


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  
« 16 »

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия  
06 2017 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

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

«Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприя-  
тии ООО «УПР-2» г.Черногорск.  
тема

Руководитель

  
15.06.17  
подпись, дата

кан. техн. наук., доц.  
должность, ученая степень

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
15.06.17  
подпись, дата

М.М. Панов  
инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприятии ООО «УПР-2» г.Черногорск.

тема

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть


наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Безопасность и экология производства

наименование раздела

 13.06.17  
подпись, дата

Н.И. Немченко  
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

 15.06.17  
подпись, дата

Е.В. Танков  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 15.06.17  
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  
« 28 »

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия  
02 2017 г.

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

Студенту \_\_\_\_\_ Панову Максиму Михайловичу \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Группа 63-1 Специальность 23.03.03  
(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприятии ООО «УПР-2» г.Черногорск.

Утверждена приказом по институту № 154 от 28.02.17 г.  
Руководитель ВКР А.Н. Борисенко, доцент, кандидат технических наук, кафедра «АТ и М»

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия и планировка производственного помещения.
2. Количество автомобилей по классам.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Технико-экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение предприятия технологическим оборудованием.
6. Нормативно-технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

1. Исследовательская часть.
2. Технологический расчет предприятия.
3. Подбор оборудования.
4. Технико-экономическая оценка проекта.
5. Безопасность и экология производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. Планировка производственного корпуса до реконструкции.
3. Планировка производственного корпуса после реконструкции.
4. Шиномонтажный участок.
5. Подбор оборудования.
6. Технологическая карта.
7. Технико-экономическая оценка.
8. Охрана окружающей среды и экология.

Руководитель

Задание принял к исполнению

  
(подпись)  
  
(подпись)

А.Н. Борисенко

М.М. Панов

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

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

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

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

«Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприя-  
тии ООО «УПР-2» г.Черногорск.  
тема

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

кан. техн. наук, доц.

должность, ученая степень

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_

подпись, дата

М.М. Панов

инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприятии ООО «УПР-2» г.Черногорск.

тема

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

Безопасность и экология производства

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприятии ООО «УПР-2» г.Черногорск., содержит расчетно-пояснительную записку 94 страницы текстового документа, 35 использованных источников, 8 листов графического материала.

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

Целью работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию работ по обслуживанию и ремонту автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- определены производственно-складские площади;
- проведен сравнительный анализ расчетных показателей с фактическими;
- разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования;

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка:

- тележка гидравлическая для снятия/установки колес ZD13401;
- стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей TS-52D;
- стенд для балансировки колес грузовых автомобилей ЛС-32 MAXI;
- компрессор REMEZA СБ 4/С-100 LB 75;
- клеть для накачки шин POLARUS KL-10;
- гайковёрт POLARUS-12.

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

– Размер капитальных вложений составил 613 218 руб.;

– Срок окупаемости составил 2,65 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 .....	7
1 Исследовательская часть .....	9
1.1 Характеристика предприятия .....	9
1.2 Структура организации управления производством .....	11
1.3 Характеристика производственного участка .....	12
1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации .....	13
1.5 Система учета пробегов и технического обслуживания .....	14
1.6 Существующая организация работ по ТО и ТР подвижного состава .....	16
1.7 Техничко-экономические показатели .....	18
1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии .....	19
1.9 Основные недостатки в организации и технологии проведения работ, рекомендации по их устранению .....	20
2 Технологический расчет предприятия .....	21
2.1 Описание технологического расчета .....	21
2.2 Расчет годовой производственной программы .....	23
2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей .....	23
2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ЕО, диагностических воздействий Д-2 и Д-1 .....	25
2.2.3 Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-2, Д-1 на один автомобиль в год .....	27
2.2.4 Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-2, Д-1 в год по парку и моделям .....	29
2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО .....	31
2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих .....	35
2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей .....	37
2.4.1 Обоснование метода производства .....	37
2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР .....	38



2.5 Расчет площадей.....	41
2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей .....	41
2.5.2 Площади производственно-складских помещений .....	42
2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей .....	44
2.5.4 Площадь административных помещений .....	44
2.5.5 Площадь территории предприятия .....	45
2.6 Организация технологического процесса .....	45
2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям .....	45
2.6.2 Схема технологического процесса .....	46
2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха .....	47
2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических .....	47
3 Выбор технологического оборудования для шиномонтажного участка .....	48
3.1 Технологические карты.....	63
4 Технико-экономическая оценка .....	66
4.1 Расчет капитальных вложений .....	66
4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР.....	67
4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта .....	72
5 Безопасность и экология производства.....	74
5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу .....	74
5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей ..	74
5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей .....	77
5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей .....	78
5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии .....	79
5.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии .....	80
5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов .	80
5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами .....	81
5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок .....	82
5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел	82
5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом .....	83

5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта .....	84
5.2.7 Количество промасленной ветоши .....	85
Заключение .....	86
Conclusion .....	88
Список сокращений .....	90
Список использованных источников .....	91

## ВВЕДЕНИЕ

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей предприятий и частных лиц в автомобильных перевозках при возможно минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов.

Решение этой задачи требует преимущественного развития общественного транспорта, повышения грузового и пассажирского оборота, укрепления производственно-технической базы и концентрации автотранспортных средств на предприятиях. Улучшения технического обслуживания и ремонта подвижного состава, увеличения их межремонтных пробегов. Это требует создания необходимой производственной базы. Для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения средств механизации и автоматизации производственных процессов, увеличения строительства и улучшения качества дорог.

