 – Расточной цех

Услуги расточного цеха:

- Шлифовка – головок, валов с чисткой масляных каналов а так же любых привалочных плоскостей.
- Расточка – блоков двигателей, цилиндров лодочных моторов, скутеров, мопедов.
- Алмазная хонинговка.
- Автоматическая мойка деталей.
- Перепресовка поршней.
- Сборка поршневых групп.
- Укладка валов.
- Любые измерительные работы связанные с ремонтом и восстановлением деталей.

Расточной цех находится в цокольном помещении производственного корпуса.

Автоматическая порталная мойка Softcare EVO производства компании Washtec показана на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 – Портальная мойка

Щетки мойки изготовлены из моющего материала Softecs – победителя испытаний немецкого общества автолюбителей ADAC, поскольку он отмывает автомобиль чисто, бережно и не оставляет никаких следов на лаке. Щетки всегда

находится в оптимальной, безопасной и управляемой позиции по отношению к кузову. Все продумано для отличной и безопасной мойки.

1.2 Маркетинговый анализ

Автокомплекс «Енисей – Сервис» расположен на кольце автодороги Р257 Енисей, при въезде в город Черногорск. Данное расположение является удобным для организации дополнительной зоны ТО и ремонта грузовых автомобилей и позволит обслуживать городской и транзитный грузовой транспорт, проходящий по трассе Енисей.

Ближайшие автосервисы для ТО и ремонта грузовых автомобилей показаны на рисунке 1.9.

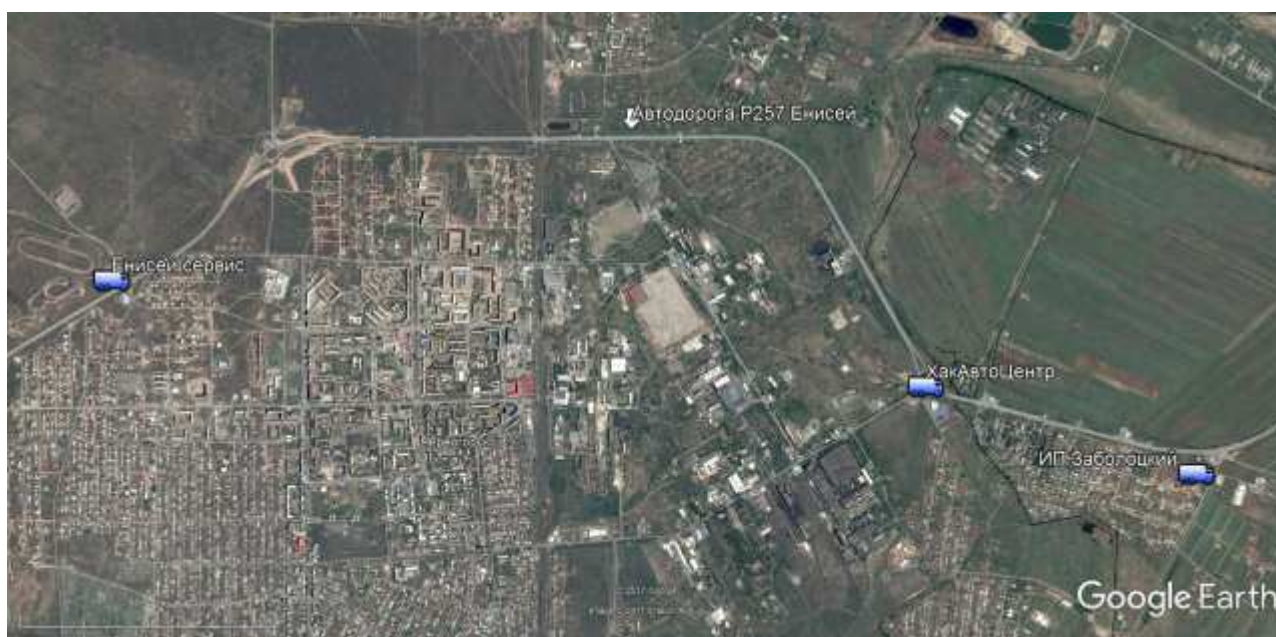


Рисунок 1.9 – План ближайших автосервисов для грузовых автомобилей

Автосервис «ХакАвтоЦентр» расположен на кольце автодороги Р257 Енисей, на въезде в город Черногорск (рисунок 1.10). Автосервис выполняет работы по диагностике и ТО электронных систем грузовых автомобилей. А также установкой и обслуживанием тахографов и систем спутниковой навигации.

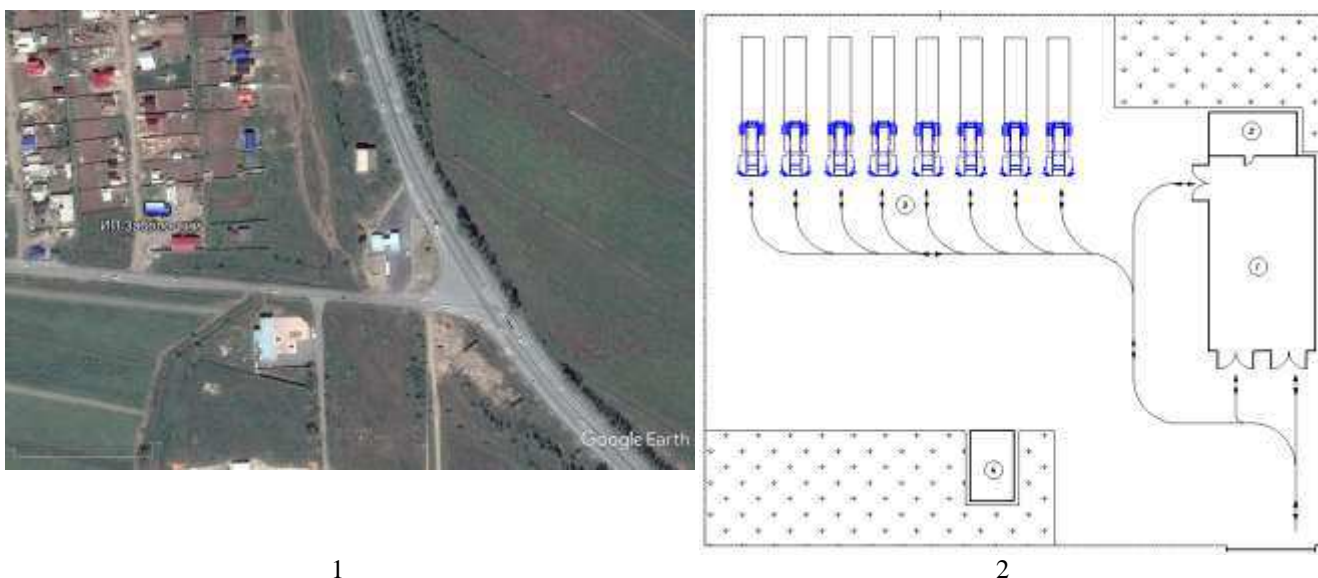


Рисунок 1.10 – Автосервис ХакАвтоЦентр

В автосервисе расположены два поста на одиночные автомобили, без заезда автопоезда, что при въезде автомобиля на пост, необходимо отцеплять прицеп. Это очень не удобно в холодное время года. Автосервис имеет открытую зону ожидания на один автопоезд.

Автосервис не имеет оборудования и не выполняет работы по диагностике, ТО и ремонту других механизмов и систем автомобиля, кроме электроники.

Автопредприятие ИП Заболоцкий В.В. расположен на повороте с трассы Енисей в п. Тепличный (рисунок 1.10). Генеральный план предприятия изображён на рисунке 1.11.



1 – производственный корпус; 2 – подсобное помещение; 3 – стоянка;
4 – помещение охраны.

Рисунок 1.11 – Автопредприятие ИП Заболоцкий В.В.

Предприятие занимается грузовыми автоперевозками и имеет свой подвижной состав. Проводит ТО и ремонт механизмов и систем грузовых

автомобилей. Предприятие имеет производственный корпус на пять постов, а также возможность заезда автопоезда.

Предприятие официально не оказывает услуги автосервиса сторонним владельцам транспорта и не имеет официальной рекламы и вывески. Но водители, которые знакомы с данным предприятием, могут заехать на обслуживание или ремонт в дороге, или записаться за ранее. Множество водителей не знакомы с данным предприятием, поэтому в случае поломки, проезжают мимо или находятся в поиске другого решения.

1.3 Режим работы автокомплекса и численность персонала

Режим работы автокомплекса в одну смену с 9-00 час. до 21-00 час. перерывом на обед с 12-00 час. до 13-00 час., семь дней в неделю. Штат составляет 22 человека. Управление автокомплекса осуществляется директором.

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

1.4 Схема организации управления производством

Схема организации работы автокомплекса представлена на рисунке 1.12 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.

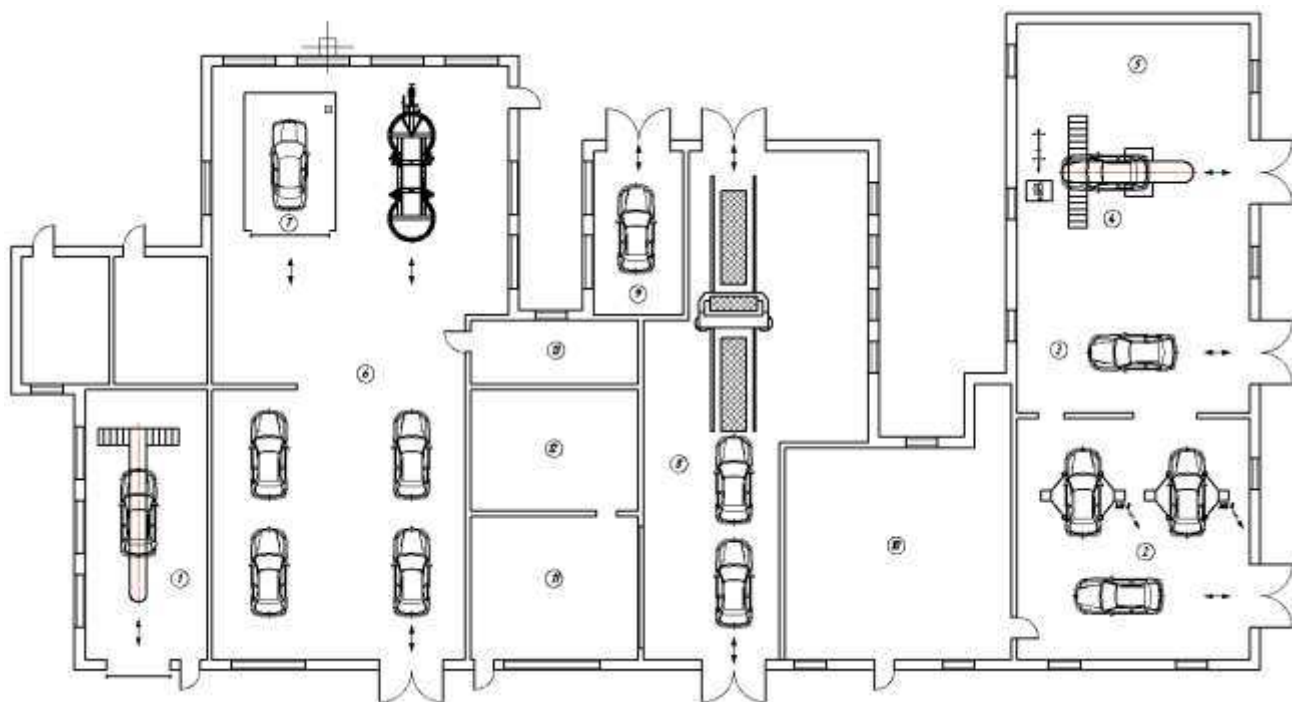
Управление начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля, извлекаемой из заявки заказчика, описи работ в заказе-наряде и потребных для их выполнения запасных частей и материалов. На основе полученной информации принимаются решения о движении автомобиля по производственным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



Рисунок 1.12 – Схема организации управления производством

Каждый из рассмотренных этапов управления производством на автокомплексе: 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 рабочих постах, размещенных на соответствующих производственных участках (рисунок 1.13).