Существенный рост объемов перевозок в предпринимательской деятельности страны предопределяет опережающие темпы строительства автомобильного транспорта по сравнению с другими видами транспорта. При этом следует иметь в виду, что из всех видов транспорта автомобильный является самым трудоемким и фондоемким, а издержки по автомобильному транспорту превышают издержки по всем видам транспорта вместе взятых. Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии значительны и в несколько раз превышают затраты на его изготовление.

Следует отметить, что создание развитой производственно-технической базы требует привлечения больших капиталовложений.

Увеличение парка автомобилей значительно опережает рост производственно-технической базы, которая пока не полностью обеспечивает потребность по услугам ТО и ремонта. Поэтому поддержание парка автомобилей в исправном состоянии требует дальнейшего поддержания и развития производственно-технической базы.

Сокращение трудоемкости работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным технологическим оборудованием и на этой основе резкое повышение уровня механизации производственных процессов ТО и ТР подвижного состава следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции производственно-технической базы предприятия. Механизация работ при ТО и ТР служит материальной основой повышения эффективности производства, улучшений условий труда, повышение его безопасности и самое главное способствует решению задачи повышения производительности труда, что особенно важно с точки зрения повышения экономической эффективности работы предприятия.

ВКР посвящается совершенствованию работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприятии ООО «УПР-2» г.Черногорск.

# **1 Исследовательская часть**

## **1.1 Характеристика предприятия**

Общество с ограниченной ответственностью, «УПР-2» расположено в Республике Хакасия в городе Черногорске по адресу улица Мира 26.

Предприятие «УПР-2» выполняет грузоперевозки и предоставляет услуги спецтехники, как для нужд населения так для и организаций по договорам. Так же предприятие выполняет все производственные функции по техническому обслуживанию, ремонту, хранению и снабжению подвижного состава.

Предприятие «УПР-2» осуществляет автомобильные перевозки на основании годовых договоров или разовых заявок, заключенными с различными предприятиями, а также с физическими лицами. В основном договора заключаются на короткие сроки для перевозки грузов.

Предприятие «УПР-2» осуществляет перевозки грузов в основном по территории Республики Хакасии, Красноярского края, Тывы, Новосибирской и Кемеровской областей.

Осуществляемые перевозки проходят маршрутами по регионам Сибири, дороги которых приравниваются ко второй категории условий эксплуатации автомобилей.

Помещения предприятия «УПР-2» отапливаются собственной котельной.

Водоснабжение предприятия «УПР-2» осуществляется с центральной сети «Водоканал» г. Черногорска.

Электроэнергией предприятия «УПР-2» обеспечивается с городской, центральной распределительной подстанции, напряжением 380 В.

Сжатым воздухом предприятие обеспечивается от компрессорной установки, которая находится на территории предприятия в ремонтных мастерских.

Материально-техническое снабжение запасными частями и материалами производится со склада или приобретается в магазине. Обеспечение парка топливом происходит по безналичному расчету с заправочной станцией Роснефть.

Для поддержания работоспособности подвижного состава выполняются планирование и организация эксплуатации и ремонта автотранспорта, контроль за техническим состоянием, разработка мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию автотранспорта в соответствии с действующими правилами и нормативами.

Предприятие осуществляет следующие виды деятельности:

- перевозки сыпучих грузов на автомобилях-самосвалах различных модификаций;
- междугородние и внутренние перевозки штучных грузов;
- откачка септиков спец автомобилями на базе МАЗ.

В компании числится 22 единицы подвижного состава.

Весь подвижной состав находится в работоспособном состоянии, однако часть его уже выработала свой ресурс и поддерживается за счет ремонтной базы.

Список автомобилей представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Список подвижного состава

Марка, модель	Пробег в сутки, км.	Грузоподъёмность, кг	Класс	Тип автомобиля	Количество, шт.
МАЗ - КО-529-15 (Илосос)	87	10 000	Особо большой	Спецтехника	3
МАЗ-5336А5-320	104	8 200	Особо большой	Бортовой	2
КАМАЗ-65116-А4	151	15 000	Особо большой	Тягач	4
КАМАЗ-5520	87	10 200	Особо большой	Самосвал	5
МАЗ-5550В2-420	94	10 700	Особо большой	Самосвал	4
КАМАЗ 53605-А4	91	11 600	Особо большой	Самосвал	4
Итого					22

В перспективе планируется обновление подвижного состава, приобретение спецтехники и грузовых автомобилей.

На территории предприятия расположены стояночный бокс, производственный корпус, склад, площадка для летней стоянки автомобилей, административное здание, помещение для мойки автомобилей и котельная.

Источником водоснабжения предприятия служит городской тупиковый водопровод диаметром 80 мм., напор в точке подключения 3,2 кгс/см. Вода на предприятии расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Согласно отчетным данным за 2003г., расход воды составит на хозяйственно- производственные нужды –0,26 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Электроснабжение предприятия осуществляется от городских электросетей, принадлежащих «ХакасЭнерго», Питание осуществляется по кабельным линиям 1 кВ. Предприятие является потребителем 3 категории надежности электроснабжения. Годовой расход электроэнергии составляет 12,72 тыс. кВт/ч.

Предприятие состоит из следующих производственных подразделений:

- цех по ремонту и обслуживанию автомобилей;
- помещение для мойки и уборки автомобилей.

## 1.2 Структура организации управления производством

Руководит деятельностью предприятия директор, он же заключает договора и ведет переговоры с партнерами, занимается снабжением.