- 1 – Зона замены эксплуатационных материалов; 2 – зона ТО и ТР; 3 – пост Д, ТО и ТР электрооборудования; 4 – пост развал-схождения; 5 – шиномонтажный участок; 6 – кузовной цех; 7 – покрасочная камера; 8 – зона УМР; 9 – пост самообслуживания; 10 – магазин запасных частей, администрация; 11 – зона ожидания клиентов, кафе; 12 – подсобное помещение; 13 – склад материалов.

Рисунок 1.13 – Схема расположения зон и постов

Техническое состояние автомобилей определяется при их приеме.

Организационная структура автокомплекса состоит из управляющей и управляемой частей. В рамках этой структуры процесс управления ТО и ремонтом автомобилей является непрерывной последовательностью действий, направленных на обслуживание планируемого количества автомобилей при обеспечении требуемого качества ремонта.

Руководителем автокомплекса является индивидуальный предприниматель, он принимает решение и обеспечивает информацией управляемую часть производства.

Механик контролирует обслуживание и ремонт производственно-технического оборудования, инструментальной оснастки, обеспечивает правильное их использование.

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

Мастер приёмки принимает, распределяет и выдаёт автомобили. В приемку входит внешний осмотр автомобилей и запись о выявленных кузовных дефектах, разбитых стекол, проводится опись находящихся в автомобиле имущества владельца. Затем распределяет автомобили по постам в соответствии с заказ-нарядом и заявке от клиентов. Выдача автомобилей проводится согласно выполненным работам и описи имущества в заказ-наряде.

Производственные рабочие выполняют работы по ТО и ремонту.

После ТО и ремонта, мастер приёмки принимает автомобиль, 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. Автокомплекс устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

1.5 Нормативная документация

В своей деятельности персонал автокомплекса руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовым кодексом;
- Действующими правилами внутреннего трудового распорядка;
- Правилами охраны труда техники безопасности и технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта;
- Правилами дорожного движения;
- Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта;
- Должностными и производственными инструкциями;
- Правилами безопасности на автообслуживающем предприятии;

- Типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на станциях технического обслуживания автомобилей;
- Правилами организации работы с персоналом на предприятии;
- При техническом обслуживании и ремонте автомобилей технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями фирм – производителей автомобилей;
- Постановление Правительства РФ от 11 апреля 2001г. N290 "Об утверждении Правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств"
(с изменениями от 23 января 2007 г.).

1.6 Технологическое оборудование и инструмент

Основное технологическое оборудование представлено ниже.

Зона ТО и ТР:

- Подъемник ОМА 511 С 2 шт.
- Верстак с тисками.
- Комплект ручного инструмента в тележке.
- Мойка деталей АМ 500 ЭКО.
- Кран гаражный DBJ 30 (Eoslift).
- Стойка трансмиссионная гидравлическая АТС-4042В 2 шт.
- Установка для прокачки тормозной системы АLFA 66205, 5л.
- Стенд регулировки углов установки колес Hunter РА 200 с программным обеспечением ProAlign и датчиками серии DSP700.

Зона УМР:

- Автоматическая портальная мойка Softcare EVO производства компании Washtec.
- Моечная установка высокого давления Karcher K7 Premium Car.
- Пылесос для влажной уборки WD 5 Premium.

Комплектация участка диагностики:

- Центральный диагностический модуль в комплекте с мотортестером, сканером и осциллоскопом Bosch FSA 740.
- Газоанализатор Монолит – 2.
- Тестер аккумуляторных батарей РИТЕ 3915.
- Установка для проверки и чистки инжекторных форсунок LG-B600.

Комплектация участка слесарных работ:

- Мойка деталей и агрегатов АПУ 1150.
- Станок для обработки тормозных дисков и барабанов ИМРАСТ-660.
- Станок сверлильный Энкор Корвет-45.
- Станок для расточки цилиндров 2733 (03.12).

- Станок для обработки и хонинговки зеркала цилиндра ЗК833.
- Установка для обработки клапанных гнезд.
- Станок для обработки фасок клапанов Р186.
- Стенд для ремонта двигателя и коробки передач.

Комплектация участка шиномонтажных и ремонтных работ

- Шиномонтажный стенд Trommelberg 1810E.
- Балансировочный стенд с пневмолифтом Trommelberg CB1930B.
- Подъемник шиномонтажный.
- Вулканизатор с манипулятором "Шатл" и местной вентиляцией.
- Домкрат подкатной.

Комплектация участка кузовного ремонта:

- Стапель для правки кузовов в комплекте с ножничным подъемником и системой измерения нижней и верхней частей кузова (самодельный).
- Сварочный полуавтомат Сварог MIG 500 P DSP (J77) TIG/MMA.
- Аппарат плазменной резки металла Мультиплаз-2500М.
- Набор гидравлического инструмента.
- Домкрат подкатной удлиненный.
- Телега для транспортировки автомобилей.

Комплектация малярного участка:

- Камера малярно-сушильная Aqua Longer.
- Комната приготовления красок с миксером;
- Блок подготовки воздуха для покраски;
- Пневмоинструмент шлифовальный.

1.7 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

За технику безопасности и производственную санитарию отвечает главный механик. Также в его полномочия входят:

- контроль работы персонала во время ремонта техники;
- проверка наличия средств индивидуальной защиты;
- исправного инструмента.

При проведении сварочных работ обязательно наличие огнетушителя.

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

Посты обслуживания ТО и ремонта оборудованы специальными шлангами, и для отвода отработавших газов из выпускной трубы глушителя наружу, при помощи встроенного вытяжного двигателя. Смотровая канава снабжена ребордами, предохраняющими автомобиль от падения при въезде и выезде с поста.

В помещениях, лампы местного и общего применения используются закрытые. Установлены светильники напряжением 220 В с светодиодными

лампами, конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без применения инструмента, а также закрытые. Электропроводка, подводимая к светильнику, находится в металлических трубах, металлорукавах, защитных оболочках. Кабели и незащищенные провода используются лишь для питания светильников с лампами накаливания напряжением 36 В.

У некоторых светильников местного освещения предусматривает возможность изменения направления света. Для питания светильников местного стационарного освещения применяется напряжение: в помещениях без повышенной опасности не выше 220 В, а в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных – 36 В. Штепсельные розетки 12-42 В. отличаются от розеток 127-220 В. над каждой розеткой приклеен стикер с определением вольтажа, а вилки 12-42 В не подходят к розеткам 127-220 В. Для питания переносных светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных применяется напряжение 36 В.

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

1.8 Анализ системы пожарной безопасности на автокомплексе

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

Для обеспечения пожарной безопасности соблюдаются следующие условия:

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

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

1.9 Экология

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

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

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются.

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

1.10 Предложения по совершенствованию работы автокомплекса

Автокомплекс «Енисей – Сервис» расположен на кольце автодороги Р257 Енисей, при въезде в город Черногорск. Данное расположение является удобным для организации дополнительной зоны ТО и ремонта грузовых автомобилей и позволит обслуживать городской грузовой транспорт и транзитный, проходящий по трассе Енисей.

Выпускной работой предлагается:

- провести технологический расчёт производственной программы для грузовых автомобилей;
- организовать зону ТО и ремонта грузовых автомобилей;
- спроектировать генеральный план автокомплекса с учётом зоны ТО и ремонта грузовых автомобилей;
- скорректировать направления движения автомобилей по территории автокомплекса;
- подобрать самое необходимое, современное технологическое оборудование для ТО и ремонта, наиболее распространённых поломок в дороге грузовых автомобилей;
- разработать технологические процессы по ТО и ремонту наиболее распространённых поломок в дороге грузовых автомобилей с учётом выбранного оборудования;
- провести технико-экономический расчёт с учётом предлагаемых мероприятий.

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для технологического расчета

1. Предполагаемое количество автомобилей, обслуживаемых на автосервисе составляет 21 шт. (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Распределение автомобилей по группам

Тип автомобиля	Количество автомобилей, шт.
Грузовой, грузоподъемность от 6 до 8 т.	3
Грузовой, грузоподъемность от 8 до 10 т.	5
Грузовой, грузоподъемность от 10 до 16 т.	13

2. Принимаем средний годовой пробег для всех групп автомобилей $L_r^c=60$ тыс. км.

Принимаются проектные нормативы (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Нормативы трудоемкости работ

Наименование норматива	Ед. измерения	Значение для группы		
		от 6 до 8 т.	от 8 до 10 т.	от 10 до 16 т.
Удельная трудоемкость ТО -2	чел.·час.	1,4	1,6	2,1
Удельная трудоемкость ТР	/1000 км	5	5,5	6,1
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

Тип автомобиля	Значение		
	от 6 до 8 т.	от 8 до 10 т.	от 10 до 16 т.
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	3	5	13
Среднегодовой пробег одного расчетного автомобиля, тыс.км.	60	60	60
Число рабочих дней СТО в году	365	365	365
Продолжительность смены	10	10	10
Число смен	1	1	1

2.2 Определение годового объема работ

Годовой объем работ, чел.·час.

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

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

L_r^i – годовой пробег автомобиля i -й марки, км;

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

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

где t_y – удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР автомобилей;
 K_n – коэффициент корректировки в зависимости от постов, $K_n = 1$;
 K_k – коэффициент корректировки в зависимости от климата, $K_k = 1,1$.

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

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

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

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

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.4.

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

Наименование работ	Тип автомобиля			Итого
	от 6 до 8 т.	от 8 до 10 т.	от 10 до 16 т	
Трудоемкость работ ТО	277	528	1802	2607
Трудоемкость работ ТР	990	1815	5234	8039
Приемочно - сдаточные работы	0,5	0,8	2,0	3
Итого по классам	1267	2343	7036	10646

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

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

$$T''_{\Sigma} = 0,2 \cdot 10646 = 2129.$$

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

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

$$T_{\Sigma} = 10646 + 2129 = 12774.$$

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 ТР

Вид работ	Распределение		Распределение по местам			
	объема		На постах		На участках	
	%	чел.·час	%	чел.·час	%	чел.·час
ТО						
Диагностические	15	391,05	100	391,05		0
Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.	85	2215,95	100	2215,95		0
Итого ТО	100	2607,00	100	2607,00		0
ТР						
Реглировочно-сборочные	30	2411,64	100	2411,64		0
Сварочные	4	321,55	100	321,55		0
Регулировка и ремонт тормозов	10	803,88	100	803,88		0
Агрегатные	20	1607,76	0	0,00	100	1607,76
Слесарно-механические	10	803,88	0	0,00	100	803,88
Шиномонтажные	4	321,55	0	0,00	100	321,55
Ремонт приборов системы питания	15	1205,82	0	0,00	100	1205,82
Электротехнические работы	5	401,94	0	0,00	100	401,94
Аккумуляторные работы	2	160,78	0	0,00	100	160,78
Итого ТР	100	8038,80		3537,07		4501,73

Количество постов определяется из выражения

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

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

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

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

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

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

Первый блок ТО

$$N_1 = \frac{2607 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 1,03.$$

Принимаем один пост.
Второй блок ТР

$$N_2 = \frac{3537 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 1,39.$$

Принимаем один пост.
Всего рабочих постов

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

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

Принимаем два поста.

2.4 Определение числа постов по другим видам услуг

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

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

$$X_{ож} = 2 \cdot 0,6 = 1,44.$$

Принимаем два поста.

При определении машиномест готовых к выдаче автомобилей учитывается:

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

$$N_C = \frac{N_{СТО}}{D_{пр}}, \quad (2.13)$$

$$N_C = \frac{21}{365} = 0,06.$$

2. Средняя продолжительность пребывания на автосервисе готового к выдаче клиенту автомобиля, принимаем по преддипломной практике, $t_{пр} = 3$ час.

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

4. Число машиномест готовых к выдаче автомобилей

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

$$N_c = \frac{0,06 \cdot 3}{10} = 0,02.$$

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
Рабочие посты ТО и ТР	2
Места ожидания ТО и ТР	2
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.

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

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

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

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

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.7

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.	
		расчетное	принимаемое	расчетное	принимаемое
Постовые работы					
Диагностические	391,05	0,19	3	0,21	3
Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.	2215,95	1,07		1,22	
Реглировочно-сборочные	2411,64	1,17		1,33	
Сварочные	321,55	0,16		0,18	
Регулировка и ремонт тормозов	803,88	0,39		0,44	
Участковые работы					
Агрегатные	1607,76	0,78	2	0,88	3
Слесарно-механические	803,88	0,39		0,44	
Шиномонтажные	321,55	0,16		0,18	
Ремонт приборов системы питания	1205,82	0,58		0,66	
Электротехнические работы	401,94	0,19		0,22	
Аккумуляторные работы	160,78	0,08		0,09	
Итого	10645,80	5,14	5	5,85	6

Из таблицы 2.7 следует, что на автосервисе для проведения ремонтных работ необходимо иметь 5 технологических и 6 штатных производственных рабочих.

По ряду видов работ получены дробные числа явочных и штатных

2.6 Численность вспомогательных рабочих

Определяется по соответствующей трудоемкости вспомогательных работ, чел. час.

$$T_{\Sigma}'' = 2129.$$

Явочный состав вспомогательных рабочих, чел.

$$P_T'' = \frac{2129}{2070} = 1,0.$$

Штатный состав, чел.

$$P_{III}'' = \frac{2129}{1820} = 1,2.$$

2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей

Площади постов в помещении, на стоянке, м²

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

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

f_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м². Примем габариты автомобиля КамАЗ 5490: длина $l = 6,08$ м; ширина $b = 2,5$ м, $f_A = 15,2$.

Площади для постов в помещении, м²

$$F_{\text{П}} = 15,2 \cdot 2 \cdot 6 = 182,4.$$

Площади для автомобиле-мест на открытой стоянке, м²

$$F_{\text{ОС}} = 15,2 \cdot 2 \cdot 4,5 = 136,8.$$

Площади производственных участков, м²

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

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

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

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{\text{УЧ}} = 18 + 12 \cdot (5 - 1) = 67,37.$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении, м²

$$F_{\Sigma}^{\text{П}} = F_{\text{П}} + F_{\text{УЧ}} = 182,4 + 67,3 = 249,77.$$

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

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

$$F_{\text{ТП}} = 0,1 \cdot 249,7 = 24,9.$$

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

$$F_{АП} = 1 \cdot f_{АП}, \quad (2.20)$$

$$F_{АП} = 1 \cdot 7 = 7.$$

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^2

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

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

$$F_{КЛ} = 2 \cdot 2,5 = 5.$$

Реестр площадей помещений автосервиса приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Общая расчетная площадь помещений автосервиса

Наименование помещений	Площадь, м^2
Рабочие посты	182,4
Участки	67,4
Автомобиле - места	136,8
Технические помещения	25,0
Административные	28,0
Клиентская	5,0
Всего	444,5

2.8 График работы предприятия

Предприятие начинает работать с 9 час. 00 мин. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 12 час. до 13 час. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – График работы подразделений СТО

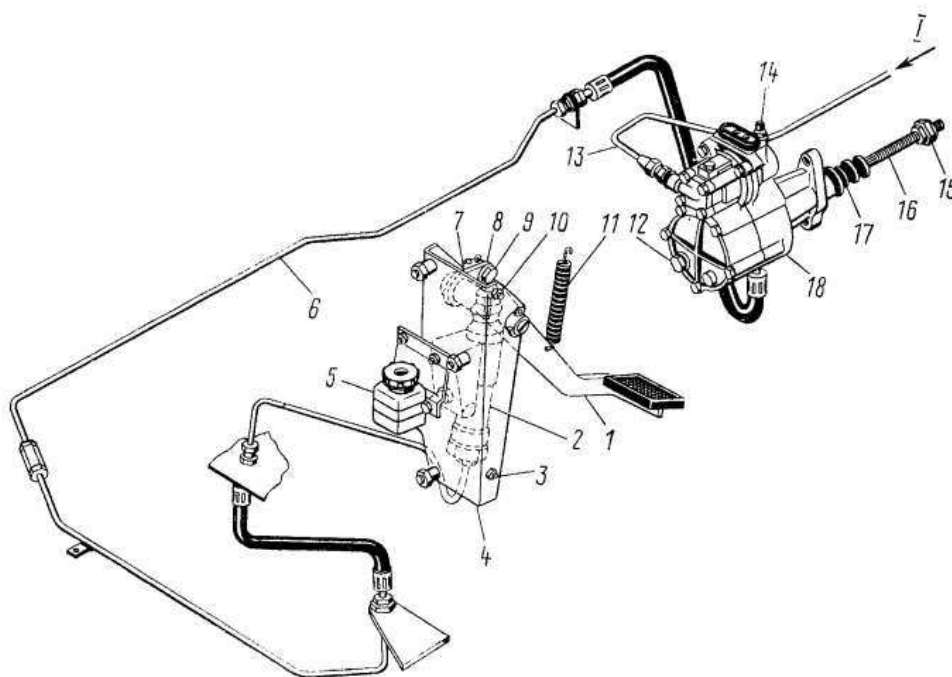
Наименование	Дни раб.	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны УМР	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны ТО	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны ТР	365									■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны Д	365									■	■	■	■		■	■	■	■							

2.9 Обзор работ по текущему ремонту трансмиссии автомобиля КамАЗ

2.9.1 Техническое обслуживание сцепления автомобиля КамАЗ

Регулирование привода сцепления заключается в проверке и регулировании свободного хода педали сцепления, свободного хода муфты выключения сцепления и полного хода толкателя пневмо-гидроусилителя.

Проверка свободного хода муфты выключения сцепления осуществляется перемещением вручную рычага вала вилки от регулировочной сферической гайки 15 толкателя 16 пневмогидроусилителя привода сцепления (рисунок 2.1) (при этом необходимо отсоединить пружину от рычага).

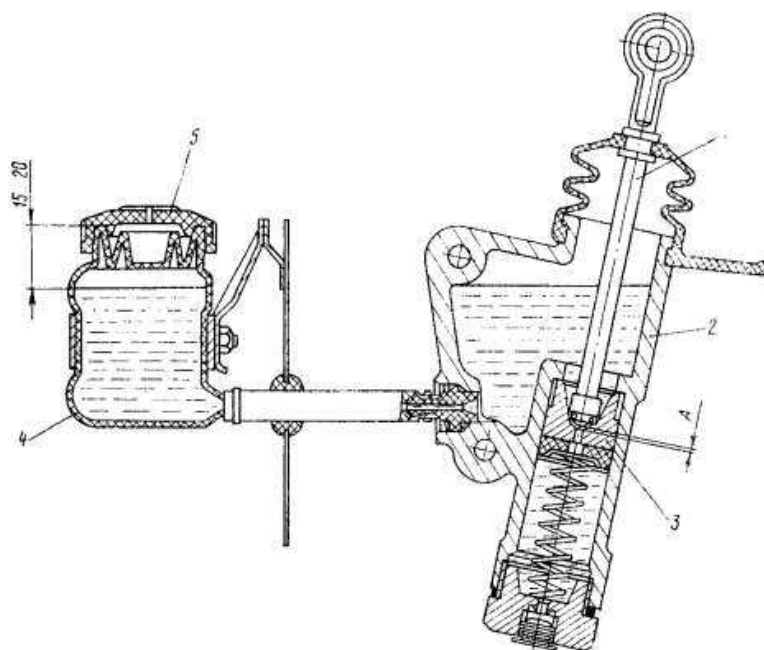


- 1 – педаль; 2 – цилиндр главный; 3, 10 – упоры нижний и верхний;
4 – кронштейн; 5 – бачок компенсационный; 6 – трубопровод гидравлический;
7 – рычаг; 8 – толкатель поршня; 9 – палец эксцентриковый; 11 – пружина оттяжная;
12 – пробка; 13 – трубопровод; 14 – клапан выпуска воздуха;
15 – гайка сферическая регулировочная; 16 – толкатель поршня пневмогидроусилителя;
17 – чехол защитный; 18 – пневмогидроусилитель;
I – воздух сжатый.

Рисунок 2.1 – Привод механизма сцепления

Если свободный ход рычага, замеренный на радиусе 90 мм, окажется менее 3 мм, то его отрегулируйте сферической гайкой толкателя пневмогидроусилителя до величины 3,7-4,6 мм, что соответствует свободному ходу муфты выключения сцепления 3,2-4мм. Затем произведите проверку полного хода толкателя пневмогидроусилителя нажатием на педаль сцепления до упора, при этом полный ход толкателя должен быть не менее 25 мм, при меньшей величине хода не обеспечивается полное выключение сцепления. При недостаточном ходе толкателя пневмогидроусилителя проверьте свободный ход

педали сцепления, количество жидкости в главном цилиндре (рисунок 2.2) и бачке привода сцепления, а при необходимости проведите прокачку гидросистемы привода сцепления.