Общая схема управления показана на рисунке 1.1

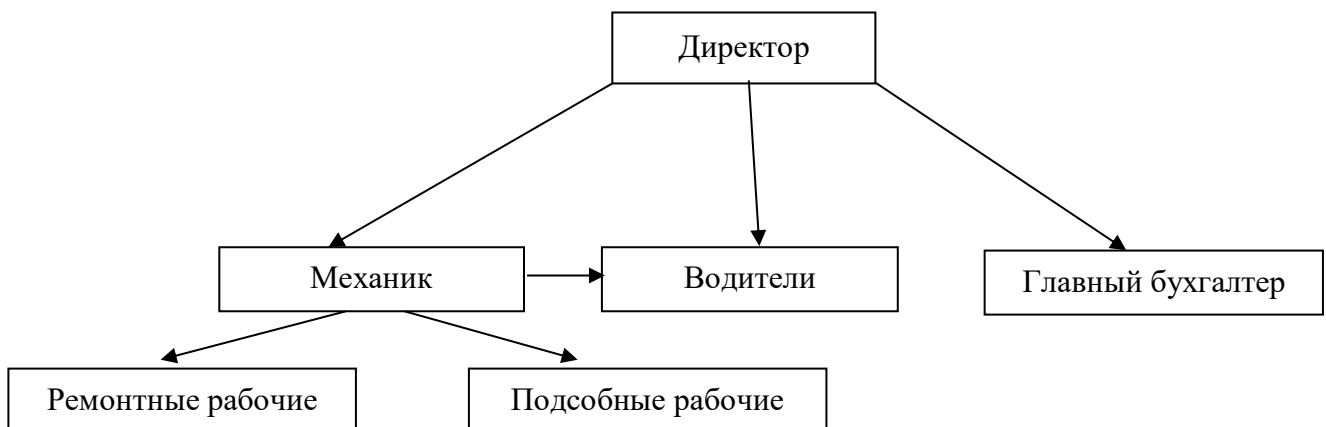


Рисунок 1.1 – Структура управления предприятием

Главный бухгалтер осуществляет документальный и хозяйственный учет денежных средств, начисляет и выдает зарплату, а также денежные средства на нужды предприятия, оплачивает счета с партнерами.

Диспетчер контролирует работу водителей, принимает заявки.

Механик осуществляет контроль технического состояния автомобилей перед выпуском на линию; обеспечивает содержание зданий, сооружений и технологического оборудования в исправном состоянии. Также заведует хранением автомобилей, расходом топлива и эксплуатацией автомобильных шин.

Ремонтные рабочие поддерживают подвижной состав в работоспособном состоянии, проводят техническое обслуживание и проводят ремонты.

Подсобные рабочие выполняют функцию охраны и уборки производственных и административных помещений.

Режим работы предприятия с 9:00 до 18:00 перерыв на обед с 12:00-13:00, шестидневная рабочая неделя. На предприятии числится 36 человек. Из них административный персонал – 4 чел., производственные рабочие – 8 чел., водители – 22 чел., подсобные рабочие – 2 чел.

### 1.3 Характеристика производственного участка

Ремонт и обслуживание автомобилей предприятия осуществляется в зоне ТО и ТР, которые расположены в ремонтных боксах.

Перечень имеющегося оборудования представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного оборудования и оснастки

Наименование и техническая характеристика	Количество, шт	Год выпуска	Состояние	Модель
1	2	3	4	5
<b>Агрегатный и слесарно-механический участок</b>				
Стенд для ремонта двигателей	1	1984	Удовлетворительное	С-223-1
Стенд для разборки-сборки КПП и раздаточной коробки	1	2010	Удовлетворительное	С-319
Стенд для ремонта редукторов мостов грузовых авто.	1	2010	Удовлетворительное	
Стенд для разборки-сборки и регулирования сцепления	1	2007	Удовлетворительное	Р-207
Станок для расточки тормозных барабанов и обточки накладок	1	2005	Удовлетворительное	DE-54/4
Станок вертикально-сверлильный	1	2008	Удовлетворительное	2Т125
Точильно-шлифовальный станок	1	2007	Удовлетворительное	
Зона ТР				



## Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Приспособление для снятия-установки КПП	1	2010	Удовлетворительное	ПП-99
Тележка для снятия-установки колес	1	2014	Удовлетворительное	1115М
Ключ балонный с рычагом	2	2002	Не удовлетворительное	И-303М
Линейка для проверки схождения передних колес	1	2011	Удовлетворительное	2182
Полуавтомат сварочный	1	2014	Удовлетворительное	ПС-27
Подставка под ноги рабочего	3	-	Удовлетворительное	-
Кранбалка г/п 3 т.	1	1991	Не удовлетворительное	П-313
Тележка для снятия моста	1	1994	Удовлетворительное	П-254
Ларь для обтирочного материала	3	-	Удовлетворительное	-
<b>Зона ТО</b>				
Колонка воздухораздаточная для накачки шин	1	2009	Удовлетворительное	С-411М
Компрессор	1	1994	Не удовлетворительное	КГ-80
Стенд для проверки пневмооборудования	1	2009	Удовлетворительное	С-317
Ящик для инструмента	1	-	Удовлетворительное	
<b>Электротехнический участок</b>				
Стенд для проверки электрооборудования	1	2009	Удовлетворительное	С-417
Зарядное устройство для АКБ	1	2008	Удовлетворительное	АКБ-100А
<b>Мойка</b>				
Аппарат высоко давления для мойки грузовых автомобилей	1	2012	Удовлетворительное	KARCHER 120
Пено генератор	1	2012	Удовлетворительное	ПГ-50
Итого	29			

Следует отметить, что часть оборудования на предприятии находится в неисправном состоянии, а основная часть оборудования морально и физически устарела и требует ремонта или замены.