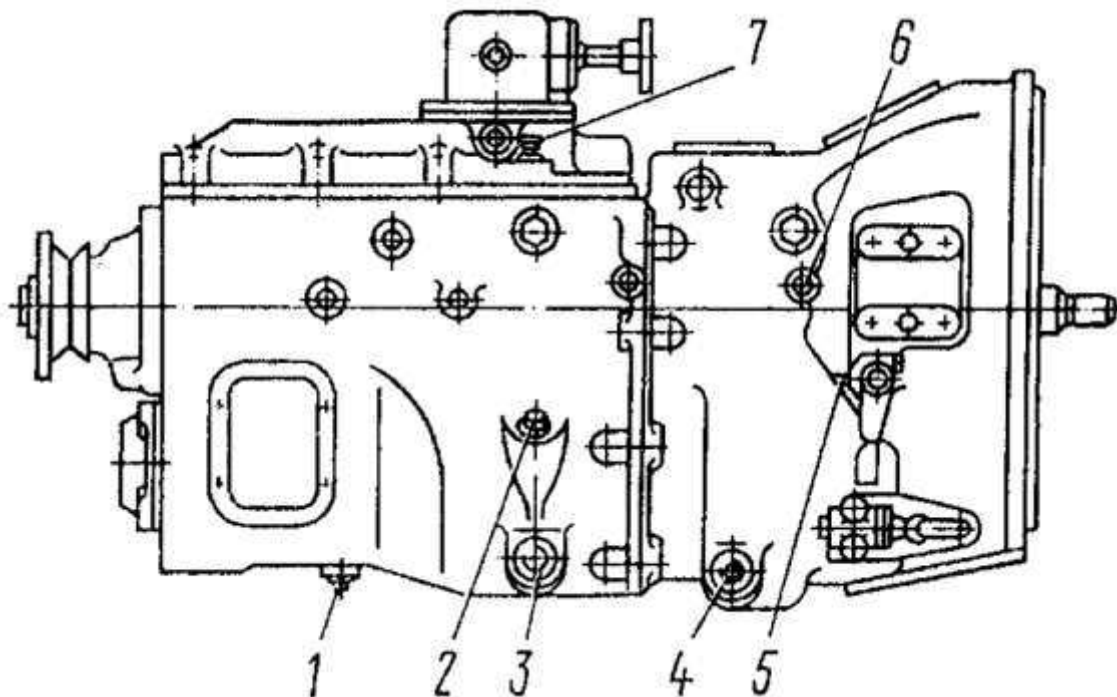
1 – толкатель; 2 – корпус; 3 – поршень; 4 – бачок компенсационный;
5 – крышка бачка.

Рисунок 2.2 – Главный цилиндр сцепления

Свободный ход педали, соответствующий началу работы главного цилиндра, должен быть 6-12 мм. Замерять его следует в средней части площадки педали сцепления. Если свободный ход выходит за пределы, указанные выше, отрегулируйте зазор А между поршнем, и толкателем поршня главного цилиндра.

Регулирование зазора между поршнем и толкателем поршня главного цилиндра проведите эксцентриковым пальцем 9 (рисунок 2.1), который соединяет верхнюю проушину толкателя 8 с рычагом 7 педали. Регулируйте зазор при положении, когда оттяжная пружина прижимает педаль сцепления к верхнему упору 10. Поверните эксцентриковый палец так, чтобы перемещение педали от верхнего упора, до момента касания толкателем поршня составило 6-12 мм, затем затяните и зашплинтуйте корончатую гайку.

Точки смазывания сцепления (рисунок 2.3) Втулки вала вилки выключения сцепления смазывайте через две пресс-масленки 5, а подшипник муфты выключения сцепления – через пресс-масленку 6, сделав шприцем не более трех ходов. В противном случае излишки смазки могут попасть в картер сцепления.



- 1 – пробка сливная; 2 – пробка заливная с указателем уровня масла;
 3, 4 – пробки сливные с магнитом; 5 – пресс-масленка опоры;
 6 – пресс-масленка выжимного подшипника; 7 – сапун.

Рисунок 2.3 – Точки смазывания

Контроль уровня жидкости «Нева» в компенсационном бачке главного цилиндра проводите визуально. Нормальный уровень жидкости в бачке соответствует 15-20 мм от верхнего края бачка. Полный объем жидкости в гидроприводе сцепления составляет 380 см³.

При ТО-2 проводят следующие работы:

- затяните болты крепления пневматического усилителя привода сцепления;
- проверьте внешним осмотром герметичность привода сцепления, при необходимости устраните негерметичность и прокачайте гидросистему привода;
- проверьте действие оттяжных пружин педали сцепления и рычага вала вилки выключения сцепления, при необходимости устраните неисправности;
- отрегулируйте привод сцепления;
- смажьте подшипник муфты выключения сцепления и втулки вала вилки выключения сцепления;
- проверьте уровень жидкости в компенсационном бачке привода сцепления и при необходимости долейте;
- слейте конденсат из пневмогидроусилителя, вывернув пробку 12 (рисунок 2.1).

При сезонном сервисе (осенью) смените жидкость в гидросистеме привода сцепления.

В таблице 2.10 указаны возможные неисправности сцепления и способы их устранения

Таблица 2.10 – Возможные неисправности и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
1	2
Сцепление пробуксовывает.	
Отсутствие свободного хода муфты.	Отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления.
Попадание смазочного материала на поверхности трения, фрикционные накладки или ведомые диски в сборе.	Снять сцепление с двигателя и промыть бензином или заменить.
Износ или разрушение фрикционных накладок.	Заменить фрикционные накладки "или ведомые диски в сборе, отрегулировать привод сцепления
Уменьшение усилия нажимных пружин.	Заменить нажимные пружины вместе с паронитовыми подкладками.
Сцепление «ведет».	
Неисправность привода сцепления (привод сцепления не обеспечивает необходимого хода рычага вала вилки выключения сцепления).	Проверить исправность привода сцепления (возможны попадание воздуха в гидросистему, утечка рабочей жидкости, увеличение свободного хода и др.). Устранить обнаруженные неисправности.
Коробление ведомых дисков.	Выправить или заменить ведомые диски.
Заклинивание привода сцепления.	
Разбухание уплотнительных манжет гидропривода сцепления и потеря их герметичности вследствие применения нерекондуемых или загрязненных тормозных жидкостей.	Заменить уплотнительные манжеты и промыть гидросистему чистой тормозной жидкостью.
Запаздывание включения сцепления при трогании автомобиля с места и переключении передач.	
Застывание рабочей жидкости (повышение вязкости) в гидросистеме сцепления.	Промыть и заполнить гидросистему привода выключения тормозной жидкостью.
Заклинивание следящего поршня пневмоусилителя.	Заменить манжету следящего поршня пневмоусилителя.
Задиры в соединениях шипов ведущих дисков (нажимного и среднего) с маховиком.	Отшлифовать и смазать поверхности шипов в соединениях дисков с маховиком
Увеличение усилия на педали сцепления (нет усиления).	
Непоступление сжатого воздуха в результате разбухания впускного клапана пневмоусилителя.	Заменить клапан.
Заклинивание следящего поршня пневмоусилителя в следствие разбухания уплотнительной манжеты или резинового кольца.	Заменить манжету или кольцо следящего поршня.
Износ или деформация манжеты пневмоусилителя.	Заменить манжету.
Шум в механизме сцепления при его выключении.	
Разрушение подшипника выключения сцепления.	Заменить подшипник.
Повышенное биение упорного кольца отжимных рычагов.	Отрегулировать механизм сцепления в приспособлении..

2.9.2 Техническое обслуживание и ремонт карданной передачи

Неисправности карданной передачи обычно проявляются в виде резких стуков в карданах, возникающих при движении автомобиля в момент перехода с одной передачи на другую и резком увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя (например, при переходе от торможения двигателем к разгону).

Показателем нарушения нормальной работы кардана может быть его нагрев до высокой температуры (свыше 100 С⁰). Это происходит вследствие

значительного износа втулок и шипов кардана, игольчатых подшипников, крестовин и шлицевых соединений кардана, в результате чего нарушается центровка кардана и возникают значительные ударные осевые нагрузки на игольчатые подшипники. Повреждения пробковых сальников крестовины кардана приводят к быстрому износу шипа и его подшипника.

При техническом обслуживании карданную передачу проверяют резким проворачиванием карданного вала от руки в обе стороны. По величине свободного проворачивания вала определяют степень износа карданов и шлицевых соединений. Проверяют состояние болтовых соединений фланцев ведомого вала коробки передач и вала ведущей шестерни главной передачи с фланцами концевых карданов и крепления промежуточной опоры карданного вала. Проверяют также состояние резиновых чехлов на шлицевых соединениях и пробковых сальников крестовины кардана. Все болты крепления должны быть затянуты до отказа.

При ТО-2 проверяют:

- состояние и зазор в шарнирах карданных валов, зазор не допускается;
- крепление фланцев карданных валов.
- смазывают шарниры карданных валов.

При сезонном сервисе проверить наличие зазора в шлицевых соединениях карданных валов, зазор не допускается.

При значительном радиальном и торцовом зазорах в подшипниках крестовины нужно разобрать шарнир и заменить подшипники и крестовину. Следует периодически проверять зазор в шлицевом соединении, отсоединив один из фланцев карданного вала. При наличии ощутимого зазора в шлицевом соединении заменить карданный вал.

После ремонта и сборки карданного вала осуществляют его динамическую балансировку на станке.

Карданные валы имеют некоторые особенности балансировки. У большинства деталей базой при динамической балансировке служат опорные шейки (например, роторы электродвигателей, турбин, шпинделей, коленчатые валы и т. д.), а у карданных валов – фланцы. При сборке, в разных соединениях существуют неустраняемые зазоры, приводящие к дисбалансу. Если при балансировке не удастся достичь минимального дисбаланса, то ее прекращают и вал бракуют. На точность балансировки влияют следующие факторы:

- зазор в соединении посадочного пояса фланца карданного вала и внутреннего отверстия фланца зажима левой и правой опорных бабок;
- радиальное и торцовое биение базовых поверхностей фланца;
- зазоры в шарнирных и в шлицевых соединениях.

Наличие смазки в полости шлицевого соединения может привести к появлению «плавающего» дисбаланса. Если он не позволяет достичь требуемой точности балансировки, то карданный вал балансируют без смазки. Некоторые дисбалансы могут быть вообще неустраняемы. В случае, если в шарнирах карданного вала наблюдается повышенное трение, то увеличивается

взаимное влияние плоскостей коррекции. Это приводит к снижению производительности и точности балансировки.

Установлены следующие нормы дисбаланса:

- карданные валы с двумя шарнирами (двухопорные) балансируют в динамическом режиме, а с тремя (трехопорные) – в сборе с промежуточной опорой;
- фланцы (вилки) карданных валов и муфт при их массе более 5 кг балансируют статически перед сборкой вала или муфты;
- нормы остаточного дисбаланса карданных валов на каждом их конце или у промежуточной опоры трехшарнирных карданных передач оценивают по удельному дисбалансу;
- максимально допустимая норма удельного остаточного дисбаланса на каждом конце вала или у промежуточной опоры, а также для трехшарнирных карданных передач при любом их положении на балансировочном стенде не должна быть более: для трансмиссий легковых и грузовых автомобилей малой грузоподъемности (до 1 т) и особо малых автобусов – 6 г·см/кг, для остальных – 10 г·см/кг. Максимально допустимая норма остаточного дисбаланса карданного вала или трехшарнирной карданной передачи должна обеспечиваться на балансировочном стенде при частоте вращения, соответствующей их частотам в трансмиссии при максимальной скорости автомобиля.

Для карданных валов и трехшарнирных карданных передач грузовых автомобилей грузоподъемностью 4 т и выше, малых и больших автобусов допускается снижение частоты вращения на балансировочном стенде до 70 % частоты вращения валов трансмиссии при максимальной скорости автомобиля.

На практике из-за зазора в шарнирах и в шлицевых соединениях карданный вал не удастся сбалансировать на рекомендуемой частоте вращения. В этом случае необходимо выбрать другую частоту вращения, при которой он балансируется.

3 Выбор основного технологического оборудования

3.1 Выбор оборудования для ТО и ремонта карданных валов

Станок для разборки карданных валов SMART CLAMP MD 06 (рисунок 3.1) предназначен для быстрой и эффективной замены крестовин в соединениях карданного вала. Основные рабочие части станка – гидравлические цилиндры, приводимые в действие насосной установкой с электроприводом. Благодаря специально разработанному комплекту инструментов и приспособлений, станок позволяет разбирать практически все существующие разновидности соединений карданного вала. Точная настройка параметров работы системы достигается за счет клапана регулировки давления. Станок рассчитан на работу в низком диапазоне давления (до 120 бар), что в сочетании с небольшой скоростью рабочих частей цилиндров (до 0,55 м/мин) обеспечивает высокий уровень безопасности и надежности. Производства Сербия.

Станок для разборки карданных валов ТИТАН (рисунок 3.1) предназначен для быстрой и эффективной замены крестовин в соединениях карданного вала. Характеристики идентичные станку SMART CLAMP MD 06. Производство Россия.



1



2

1 – Станок для разборки и сборки карданных валов SMART CLAMP MD 06;

2 – Пресс для разборки и сборки карданных шарниров ТИТАН.

Рисунок 3.1 – Стенды для ремонта карданных валов

В таблице 3.1 приведены технические характеристики станков.

Таблица 3.1 – Технические характеристики стандов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Станок для разборки карданных валов SMART CLAMP MD 06.	<p>Электропитание 3x380 В, 4 кВт. Объем масла в гидравлической системе 40 л. Рабочее давление гидравлической системы 120 бар. Скорость движения верхнего прижимного устройства 0,55 м/мин. Максимальное усилие верхнего прижимного устройства 250 кН. Максимальное усилие нижнего цилиндра 150 кН. Диапазон изменения усилия / давления прижимной системы: 10-90 кН / 20-120 бар. Предусмотренные диаметры стаканов подшипников, мм: 27, 30,2, 35, 38, 39,7, 42, 44, 45, 47, 48, 50, 52, 53, 57, 59, 65, 68, 72</p>	950000
Пресс для разборки и сборки карданных шарниров ТИТАН.	<p>Гидравлический пресс с 4-мя рабочими цилиндрами и зажимом крестовин. Интерфейс пользователя: рычаги гидравлического распределителя. Объем гидробака 40 л. Габаритные размеры пресса (ДхШхВ) 2400х1000х2100 мм.. Максимальное усилие верхнего цилиндра 25 т. Максимальное усилие нижнего цилиндра 15 т. Усилие на цилиндре зажима крестовины 1 - 9 т. Максимальный ход верхнего цилиндра 300 мм. Перемещение упора трубы карданного вала: гидравлическое, при помощи гидроцилиндра. Оснастка в комплекте для крестовин диаметром, мм: 27, 30,2, 35, 38, 39,7, 42, 44, 45, 47, 48, 50, 52, 53, 57, 59, 65, 68, 72. Требования к электрической сети: 3 фазы, 380 В, 50 Гц, 16А, защитное заземление обязательно Электропривод : асинхронный, 1480 оборотов/мин, 4,0 кВт.</p>	1339500

3.2 Выбор оборудования для балансировки карданных валов

Стенд для сборки, сварки и балансировки карданных валов УНИКАР-3000 (рисунок 3.2). Балансировочная измерительная система ВИБРОЛАБ внесена в госреестр средств измерения.

Сварка и балансировка карданного вала с одной установки.

Сварочный аппарат, входящий в комплект поставки – ESAB OrigoMig C340PRO 4WD (Швеция).

Удобный противоударный ручной пульт управления сваркой, защищенный от пыли и влаги.

Герметичный электрошкаф, защищенный от пыли и влаги.

Жесткая конструкция станины и опор позволяет проводить любые работы с карданным валом, не опасаясь за целостность станда.

Легкое перемещение опор станда от руки благодаря роликовым направляющим качения.

Оригинальная система регулировки высоты промежуточных опор станда.

Модульная разборная конструкция с возможностью последующего удлинения.

Электро- и механические комплектующие – только европейского производства.

Не требуется фундамент для установки станда.

Сертифицирован по электромагнитной совместимости и электробезопасности.

Станок балансировки карданных валов ТБ Кардан 4000 длиной до 4200 мм, весом до 400 кг (рисунок 3.2).

Модель имеет 4 стойки и позволяет осуществлять балансировку сразу в четырёх плоскостях коррекции. Поскольку станок разрабатывался специально для ремонтных предприятий, особое внимание было уделено возможности балансировки валов максимально широкому спектру моделей, присутствующих на рынке.

Не секрет, что большинство подобного балансировочного оборудования, работает с карданами, длиной до 2650-2900 мм, что сильно сокращает область их применения. ТБ Кардан 4000 позволяет балансировать карданы коммерческого транспорта с удлиненной базой, спецтехники и проч., вплоть до железнодорожного транспорта.

Также, станок может быть доработан для балансировки коленчатых валов.

Станок балансировки карданных валов БСК-44-104 (рисунок 3.2).

Работа на низких, дорезонансных частотах вращения, повышает безопасность и сокращает время балансировки.

С передвижением опорных стоек по системе линейных перемещений осуществляется с минимальным усилием, одним пальцем руки, позволяет производить перенастройку станка под другой типоразмер ротора практически мгновенно.

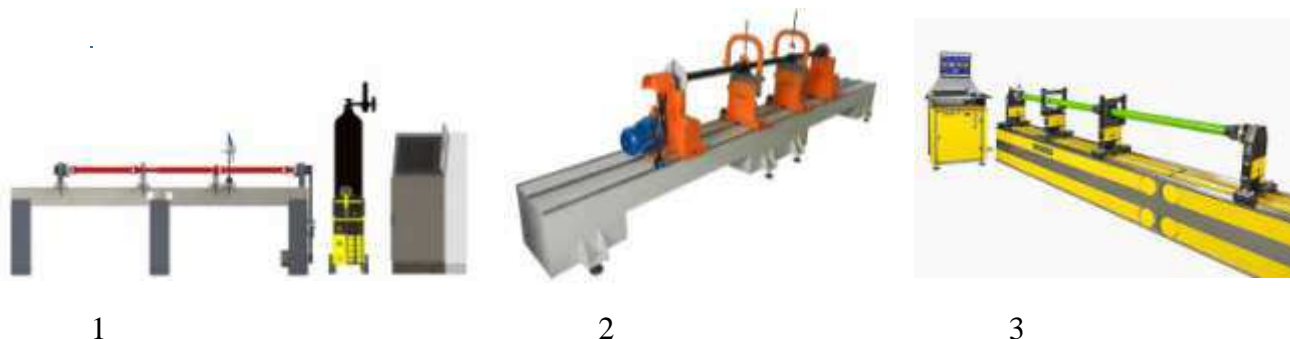
Комплектующие европейского производства (ручки, ролики, шкивы и проч.) значительно повышают точность измерений, надежность и срок службы

Позволяет использовать минимум переходников и дорогостоящих фланцев.

Снижает зависимость измерений от внешних вибраций и позволяет организовывать участок балансировки рядом с другим работающим промышленным оборудованием.

Станок не требует специального фундамента (устанавливается на 4 виброопоры) и может быть легко перемещен с помощью ручной роклы.

Удобство эксплуатации, универсальность, снижение стоимости станка.



1 – Стенд для сборки, сварки и балансировки карданных валов УНИКАР-3000;

2 – Станок балансировки карданных валов ТБ Кардан 4000;

3 – Станок балансировки карданных валов БСК-44-104.

Рисунок 3.2 – Станки для балансировки карданных валов

В таблице 3.2 приведены технические характеристики станков.
Таблица 3.2 – Технические характеристики станков

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Стенд для сборки, сварки и балансировки карданных валов УНИКАР-3000.	<p>Горизонтальный автоматизированный сварочный вращатель с функцией балансировочного станка. Привод изделия осевой. Количество опор и плоскостей измерения 4 шт. 2 шпиндельные, 2 промежуточные, регулируемые по высоте. Масса изделия 0,15 - 300 кг. Диаметр изделия максимальный 240 мм (над станиной). Длина изделия 50 - 2650 мм. Толщина стенки трубы карданного вала 0,5 - 12 мм. Класс точности балансировки G2,5 по ГОСТ ИСО 1940-1-2007. Доворот изделия на угол корректировки ручной. Датчики вибрации пьезоэлектрические датчики силы, встроенные в опоры. Лазерный принтер (в комплекте). Цветной сенсорный монитор, стойкий к ударам и проводной пульт с дисплеем. Тип сварочного аппарата в комплекте ESAB OrigoMig C340PRO 4WD. Управление процессом сварки автоматический, подача проволоки и скорости вращения. Режимы сварки: сплошной кольцевой шов, постановка точек-прихваток. Защитный газ Ag+CO₂. Габаритные размеры станка (ДхШхВ) 3050х475х1400 мм. Габаритные размеры сварочного (ДхШхВ) 840х425х830 мм. Электропривод балансировочный: частотно-регулируемый асинхронный, 400 - 2000 оборотов/мин, 2,2 кВт.</p>	1211000
	<p>Электропривод сварочного вращателя: частотно-регулируемый Масса станка вместе с электрошкафом и сварочным аппаратом 1055 кг. Габаритные размеры электрошкафа (ДхШхВ) 600х500х1400 мм. Фундамент под станок не требуется. Требования к электрической сети: 3 фазы, 380 В, 50 Гц, 16А, защитное заземление обязательно. Защита от пыли и влаги IP55.</p>	
Станок балансировки карданных валов ТБ Кардан 4000.	<p>Предельные параметры балансируемого ротора: максимальный вес 400 кг; минимальный вес 10кг; максимальная длина балансируемого вала 4200 мм. Параметры балансировки: диапазон рабочих частот вращения 200-2000 об/мин. количество опор/плоскостей коррекции 4; минимально достижимый удельный остаточный дисбаланс 0,5 г·мм/кг. вывод результатов измерения: дисплей, принтер, файл. Параметры станка: электропитание 220 В / 2,2 кВт; ширина 4600 мм. глубина 600 мм. высота 1100 мм. вес 1750 кг.</p>	780000
Станок балансировки карданных валов БСК-44-104.	<p>Количество опор 4 (карданный вал с двумя подвесными подшипниками). Максимальная масса карданного вала 150 кг. Минимальная масса карданного вала 5 кг. Максимальная нагрузка на одну опору 50 кг. Расстояние между торцами крайних фланцев (min-max), 550-4000 мм. Частота вращения при балансировке 500-2500 об/мин. Тип привода: ременной, асинхронный, частотно регулируемый. Мощность привода 2,2 кВт. Габариты станка ВхГхД, 1000х1000х5000 мм. Масса механической части станка 940 кг. Напряжение питания 220/380 В.</p>	890000

3.3 Выбор оборудования для ремонта сцепления

Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений дизельных автомобильных двигателей Р724 (рисунок 3.3) используется непосредственно для осуществления сборки и разборки следующих сцеплений для дизельных двигателей: ЯМЗ-14, ЯМЗ-142, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 в условиях СТО и авторемонтных предприятий.