### 1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации

Перечень документации, используемой при организации работы подвижного состава на линии:

- Путевые листы;
- Карточки учета топлива;

- Журнал учета дорожно-транспортных происшествий;
- Журнал учета грубых нарушений правил дорожного движения водителями сектора;
- Журнал заявок на ремонт;
- Перечень документации, используемой при организации работ по ТО и ремонту подвижного состава:
- Карточка учета пробега шин;
- Лицевая карточка автомобиля

### **1.5 Система учета пробегов и технического обслуживания**

Система учета пробегов подвижного состава на предприятии производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги, затем этот путевой лист отдается диспетчеру, который его обрабатывает и подсчитывает расход ГСМ, после этого обработанный путевой лист передается механику, который переносит данные с путевого листа в программу 1С.

Техническое обслуживание на предприятии осуществляется согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, через определенные пробеги учитывая категорию эксплуатации, модификации подвижного состава, климатические условия, срок службы автомобиля с начала эксплуатации.

За основу периодичности постановки автомобиля на ТО, принимаются данные рекомендуемые заводом изготовителем. Так как весь подвижной состав одной марки КамАЗ и пробеги не очень различны, соответственно ТО проводится для всех моделей с одинаковой периодичностью.

Периодичность ТО-1 на предприятии составляет– 3600 километров. Трудоемкость ТО-1 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-1, приведенным в Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава. Перед ТО-1 автомобили проходят выявление неисправностей и определения состояния агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО-1 в комплексе ТР. Система контроля может быть выборочной. Сведения о выполнении ТО-1 отражаются в плане-отчете ТО.

Периодичность ТО-2 составляет – 14400 километров. Трудоемкость ТО-2 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-2, приведенным в Положении о техническом обслуживании.

Техническое обслуживание ТО-2 выполняется в соответствии с лицевой карточкой автомобиля. За два дня до ТО-2 автомобили направляются на выявление неисправностей, устранение которых требует большого объема работ. Эти неисправности устраняются до ТО-2 в комплексе ТР. При этом все сведения о подготовке производства заносятся в листок учета.

Сезонное ТО выполняется 2 раза в год: весной и осенью. Работы по подготовке к зимнему сезону входят в дополнительные осенние работы. Расчетная периодичность выполнения СО для целей планирования – 28800 км во второй категории условий эксплуатации. А именно в мелких городах (до 100тыс. жителей) и в пригородной зоне.

Ежедневное техническое обслуживание автомобиля выполняется один раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращении с линии. На стоянках после длительного движения необходимо также проверить техническое состояние автомобиля в объеме ЕО.

При необходимости нужно вымыть автомобиль и провести уборку платформы. Так же нужно проверить:

Состояние соединений и воздухопроводов воздушного тракта, обратив особое внимание на участок от воздушного фильтра к двигателю. Далее – проверить запоры бортов платформы; тягово-сцепное устройство и шланги подсоединения тормозной системы прицепа; затем – колеса и шины; привод рулевого управления (без применения специального приспособления); так же нужно – посмотреть и проанализировать показания индикатора засоренности воздушного фильтра; действие рабочего, запасного и стояночного тормозов, приборов освещения и световой сигнализации; работу стеклоочистителей. Все неисправности нужно устранить до выезда из предприятия.

Следующая операция – довести до нормы уровень масла в картере двигателя и жидкости и системе охлаждения.

Затем – слить конденсат из воздушных баллонов тормозной системы (по окончании смены). Заменить спирт в предохранителе от замерзания – зимой.

Дополнительно по автомобилям – самосвалам нужно проверить наличие штырей фиксации платформы, крепление страховочных тросов.

## **1.6 Существующая организация работ по ТО и ТР подвижного состава**

Организация ТО и ремонта осуществляется по тупиковому методу комплексной бригадой. Узлы и агрегаты ремонтируются на производственных участках. В ремонте узлов и агрегатов участвуют слесарь и водитель, тем самым водитель выполняет функцию контролера.

Выпуск на линию всего подвижного состава осуществляет механик, он же подписывает путёвки и оформляет соответствующие документы и даёт разрешение на выпуск автомобиля на линию.

При постановке автомобиля на ТО и ремонт механик выдает водителю листок учёта. Запасные части выдаются по заборной ведомости со склада, если таковые имеются, при их отсутствии механик приобретает запчасти в магазинах.

Посты диагностики отсутствуют, диагностические работы выполняются на постах ТО. Результаты работы комплексной бригады и механика оцениваются по величинам простоев, обслуживаемых автомобилей и затрат на их обслуживание и ремонт.

В зоне ТО и ТР выполняются: крепёжные, смазочные, регулировочные, заправочные, разборочно-сборочные, слесарно-механические и электротехнические работы.

ТО и ТР проводятся непосредственно на предприятии. Схема организации производственного процесса показана на рисунке 1.2.

Организация ТО-1: автомобили, подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КТП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и через зону ожидания направляют на пост. После ТО - 1 автомобили поступают в зону смазки для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР (пост смазки, зоны ТО и ТР совмещены в одном боксе).