Стенд Р-746-00 (рисунок 3.3) предназначен для сборки-разборки и регулировки сцеплений ЯМЗ-236, КамАЗ-740. Стенд Р-746 состоит из стола – подставки, на которой расположена плита с резьбовой втулкой в центре. На плите имеются 12 отверстий под сменные упоры. В резьбовую втулку ввернут специальный винт с рукоятками и упорным подшипником, на который надет прижим с раздвижными упорами. Сцепление устанавливается на плиту стенда, вращением рукояток винта прижимом с раздвижными упорами сжимают кожух сцепления до упоров и проводят работы по разборке-сборке.



1 – Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений дизельных автомобильных двигателей Р724;

2 – Стенд для сборки-разборки и регулировки сцеплений двигателей Р-746-00.

Рисунок 3.3 – Стенды для ремонта сцепления

В таблице 3.3 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 3.3 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений дизельных автомобильных двигателей Р724.	Тип: настольный пневматический. Способ сжатия сцепления: прижим, укрепленный на штоке. Рабочее давление воздуха 0,5 МПа. Усилие на штоке пневмопривода 20 кН. Вес стенда 50 кг. Габаритные размеры стенда (ДхШхВ), 580x490x470 мм.	27000
Стенд для сборки-разборки и регулировки сцеплений двигателей Р-746-0.	Тип стационарный. Габаритные размеры (ДхШхВ), 590x580x1030 мм. Масса, 40.	41000

3.4 Выбор оборудования для шиномонтажа грузовых автомобилей

Шиномонтажный стенд S551 XL Giuliano (рисунок 3.4) для колес грузовых автомобилей, автобусов и техники специального назначения.

Предназначены для демонтажа/монтажа шин всех типов колес грузовых автомобилей, автобусов и тракторов, включая колеса с монтажным ручьем и замковым кольцом. Привод зажимного устройства – электрогидравлический; вращение зажимного устройства осуществляется в двух направлениях: по и против часовой стрелки с двумя различными скоростями. Пульт управления на мобильной стойке с защитой от непреднамеренного нажатия на джойстик управления зажимным устройством. Клапан безопасности на зажимном устройстве исключает падение колеса в случае обрыва гидравлической линии. Зажимное устройство имеет 2 скорости вращения и 7 позиций крепления колеса. Большое усилие отжима борта шины позволяет обслуживать сверхжесткие колёса спецтехники. Монтажное устройство с фиксацией монтажного инструмента в 2 положениях. Монтажный крюк из высококачественной стали, роликовый подшипник для удобства перемещения, ножной привод расфиксации.

Шиномонтажный стенд ШМГ-2 (рисунок 3.4) для демонтажа и монтажа шин колёс автобусов, грузовых, дорожно-строительных, сельскохозяйственных машин и тракторов. Проработанная конструкция, высококачественные комплектующие, контроль на каждом этапе изготовления и рабочие испытания каждого стенда после изготовления, обеспечивают высокие показатели надёжности и долговечности при работе станков.

ШМГ-2 с удлинителями диапазона зажима позволяет обслуживать колёса до 56 дюймов.

Шиномонтажный стенд Monty 3650 (рисунок 3.4) для бескамерных шин грузовых автомобилей и автобусов с алюминиевыми и стальными дисками. Колесо крепится на конусе за центральное отверстие при помощи зажимной гайки. Монтаж и демонтаж шины двумя роликами. Встроенный пульт управления на консоли.

Техническое описание:

- Рампа для облегчения установки шины.
- Два ролика для отжима, монтажа и демонтажа ускоряют рабочий процесс. С помощью этих роликов наружный и внутренний борта отжимаются за один рабочий ход.
- Рациональная конструкция обеспечивает постоянное центральное положение роликов относительно шины
- Расположение колеса, роликов и пульта управления рационально и удобно при нарезке профиля шины
- Простое управление (встроенный пульт управления)
- Колесо крепится на конусе за центральное отверстие крыльчатой гайкой



1 – Шиномонтажный стенд S551 XL Giuliano;
 2 – Шиномонтажный стенд ШМГ-2;
 3 – Шиномонтажный стенд Monty 365.
 Рисунок 3.4 – Шиномонтажные стенды

В таблице 3.4 приведены технические характеристики стендов.
 Таблица 3.4 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Шиномонтажный стенд S551 XL Giuliano.	Диапазон зажима 14 – 47 дюйма. Максимальная ширина шины 1100 мм. Максимальный диаметр колеса 2300 мм. Максимальная масса колеса 1500 кг. Диаметр центрального отверстия 80 – 1200 мм. Уровень шума, не более 70 дБ. Габаритные размеры 880x2000x1640 мм. Усилие устройства отжима борта шины 25,5 кН. Количество скоростей вращения зажимного устройства 2. Электропитание 380 В. Мощность приводного двигателя 1,3/1,8 кВт. Мощность гидродвигателя 1,1 кВт. Масса 77 кг.	600000
Шиномонтажный стенд ШМГ-2.	Максимальный диаметр колеса 2300 мм. Максимальная ширина колеса 1100 мм. Посадочный диаметр колеса 14 – 42 дюймов. Электропитание 380 В. Потребляемая мощность 6 кВт. Уровень шума 70 дБ. Масса 760 кг. Габаритные размеры 2300x2100x1300 мм.	310000
Шиномонтажный стенд Monty 3650.	Диаметр обода 16 - 22,5 дюймов. Макс. ширина колеса 500 мм. Макс. диаметр колеса 1200 мм. Частота вращения 8 об/мин. Габаритные размеры (ВxШxГ) 1100 x 1290 x 1370 мм. Масса 330 кг. Мощность приводного двигателя 0,75 кВт. Мощность гидродвигателя 0,75 кВт. Электропитание 380 В, 50 - 60 Гц.	580000

3.5 Выбор канавных подъемников

Канавный подъемник SOMMERER HKS 20/800 (рисунок 3.5), пневмогидравлический с ручным насосом, грузоподъемностью 20 т, для грузовых автомобилей и автобусов.

Применяются как рациональная альтернатива дорогостоящим мобильным колонным и ножничным подъемникам, основное условие для канавных подъемников является наличие монтажной канавы.

Принцип действия серии «HKS» – подъем груза до нагрузки пневматически, далее только ручной привод до оптимальной высоты и опускание груза под нагрузкой.

Дополнительно для ускорения подъема и опускания автомобиля предлагается опция люфт мотор LM, что значительно позволяет увеличить пропускную способность.

Основные преимущества:

- Инновационная защита SGS от ржавчины.
- Полностью гидропневматический привод.
- Поршневой шток и поршень насоса отшлифованы и полностью хромированы.
- Все трубки и элементы управления из стали и алюминия, капсулированные клапана.
- Игольчатые подшипники на роликах рамы.
- Рама фиксированных размеров или регулируемая от 850 до 1000 мм.
- Легкое управление при помощи эргономичных элементов управления.

Размер несущей конструкции подъемника (рама) определяется в индивидуальном порядке в зависимости от размеров смотровой канавы и изготавливается только под заказ, согласно чертежам ямы заказчика.

Рекомендуется дополнить аксессуарами и оборудовать раздвижной траверсой с двумя точками опоры, широкий выбор страховочных систем разных типов, возможность использования трансмиссионной платформы для снятия КПП.

Канавный домкрат GL-820 (рисунок 3.5), грузоподъемность 20 т, атмосферное давление 8 бар, высота подъема 500 мм.

Пневмогидравлические автоподъемники NENAB GL - 820 предназначены для подъема тяжелых транспортных средств.

Подъемники оснащены регулирующим устройством для обеспечения удобной рабочей высоты. Распределительный клапан имеет три режима работы: нейтральный, быстрый ход и подъем. При отпуске клапана он возвращается в нейтральное положение и происходит блокировка подъемника. За дополнительную плату все подъемники могут быть оборудованы регулирующим устройством для подъема с обеих сторон.

Возврат в исходное положение, опускание, может осуществляться независимо от того, с какой стороны находится оператор.

Каретки производятся для всех типов осмотровых канав. Каретки оснащены колесами на рессорной подвеске, что обеспечивает блокировку подъемника на опорной поверхности при нагрузке.

Канавный подъемник BLITZ GHUSE/GHUSLE - 6 (рисунок 3.5).

Стальные ролики, выполнены из высококачественной стали, на игольчатых подшипниках. В сможете легко передвигать домкрат по осмотровой канаве. Шток поршня и поршень насоса имеют гальваническое покрытие для защиты от коррозии. При каждом пуске штока он опускается в масляную ванну тем самым исключая появления коррозии на поверхности. Гидропневматический быстрый подъем перемещает штока поршня к точке подъема груза. Точный «безрывковый» ход штока позволяет чётко позиционировать автомобиль на подъемнике. Особенно важно для подъема двигателей и коробок передач. Гидропневматический быстрый возврат штока поршня без нагрузки. В моделях с аббревиатурой «Р» возможно поднимать груз нажатием всего одной кнопки. Для максимально удобной работе и передвижения домкрата по яме рабочие элементы закреплены фланцами на передней части подъемника. Все органы управления большого размера для удобства работы в перчатках.



1 – Канавный подъемник SOMMERER HKS 20/800;

2 – Канавный подъемник GL-820;

3 – Канавный подъемник BLITZ GHUSE/GHUSLE.

Рисунок 3.5 – Канавные подъемники

В таблице 3.5 приведены технические характеристики подъемников.

Таблица 3.5 – Технические характеристики подъёмников

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Канавный подъёмник SOMMERER HKS 20/800.	Грузоподъёмность 20 тонн. Тип установки: подвесной, по краям канавы. Высота подъёма штока 800 мм. Привод пневмогидравлический. Перемещение: подвесной, по краям ямы.	420000
Канавный домкрат GL-820.	Грузоподъёмность 20 тонн. Тип установки: подвесной, по краям канавы. Высота подъёма штока 500 мм. Привод пневмогидравлический. Перемещение: подвесной, по краям ямы.	390000
Канавный подъёмник BLITZ GHUSE/GHUSLE.	Грузоподъёмность 20 тонн. Тип установки: подвесной, по краям канавы. Высота подъёма штока 800 мм. Привод пневмогидравлический. Перемещение: подвесной, по краям ямы.	260000

В таблице 3.6 представлены аналоги выбранного оборудования

Таблица 3.6 – Выбранное оборудование

Наименование	Количество	Цена, руб.
Станок для разборки карданных валов SMART CLAMP MD 06.	1	950000
Стенд для сборки, сварки и балансировки карданных валов УНИКАР-3000.	1	1211000
Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений дизельных автомобильных двигателей Р 724.	1	27000
Шиномонтажный стенд ШМГ-2.	1	320000
Канавный подъёмник BLITZ GHUSE/GHUSLE – 6.	2	520000

Критерии выбора оборудования:

1. Наиболее частое предложение данного оборудования в сети интернет на сайтах по продаже технологической оснастки для автосервисов.
2. Универсальность, ремонтпригодность, гарантия.
3. Ценовая политика, акции, скидки.

4 Экономическая оценка проекта

4.1 Расчет капитальных вложений

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

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

где $C_{дм}$ – затраты на монтаж и демонтаж оборудования, руб.;
 $C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр} = 2000000$ руб.;
 $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, руб. (таблица 4.1);
 $C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования, руб.;
 $K_{исп}$ – не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, $K_{исп} = 0$ руб.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Количество	Цена общая, руб.
Станок для разборки карданных валов SMART CLAMP MD 06.	1	950000
Стенд для сборки, сварки и балансировки карданных валов УНИКАР-3000.	1	1211000
Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений дизельных автомобильных двигателей Р 724.	1	27000
Шиномонтажный стенд ШМГ-2.	1	320000
Канавный подъёмник BLITZ GHUSE/GHUSLE – 6.	2	520000
Итого		3028000

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

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

$$C_{дм} = 0,08 \cdot 3028000 = 242240.$$

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

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

$$C_{тр} = 0,05 \cdot 3028000 = 151400.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 3028000 + 242240 + 151400 + 2000000 - 0 = 5421640.$$

4.2 Смета затрат на производство работ

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

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 ТО и ТР:

- слесарь – 6 разряд – 5 чел.

Заработная плата производственных рабочих, руб.

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

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

T – годовой объем работ по ТО и ТР (см. таблицу 2.5), $T = 10646$ чел.·час.;

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

Таблица 4.1 – Часовые тарифные ставки

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
6 разряд	150

Заработная плата рабочего 6 разряда

$$Z_{o6} = 150 \cdot 10646 \cdot 1,6 = 2555040.$$

Начисления на заработную плату, руб.

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

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

$$H_3 = 2555040 \cdot 30/100 = 766512.$$

Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.

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

где N_p – количество рабочих, $N_p = 5$ чел.

$$Z_{\text{мес}} = 2555040 / (5 \cdot 12) = 42584.$$

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

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

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

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, $W_э=50000$ кВт·час.;
 $Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $Ц_{эк} = 4$ руб.

$$C_э = 50000 \cdot 4 = 200000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

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

где $V_в$ – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_в = 0,05$;
 $\Phi_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{об} = 280$;
 $K_з$ – коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 0,9$;
 $Ц_в$ – стоимость 1 м³ воды, руб.; $Ц_в = 32$;

$$C_в = 0,05 \cdot 280 \cdot 0,9 \cdot 32 = 381. \quad (4.5)$$

Затраты на отопление, руб.

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

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.;
 $V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 1265$;
 $\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{от} = 4320$ час.;
 $Ц_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $Ц_{нар} = 75$ руб.;
 i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{от} = 25 \cdot 1265 \cdot 4320 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 18975.$$

Затраты на освещение, руб.

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

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

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

$W_{час}$ – количество кВт в час, $W_{час} = 2$;
 t – количество часов, $t = 10$;

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

$$W_{oc} = 2 \cdot 10 \cdot 365 = 7300,$$

$$C_{oc} = 7300 \cdot 4 = 29200.$$

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

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

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot 3028000 = 151400,$$

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

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot 2000000 = 60000.$$

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

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

$$C_{И} = 0,035 \cdot 120000 = 4200.$$

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

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

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot 5 = 25000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	200000
Отопление	18975
Осветительная электроэнергия	29200
Затраты на водоснабжение	381
Текущий ремонт инвентаря	4200
Текущий ремонт зданий	60000
Текущий ремонт оборудования	151400
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	25000
Заработная плата	2555040
Начисления на заработную плату	766512
Всего накладных расходов	3810708

4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Предполагаемый доход подразделения с учётом всех отчислений, руб.

$$D = T_o \cdot C_{\text{час}}, \quad (4.12)$$

где $C_{\text{час}}$ – минимальная стоимость нормочаса работы для клиента, руб. $C_{\text{час}} = 1000$ руб.;

$$D = 10646 \cdot 1000 = 10646000.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$P_q = D - C_o, \quad (4.13)$$

где C_o – накладные расходы, руб;

$$P_q = 10646000 - 3810708 = 6835292.$$

Рентабельность капитальных вложений, %.

$$P = \frac{100 \cdot P_q}{K}, \quad (4.14)$$

где K – капитальные вложения, $K = 5421640$ руб.;

$$P = \frac{100 \cdot 6835292}{5421640} = 126.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{P_q}, \quad (4.15)$$

$$T = \frac{5421640}{6835292} = 0,8.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Техничко-экономические показатели

Показатель	По проекту
Трудоёмкость работ подразделения, чел.·час.	10646
Число производственных рабочих, чел.	5
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих ТО и ТР руб./мес.	42584
Накладные расходы, руб.	3810708
Предполагаемый доход, руб.	10646000
Чистая прибыль, руб.	6835292
Капитальные вложения, руб.	5421640
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	0,8

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, организации ТО и ТР позволяет окупить капитальные вложения за 0,8 года.

5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

При размещении станций технического обслуживания автомобилей вблизи жилой застройки необходимо пользоваться нормативными документами, определяющими требования на размещение, проектирование и эксплуатацию вновь строящихся, реконструируемых и действующих предприятий по обслуживанию и хранению автомобилей.

Станции технического обслуживания относятся к промышленным зданиям. Обязательным условием промышленного проектирования является внедрение передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступлений вредных химических или биологических компонентов выбросов в атмосферу, почву и водоемы, предотвратить или снизить воздействие физических факторов. В связи с тем, что станции технического обслуживания являются источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, их необходимо отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами.

Санитарно-защитная зона является обязательным элементом для рассматриваемых объектов. Территория санитарно-защитной зоны предназначена для обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за ее пределами, создания санитарно-защитного и эстетического барьера между территорией станции технического обслуживания и территорией жилой застройки, для организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышение комфортности микроклимата.

Эффективность работы предприятия по обеспечению собственной экологической безопасности в значительной степени зависит от работы персонала экологической службы, основными задачами которой являются следующие:

- контроль за соблюдением в подразделениях предприятия действующего экологического законодательства, инструкцией, стандартов и нормативов по охране окружающей среды;

- контроль правильности эксплуатации очистных сооружений; проверка соответствия технического состояния технологического оборудования требованиям природоохранного законодательства;

- контроль за соблюдением экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия;

- разработка и внедрение мероприятий, направленных на выполнение требований экологического законодательства по соблюдению стандартов в области охраны окружающей среды;

- ведение учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды; составление установленной отчетности.

5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

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

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

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

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

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

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

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

t_{np} – время прогрева двигателя, мин.;

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

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

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

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов [21].
Валовой выброс вещества

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

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

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

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

	СО			СН			NO _x			SO ₂			С			
	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	
Грузовой 6-8 т.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>m_{npik}</i> , Г/МИН.	2,8	3,96	4,4	0,38	0,72	0,8	0,6	0,72	0,8	0,09	0,0972	0,108	0,03	0,108	0,12	
<i>M_{npik}</i>	2,52	3,564	3,96	0,342	0,648	0,72	0,6	0,72	0,8	0,0855	0,09234	0,1026	0,024	0,0864	0,096	
<i>t_{np}</i> , МИН.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	
<i>m_{Lik}</i> , Г/КМ	5,1	5,58	6,2	0,9	0,99	1,1	3,5	3,5	3,5	0,45	0,504	0,56	0,25	0,315	0,35	
<i>L₁</i> , КМ	0,01															
<i>m_{xxik}</i> , Г/МИН.	2,8	2,8	2,8	0,35	0,35	0,35	0,6	0,6	0,6	0,09	0,09	0,09	0,03	0,03	0,03	
<i>t_{xx1}</i> , МИН.	1															
<i>t_{xx2}</i> , МИН.	1															
<i>L₂</i> , КМ	0,02															
<i>M_{1ik}</i> , Г	14,051	26,6158	134,862	1,879	4,6799	24,361	3,035	4,955	24,635	0,4545	0,67824	3,3356	0,1525	0,68115	3,6335	
<i>M_{2ik}</i> , Г	2,902	2,9116	2,924	0,368	0,3698	0,372	0,67	0,67	0,67	0,099	0,10008	0,1012	0,035	0,0363	0,037	
<i>K_i</i>	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,8	0,8	0,8	
Грузовой 8-10 т.	<i>m_{npik}</i> , Г/МИН.	3	7,38	8,2	0,4	0,99	1,1	1	1,8	2	1,113	1,0224	1,136	0,04	0,144	0,16
<i>M_{npik}</i>	2,7	6,642	7,38	0,36	0,891	0,99	1	1,8	2	1,05735	0,97128	1,0792	0,032	0,1152	0,128	
<i>t_{np}</i> , МИН.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	5	30	4	6	30	
<i>m_{Lik}</i> , Г/КМ	6,1	6,66	7,4	1	1,08	1,2	4	3,6	4	0,54	0,603	0,67	0,3	0,36	0,4	
<i>L₁</i> , КМ	0,01															
<i>m_{xxik}</i> , Г/МИН.	2,9	2,9	2,9	0,45	0,45	0,45	1	1	1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,04	0,04	
<i>t_{xx1}</i> , МИН.	1															
<i>t_{xx2}</i> , МИН.	1															
<i>L₂</i> , КМ	0,02															
<i>M_{1ik}</i> , Г	14,961	47,2466	248,974	2,06	6,4008	33,462	5,04	11,836	61,04	4,5574	5,21803	34,1867	0,203	0,9076	4,844	
<i>M_{2ik}</i> , Г	3,022	3,0332	3,048	0,47	0,4716	0,474	1,08	1,072	1,08	0,1108	0,11206	0,1134	0,046	0,0472	0,048	
<i>K_i</i>	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,8	0,8	0,8	
Грузовой 10-16 т.	<i>m_{npik}</i> , Г/МИН.	3	7,38	8,2	0,4	0,99	1,1	1	1,8	2	1,113	1,0224	1,136	0,02	0,072	0,08
<i>M_{npik}</i>	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	
<i>t_{np}</i> , МИН.	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	4	6	30	
<i>m_{Lik}</i> , Г/КМ	6,1	6,66	7,4	1	1,08	1,2	4	3,6	4	0,54	0,603	0,67	0,3	0,36	0,4	
<i>L₁</i> , КМ	0,01															
<i>m_{xxik}</i> , Г/МИН.	2,9	2,9	2,9	0,45	0,45	0,45	1	1	1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,04	0,04	
<i>t_{xx1}</i> , МИН.	1															
<i>t_{xx2}</i> , МИН.	1															
<i>L₂</i> , КМ	0,02															
<i>M_{1ik}</i> , Г	14,961	47,2466	248,974	2,06	6,4008	33,462	5,04	11,836	61,04	4,5574	6,24043	34,1867	0,123	0,4756	2,444	
<i>M_{2ik}</i> , Г	3,022	3,0332	3,048	0,47	0,4716	0,474	1,08	1,072	1,08	0,1108	0,11206	0,1134	0,046	0,0472	0,048	
<i>K_i</i>	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,8	0,8	0,8	

Таблица 5.2 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Подвижной состав	α	Количество автомобилей	Рабочих дней	M _н , т/год														
				СО			СН			NO _x			SO ₂			С		
				Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
Грузовой 6-8 т.	1	7	365	0,0433	0,0754	0,3520	0,0057	0,0129	0,0632	0,0095	0,0144	0,0647	0,0014	0,0020	0,0088	0,0005	0,0018	0,0094
Грузовой 8-10 т.	1	10	365	0,0656	0,1835	0,9199	0,0092	0,0251	0,1239	0,0223	0,0471	0,2267	0,0170	0,0195	0,1252	0,0009	0,0035	0,0179
Грузовой 10-16 т.	1	25	365	0,1641	0,4588	2,2997	0,0231	0,0627	0,3097	0,0558	0,1178	0,5668	0,0426	0,0580	0,3130	0,0015	0,0048	0,0227
итого по периодам, т/год				0,2730	0,7178	3,5716	0,0381	0,1007	0,4967	0,0876	0,1793	0,8582	0,0611	0,0794	0,4470	0,0029	0,0101	0,0500
итого т/год				4,5624			0,6355			1,1252			0,5874			0,0630		

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

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

Используемые формулы

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

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

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

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

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

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

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.3.