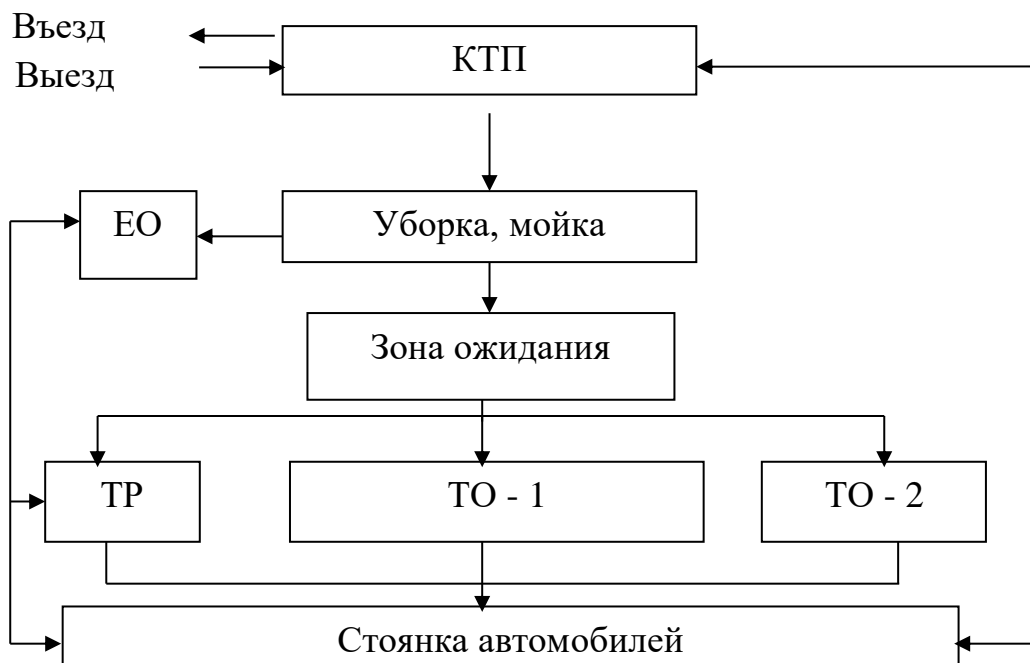


Рисунок 1.2 – Схема организации производственного процесса

Организация ТО-2: автомобили, подлежащие такому обслуживанию согласно графику, направляют через зону ожидания в зону ТО-2. При обнаружении на ТО-2 скрытых неисправностей, требующих выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО-2 качество работ по ремонту и регулировке тормозов и переднего моста проверяют механик и гл.инженер, затем автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке, при выезде с неё на работу водитель предъявляет на КТП автомобиль для осмотра мастеру.

По окончании осмотра водитель получает в диспетчерской путевые документы и выезжает на линию.

## 1.7 Техничко-экономические показатели

Себестоимость продукция является одним из важнейших показателей деятельности предприятия. Она показывает, насколько эффективно используются на нем все виды ресурсов: материальные, трудовые и финансовые.

Себестоимость является базой для установления цен на продукцию предприятия, ее снижение является важнейшим условием роста прибыли.

Классификация затрат:

Себестоимость продукции складывается из множества затрат, которые разнообразны по своему составу, экономическому назначению, роли в изготовлении и реализации продукции. Это вызывает необходимость их классификации.

Классификация осуществляется с целью систематизации разнообразных затрат и объединения их в однородные группы, что позволяет организовать более правильное планирование, учет и анализ затрат выявить на этой основе резервы снижения себестоимости продукции.

Применяются две основные классификации затрат на производство: по экономическим элементам и по статьям калькуляции.

Группировка затрат на производство по экономическим элементам необходима для установления общей суммы затрат и составления сметы затрат на производство; для определения потребности предприятия в денежных ресурсах, оборотных средствах; для увязки плана по себестоимости с производственной программой и планами по труду и заработной плате, материально-технического снабжения, с финансовым планом.

В статье «Заработная плата» учитывают основную заработную плату водителей и ремонтных рабочих, все виды доплат и надбавок, дополнительную заработную плату, включающую оплату отпусков и рабочего времени, затраченного на выполнение государственных и общественных обязанностей, а также отчисления на социальные нужды от основной и дополнительной заработной платы водителей.

В статье «Автомобильное топливо» учитывают затраты на все виды автомобильного топлива, потребляемого подвижным составом при работе на линии, а также на внутри гаражные нужды.

В статье «Смазочные и прочие эксплуатационные материалы» учитывают стоимость моторных и трансмиссионных масел, консистентных смазок, специальных жидкостей, обтирочных и других материалов, израсходованных в процессе эксплуатации подвижного состава. Эти затраты рассчитывают по каждому виду материалов на основе установленных норм расхода и цен.

В статье «Общехозяйственные расходы» отражают затраты по обслуживанию и управлению предприятием в целом, которые косвенно связаны с выполнением предприятием транспортной работы.

Постоянные расходы не зависят от пробега автомобилей и объема транспортной работы. Затраты на содержание транспортного цеха за месяц приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Затраты на содержание производственного корпуса за январь 2017 г.

Статья расходов	Сумма, руб.
Заработная плата водителей и ремонтных рабочих	956170
Затраты на автомобильное топливо	81400
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	12800
Эксплуатационные ремонты и техническое обслуживание автомобилей	8740
Общехозяйственные расходы	25147
Расходы на стороннем предприятии (шиноремонтные работы)	64210
Итого	1148467

## 1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии

Любое предприятие, где есть автомобили, уже оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Поэтому руководство предприятия должно проводить мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

Система охраны окружающей среды представляет собой комплекс мероприятий, охватывающих все сферы деятельности предприятия, которые оказывают воздействие на окружающую среду. Бытовые и технологические отходы регулярно утилизируются по мере накопления в контейнерах. Отработавшие масла собираются в специальные ёмкости, а затем их оправляют на специальные предприятия для дальнейшей переработки (регенерации). Негодные детали и различные металлические изделия по мере накопления утилизируют в пунктах приёма металлов.