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

		СО	СН	NO _x	SO ₂	С
		Т	Т	Т	Т	Т
	S_T , км	0,001				
	t_{np} , мин.	1,5				
Грузовой 6-8 т.	m_{npik} , г/мин.	2,8	0,38	0,6	0,09	0,03
	m_{ijk} , г/км	5,1	0,9	3,5	0,45	0,25
	n_k	7				
	M_T	0,000029	0,000004	0,000006349	0,000000951	0,00000032
Грузовой 8-10 т.	m_{npik} , г/мин.	3	0,4	1	1,113	
	m_{ijk} , г/км	6,1	1	4	0,54	
	n_k	10				
	M_T	0,000045122	0,000006020	0,000015080	0,000016706	
Грузовой 10-16 т.	m_{npik} , г/мин.	3	0,4	1	1,113	0,02
	m_{ijk} , г/км	6,1	1	4	0,54	0,3
	n_k	25				
	M_T	0,000112805	0,000015050	0,000037700	0,000041765	0,000000765
В год, т		0,0001874	0,0000251	0,0000591	0,0000594	0,0000011

5.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО

5.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предприятия), сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле, шт/год

$$N = \sum \frac{N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.6)$$

где $N_{авт.i}$ – кол-во автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа;
 n_i – количество аккумуляторов в автомашине, шт.;
 T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, год.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.7)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;
 m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита.
 Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Отработанные аккумуляторы

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество машин снабжённых аккумулятором данного типа, шт	Количество аккумуляторов на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Количество отработанных аккумуляторов за год	Вес отработанных аккумуляторов, т/год
Грузовой 6-8 т.	6СТ-100	7	1	3	19	2	0,0
Грузовой 8-10 т.	6СТ-100	10	2	3	24	7	0,2
Грузовой 10-16 т.	6СТ-190	25	2	3	49	17	0,8
Итого:						26	1,0

5.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Расчет отработанного электролита произведен по формуле, л

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (5.8)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;
 m_i – вес электролита в аккумуляторе i -й марки, л.

Исходные данные и результаты расчетом представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество отработанных аккумуляторов за год	Количество электролита в одной аккумуляторной батарее, л	Количество отработанного электролита, л	Количество отработанного электролита, т
Грузовой 6-8 т.	6СТ-100	2	5	11,67	0,01
Грузовой 8-10 т.	6СТ-100	7	5	33,33	0,03
Грузовой 10-16 т.	6СТ-190	17	10	166,67	0,17
Итого:				211,67	0,21

5.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

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

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

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;
 n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;
 m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг;
 L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/ год;
 L_{ni} – норма пробега ПС i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Марка автомашин	Количество автомашин	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топливного фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Замена воздушных фильтров, тыс.км	Замена масляного и топливного фильтров, тыс.км	Вес отработавших воздушных фильтров, год	Вес отработавших топливных фильтров, год	Вес отработавших масляных фильтров, год
Грузовой 6-8 т.	7	0,7	0,3	0,9	30	15	10	9,80	6,30	18,90
Грузовой 8-10 т.	10	0,7	0,3	0,9	30	15	10	14,00	9,00	27,00
Грузовой 10-16 т.	25	0,7	0,3	0,9	30	15	10	35,00	22,50	67,50
Итого, кг:								58,80	37,80	113,40
Итого, т:								0,06	0,04	0,11

5.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок

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

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

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

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

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

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

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс.км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс.км, для тракторов и погрузчиков - 1000 моточасов.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Отработанные накладки тормозных колодок

Марка автомашин	Количество автомашин	Количество накладок тормозных колодок на автомашине, шт.	Вес одной накладки тормозной колодки на автомашине, кг	Средний годовой пробег автомобиля, км	Норма пробега подвижного состава, км	Количество отработанных накладок тормозных колодок, т/год
Грузовой 6-8 т.	7	10	1,1	30	20	115,5
Грузовой 8-10 т.	10	16	1,1	30	20	264
Грузовой 10-16 т.	25	16	1,1	30	20	660
Итого, кг:						1039,5
Итого, т:						1,0395

5.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

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

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

q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

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

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л;

норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя
 $n_{mk} = 2,4$ л/100, л;

норма расхода моторного масла для дизельного двигателя
 $n_{md} = 3,2$ л/100 л;

норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя
 $n_{mk} = 0,3$ л/100 л;

норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя
 $n_{md} = 0,4$ л/100 л.

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; $H = 0,13$;

ρ - плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Марка автомашин	Количество автомашин	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма расхода моторного масла для дизеля, л/100 км	Норма расхода трансмиссионного масла для дизеля, л/100 л	Среднегодовой пробег, тыс. км	Тип двигателя	Количество отработанного масла, т/год	
							моторное	трансмиссионное
Грузовой 6-8 т.	7	20	2,4	0,3	30	дизель	0,118	0,015
Грузовой 8-10 т.	10	23	3,2	0,4	30	дизель	0,258	0,032
Грузовой 10-16 т.	25	27	3,2	0,4	30	дизель	0,758	0,095
Итого:							1,134	0,142

5.3.6 Шины с металлокордом

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.12)$$

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

n_i – количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг;

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

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

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Шины с металлокордом

Марка автомобиля	Количество автомобилей	Количество шин, установленных на автомашине, шт	Вес одной изношенной шины данного вида, кг	Средний годовой пробег автомобиля, км	Норма пробега ПС до замены шин, км	Количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом, т/год
Грузовой 6-8 т.	7	6	35	30	50000	0,000882
Грузовой 8-10 т.	10	6	42	30	50000	0,001512
Грузовой 10-16 т.	25	6	42	30	50000	0,00378
Итого:						0,006174

5.3.8 Ветошь промасленная

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.15)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, т/год;

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

За год на предприятии используется 50 кг сухой ветоши.

5.4 Общеитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицы 5.9.

Таблица 5.9 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	CO	CH	NO _x	SO ₂	C
От стоянок автомобилей	4,562439	0,635484	1,125158	0,587425	0,062992
от зоны ТО и РА	0,0001874	0,0000251	0,0000591	0,0000594	0,0000011
от шиноремонтных раб.	0,000006	5,760000		0,000019	
Сумма выброс, т/год	4,562633	6,395509	1,125217	0,587504	0,062993

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Целью выпускной работы явилась разработка мероприятий по организации зоны ТО и ремонта грузовых автомобилей, для чего был проведен технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработан генеральный план автосервиса;
- разработан производственный корпус с зоной ТО и ремонта грузовых автомобилей;
- были разработаны технологические карты по ремонту сцепления и карданного вала автомобилей КамАЗ.

Предложено внедрить в производственный процесс новейшее оборудование:

- Станок для разборки карданных валов SMART CLAMP MD 06.
- Стенд для сборки, сварки и балансировки карданных валов УНИКАР-3000.
- Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений дизельных автомобильных двигателей Р 724.
- Шиномонтажный стенд ШМГ-2.
- Канавный подъёмник BLITZ GHUSE/GHUSLE – 6.

Предложена организация работы зоны ТО и ремонта грузовых автомобилей, рассчитаны технико-экономические показатели:

- капитальные вложения составили 5421640 рублей;
- срок окупаемости капитальных вложений 0,8 года.

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

CONCLUSION

The author of the final qualification work carried out an analysis of the existing structure and management system of car service, analysis of the overall organization of maintenance and repair, the possibility of a more complete use of the production base of the car service. The conclusions are drawn based on the results of the analysis.

The purpose of the final work was the development of measures for the organization of the maintenance and repair of trucks, for which the technological calculation was carried out, where:

- the necessary number of technological workers and posts is calculated;
- the master plan of car-care center was developed;
- a production building with a maintenance and repair zone for trucks was developed;
- technological maps for repair of clutch and propeller shaft of KamAZ vehicles were developed.

It is proposed to introduce the latest equipment in the production process:

- The machine for disassembling the cardan shaft SMART CLAMP MD 06.
- Stand for assembly, welding and balancing of universal shafts UNIKAR-3000.
- Stand for disassembly, assembling and adjustment of clutches of diesel automobile engines P 724.
- BLITZ GHUSE / GHUSLE - 6 grooves.

The organization of work of a zone of technical maintenance and repair of lorries is offered, technical and economic indicators are calculated:

- capital investments amounted to 5421640 rubles;
- The payback period of capital investments is 0.8 years.

The work deals with safety issues in the maintenance and repair of cars, as well as calculated the amount of waste generated at the same time.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

16. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
17. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
18. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудо-вания для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
19. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
20. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
21. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин. — Изд. 2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 380 с.: ил. – (Высшее образование).
22. 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.
23. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
24. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
25. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
26. 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».

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

9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».

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

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

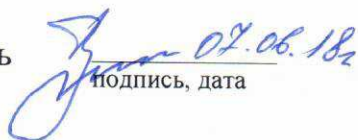
« 07 » 06 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация зоны ТО и Р грузовых автомобилей на автокомплексе «Енисей-Сервис», ИП Акентьев О.В., г. Черногорск».
тема

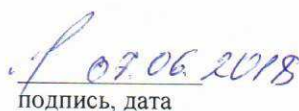
Руководитель


подпись, дата

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

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата


С.В. Мелкомуков
инициалы, фамилия

Абакан 2018

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация зоны ТО и Р грузовых автомобилей на автокомплексе «Енисей-Сервис», ИП Акентьев А.В., г. Черногорск».


Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

 04.06.18
подпись, дата


А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела

 04.06.18
подпись, дата


А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Выбор оборудования
наименование раздела

 04.06.18
подпись, дата

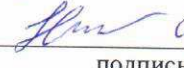
А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

 04.06.18
подпись, дата


А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Экологическая часть
наименование раздела

 05.06.18
подпись, дата


Н.И. Немченко
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела

 05.06.18.
подпись, дата

Н.В. Чезыбаева
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 04.06.18
подпись, дата

А.Н. Борисенко
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


подпись

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

" 019 " 02 2018 г.

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

Студенту Мелкомукову Сергею Викторовичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-63 Специальность 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Организация зоны ТО и Р грузовых автомобилей на автокомплексе «Енисей-Сервис», ИП Акентьев А.В., г. Черногорск» утверждена приказом по институту № 170 от 09.02.18 г.

Руководитель ВКР А.Н. Борисенко 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:

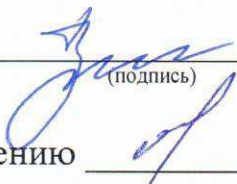
1. Исследовательская часть.
2. Технологическая часть.
3. Подбор оборудования.
4. Экономическая часть.
5. Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

- 1 Генеральный план предприятия.
2. План производственного корпуса.
3. Зона ТО и ремонта грузовых автомобилей.
- 4 Технологическая карта.
5. Технологическая карта.
6. Подбор оборудования.
7. Экономические показатели проекта.
8. Экологическая экспертиза проекта.

« 19 » 02 2018 г.

Руководитель ВКР _____


(подпись)

А.Н. Борисенко

Задание принял к исполнению _____

С.В. Мелкомуков

« 19 » 02 2018 г.