На предприятие предусмотрено очистное сооружения для отходов от мойки автомобилей. Очистное сооружение представляет собой переливной резервуар в котором отстаиваются твердые примеси и откачивающиеся в дальнейшем спецтранспортом для дальнейшей переработки. Более чистые отходы из данного резервуара поступает в канализацию города.

### **1.9 Основные недостатки в организации и технологии проведения работ, рекомендации по их устранению**

В результате прохождения практики на предприятии были выявлены следующие недостатки:

При наличии производственных площадей, на предприятии нет шиноремонтных работ, для осуществления ремонта шин приходится отправлять либо технику либо колеса на сторонние предприятия, что влечет за собой дополнительные расходы.

В целом ремонтно-обслуживающая база предприятия находится на удовлетворительном уровне.

На основании произведенного анализа организации труда в зоне ТО и ТР, предлагается выполнить следующие организационно-технические условия:

- произвести расчет производственной программы обслуживания автомобилей;
- рассчитать необходимое количество постов для ТО и ТР автомобилей;
- оснастить зону ТР оборудованием для ремонта шин;
- организовать работу шиноремонтного участка, это снизит расходы и позволит привлечь дополнительные доходы.



## 2 Технологический расчет предприятия

### 2.1 Описание технологического расчета

Для расчета производственной программы автотранспортного предприятия необходимы данные по подвижному составу:

1. Списочное количество автомобилей по маркам.
2. Среднесуточный пробег автомобилей.
3. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
4. График работы предприятия в году и в течении дня.
5. Категория условий эксплуатации.
5. Климатические условия.
7. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.

Распределение подвижного состава предприятия по технологически совместимым группам приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

Марка, модель	Пробег в сутки, км.	Грузоподъемность, кг	Класс	Тип автомобиля	Количество, шт.
МАЗ - КО-529-15	87	10 000	Особо большой	Спецтехника	3
МАЗ-5336А5-320	104	8 200	Особо большой	Бортовой	2
КАМАЗ -65116-А4	151	15 000	Особо большой	Тягач	4
КАМАЗ-5520	87	10 200	Особо большой	Самосвал	5
МАЗ-5550В2-420	94	10 700	Особо большой	Самосвал	4
КАМАЗ 53605-А4	91	11 600	Особо большой	Самосвал	4
Итого					22

Технологически совместимые автомобили по грузоподъемности и по назначению объединим в одну группу, и составим исходные данные. Спецтехнику и бортовой совместим в одну группу, так как они одной грузоподъемности и на одной базе.

Исходные данные для расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника
Тип транспортного средства	Грузовой		
Класс автомобиля	особо большой		
Списочное количество автомобилей, шт.	4	13	5
Количество автомобилей без капитального ремонта, шт.	2	7	3
Среднесуточный пробег, км	151	91	95
Количество рабочих дней в году, дн.	305	305	305
Норма пробега до КР, тыс. км	300	300	305
Периодичность ТО-1, км	4000	4000	4000
Периодичность ТО-2, км	16000	16000	16000
Доля работы в 1 категории эксплуатации, % (%)	40	40	40
Доля работы во 2 категории эксплуатации, (%)	30	30	30
Доля работы в 3 категории эксплуатации, (%)	30	30	30
Доля работы в 4 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Доля работы в 5 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Коэффициент $K_2$ для пробега до КР	1	1	1
Коэффициент $K_2$ для трудоемкости ТО и Р	1,1	1,15	1,1
Коэффициент $K_2$ для дней в ТО и Р	0,95	0,85	1
Коэффициент $K_3$ для пробега до КР	0,8	0,8	0,8
Коэффициент $K_3$ для трудоемкости ТО и Р	1,2	1,2	1,2
Коэффициент $K_3$ для периодичности ТО и Р	0,9	0,9	0,9
Коэффициент $K_4$ для трудоемкости ТО и Р	1,55	1,55	1,55
Коэффициент $K_5$	1	1	1
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000 км	0,53	0,53	0,48
Количество дней в КР, дн.	0	0	0
Норма трудоемкости ЕО, чел.час.	0,5	0,5	0,4
Норма трудоемкости ТО-1, чел.час.	7,8	7,8	7,5
Норма трудоемкости ТО-2, чел.час.	31,2	31,2	24
Норма трудоемкости ТР, чел.час./1000 км	6,1	6,1	5,5
Количество рабочих дней в году постов ТР, дн.	305	305	305
Время пикового возвращения, час.	1,5	1,5	1,5
Количество рабочих дней в году постов ТО и Д, дн.	305	305	305

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника
Длина автомобиля, м	12,2	7,1	6,5
Ширина автомобиля, м	2,5	2,5	2,5

## 2.2 Расчет годовой производственной программы

### 2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, и рассчитывается формулой

$$L_{EO} = l_{cc} \cdot \quad (2.1)$$

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (ТО-1) определяется формулой

$$L'_1 = L_1 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

где  $L_1$  – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным;  
 $K_1$  – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;  
 $K_3$  – коэффициент, учитывающий климатические условия.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L''_1 = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.3)$$

где  $m_1$  – округленная до целого величина  $m'_1$ .

$$m'_1 = \frac{L'_1}{L_{EO}}. \quad (2.4)$$

Пробег автомобиля до второго технического обслуживания (ТО-2) определяется формулой

$$L'_2 = L_2 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.5)$$

где  $L_2$  – пробег автомобиля до ТО-2 согласно нормативным данным.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.6)$$

где  $m_2$  – округленная до целого величина  $m_2'$

$$m_2' = \frac{L_2'}{L_1''}. \quad (2.7)$$

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег автомобиля парка) – первая корректировка определяется формулой

$$L_{\kappa}' = (L_{\kappa} \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_{\kappa} \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})) / A_{Ci}, \quad (2.8)$$

где  $A_{CHi}$  – количество автомобилей  $i$ -й модели, не прошедших капитальный ремонт;

$A_{Ci}$  – списочное количество автомобилей  $i$ -й модели;

$L_{\kappa}$  – пробег автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным;

0,8 – коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка рассчитывается по формуле

$$L_{\kappa}'' = L_{\kappa}' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

где  $K_1, K_2, K_3$  – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации.

Третья корректировка рассчитывается по формуле

$$L_{\kappa}''' = L_2'' \cdot m_{\kappa}, \quad (2.10)$$

где  $m_k$  – округленная до целого величина  $m'_k$ ,

$$m'_k = L''_k / L''_2 . \quad (2.11)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Корректировка периодичности ТО и нормы пробега до КР

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника
Пробег автомобиля до ЕО, км	151	91	95
Средневзвешенный $K_I$ (периодичность)	0,96	0,91	0,91
Средневзвешенный $K_I$ (трудоемкость)	1,04	1,09	1,09
Периодичность ТО-1, км (1 корректировка)	3456	3276	3276
Периодичность ТО-1, км (2 корректировка)	3473	3276	3230
Периодичность ТО-2, км (1 корректировка)	13824	13104	13104
Периодичность ТО-2, км (2 корректировка)	13892	13104	12920
Пробег до КР 1, км	270000	272308	280600
Пробег до КР 2, км	207360	198240,224	204277
Пробег до КР 3, км	208380	196560	206720

### 2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ЕО, диагностических воздействий Д-2 и Д-1

Количество капитальных ремонтов за цикл определяется формулой

$$N_k = 0 . \quad (2.12)$$

Количество ТО-2 за цикл определяется формулой

$$N_2 = L'''_k / L''_2 - N_k . \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл определяется формулой

$$N_1 = L'''_k / L''_1 - (N_k + N_2) . \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл рассчитывается по формуле

$$N_{EO} = L_K^m / L_{EO} \quad (2.15)$$

Количество диагностических воздействий Д-1 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 \quad (2.16)$$

Количество диагностических воздействий Д-2 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 \quad (2.17)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий за цикл

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника
Количество КР, шт.	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	15	15	16
Количество ТО-1, шт.	45	45	48
Количество ЕО, шт.	1380	2160	2176
Количество Д-1, шт.	65	65	69
Количество Д-2, шт.	18	18	19
Норма простоя в ТО и Р, дн./1000 км	0,50	0,45	0,48
Дни пребывания в КР, дн.	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл, дн.	104,2	88,5	99,2
Дни эксплуатации автомобиля за цикл, дн.	1380	2160	2176
Коэффициент технической готовности	0,93	0,96	0,96
Годовой пробег автомобиля, км	42831,2	26644,8	27816,0
Коэффициент перехода от цикла к году	0,21	0,14	0,13

### 2.2.3 Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-2, Д-1 на один автомобиль в год

Количество КР рассчитывается по формуле

$$N_{КГ} = N_K \cdot \eta_G. \quad (2.18)$$

Количество ТО-2 рассчитывается по формуле

$$N_{2Г} = N_2 \cdot \eta_G. \quad (2.19)$$

Количество ТО-1 определяется выражением

$$N_{1Г} = N_1 \cdot \eta_G. \quad (2.20)$$

Количество ЕО рассчитывается по формуле

$$N_{ЕОГ} = N_{ЕО} \cdot \eta_G. \quad (2.21)$$

Количество Д-2 определяется выражением

$$N_{Д-2Г} = N_{Д-2} \cdot \eta_G. \quad (2.22)$$

Количество Д-1 определяется выражением

$$N_{Д-1Г} = N_{Д-1} \cdot \eta_G, \quad (2.23)$$

где  $\eta_G$  – коэффициент перехода от цикла к году.

Коэффициент перехода от цикла к году определяется по формуле

$$\eta_G = \frac{L_G}{L_K^m}, \quad (2.24)$$

где  $L_{Г}$  – годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег автомобиля определяется по формуле

$$L_{Г} = l_{CC} \cdot D_{PG} \cdot \alpha_{Г}, \quad (2.25)$$

где  $\alpha_{Г}$  – коэффициент технической готовности автомобилей

$$\alpha_{Г} = D_{ЭЦ} / (D_{ЭЦ} + D_{РЦ}), \quad (2.26)$$

где  $D_{ЭЦ}$  – дни эксплуатации автомобиля за цикл;

$D_{РЦ}$  – дни ТО и Р автомобиля за цикл.

Расчет  $D_{ЭЦ}$  производят по формуле

$$D_{ЭЦ} = L_{К}''' / l_{CC}. \quad (2.27)$$

Дни ТО и Р автомобиля за цикл. рассчитываются по формуле

$$D_{РЦ} = D'_{К} + d'_{ТО-Р} \cdot L_{К}''' / 1000, \quad (2.28)$$

где  $D'_{К}$  – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

$d'_{ТО-Р}$  – простой автомобиля в ТО и текущем ремонте на 1000 км пробега, который корректируется в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Расчет  $d'_{ТО-Р}$  определяется выражением

$$d'_{ТО-Р} = d_{ТО-Р} \cdot K_2, \quad (2.29)$$

где  $d_{ТО-Р}$  – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега;

$K_2$  – коэффициент учитывающий тип подвижного состава.

Расчет  $D'_{К}$  определяется выражением



$$D'_k = D_k + D_T, \quad (2.30)$$

где  $D_k$  – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;  
 $D_T$  – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на один автомобиль

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	3	2	2
Количество ТО-1	9	6	6
Количество ЕО	290	302	283
Количество Д-1	14	9	9
Количество Д-2	4	3	2

#### 2.2.4 Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-2, Д-1 в год по парку и моделям

Количество КР за год для автомобилей  $i$ -й модели определяется формулой

$$N_{K\Gamma i} = N_{K\Gamma} \cdot A_{Ci}. \quad (2.31)$$

Количество КР за год для парка расчет ведется по формуле

$$\sum N_{K\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{K\Gamma i}. \quad (2.32)$$

Количество ТО-2 за год для  $i$ -й модели определяется формулой

$$N_{2\Gamma i} = N_{2\Gamma} \cdot A_{Ci}. \quad (2.33)$$

Количество ТО-2 для парка определяется выражением

$$\sum N_{2\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{2\Gamma i}. \quad (2.34)$$

Количество ТО-1 за год для  $i$ -й модели определяется выражением

$$N_{1\Gamma_i} = N_{1\Gamma} \cdot A_{C_i}. \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год для парка определяется выражением

$$\sum N_{1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{1\Gamma_i}. \quad (2.36)$$

Количество ЕО за год для  $i$ -й модели определяется формулой

$$N_{EO\Gamma_i} = N_{EO\Gamma} \cdot A_{C_i}. \quad (2.37)$$

Количество ЕО за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{EO\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{EO\Gamma_i}. \quad (2.38)$$

Количество Д-1 за год для  $i$ -й модели определяется по формуле

$$N_{Д-1\Gamma_i} = N_{Д-1\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{Д-1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1\Gamma_i}. \quad (2.40)$$

Количество Д-2 за год рассчитывается по формуле для  $i$ -й модели

$$N_{Д-2\Gamma_i} = N_{Д-2\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.41)$$

для парка

$$N_{д-2Г_i} = N_{д-2Г} \cdot A_{C_i}. \quad (2.42)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.7

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на предприятии

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника	Итого
Количество КР, шт.	0	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	12	26	10	48
Количество ТО-1, шт.	36	78	30	144
Количество ЕО, шт.	1160	3926	1415	6501
Количество Д-1, шт.	56	117	45	218
Количество Д-2, шт.	16	39	10	65

### 2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО

Расчетная (скорректированная) трудоемкость выполнения работ по ТО-1 ( $t_1$ ), ТО-2 ( $t_2$ ) корректируется в зависимости от модификации подвижного состава  $K_2$  и размера автотранспортного предприятия  $K_5$  и определяется формулой

$$t'_{1i} = t_{1H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.46)$$

Расчетная трудоемкость работ по ТО-2 рассчитывается по формуле

$$t'_{2ii} = t_{2H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.47)$$

где  $t_{1H}$  – нормативные трудоемкости ТО-1, чел.·час.;

$t_{2H}$  – нормативные трудоемкости ТО-2 чел.·час.;

$K_2, K_4$  – коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава и число технологически совместимого подвижного состава

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту ( $t_{TP}$ ) принимается согласно нормам и корректируется в зависимости от категории условий эксплуатации ( $K_1$ ), модификации подвижного состава ( $K_2$ ), климатических условий ( $K_3$ ) срока службы автомобиля с начала эксплуатации ( $K_4$ ) и размера автомобильного предприятия ( $K_5$ ) и рассчитывается по формуле

$$t'_{TPi} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5. \quad (2.48)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Скорректированные нормы трудоемкости

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	0,28	0,29	0,24
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	13,30	13,90	13,95
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	53,20	55,61	44,64
Трудоемкость ТР, чел.·час./1000 км.	12,98	14,22	13,38

Годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 автомобилей  $i$ -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}, \quad (2.49)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}, \quad (2.51)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.52)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей  $i$ -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{TPi} = t_{TP} \cdot L_{Gi} \cdot A_{Ci} / 1000, \quad (2.53)$$

где  $L_{Gi}$  – годовой пробег автомобилей  $i$ -й модели.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TPi}. \quad (2.54)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.9, 2.10 и 2.11.

Таблица 2.9 – Определение годовых объемов работ ТО и ТР

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника	Итого
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	325	1139	340	1804
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	479	1084	419	1982
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	638	1446	446	2530
Трудоемкость ТР, чел.·час.	2224	4926	1861	9011
Итого	3666	8595	3066	15327

Таблица 2.10 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Вид технических воздействий	%	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника	Всего
		чел.·час.			
ЕО					
1	2	3	4	5	6
Уборочные	40	130,0	455,60	136,00	722
Моечные	60	195,0	683,40	204,00	1082
Итого	10	325,0	1139,00	340,00	1804
ТО-1					
Диагностирование общее (Д-1)	10	47,90	108,40	41,90	198
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	431,10	975,60	377,10	1784

Окончание таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Всего	100	479,00	1084,00	419,00	1982
ТО-2					
Диагностирование углубленное(Д-2)	10	64	145	45	254
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	574	1301	401	2276
Всего	100	638	1446	446	2530
ТР					
Диагностирование общее (Д-1 )	2	44,48	98,52	37,22	180
Диагностирование углубленное (Д-2)	2	44,48	98,52	37,22	180
Регулировочные работы	35	778,40	1724,10	651,35	3154
Сварочные работы	3	66,72	147,78	55,83	270
Жестяницкие работы	3	66,72	147,78	55,83	270
Окрасочные работы	5	111,20	246,30	93,05	451
Итого	50	1112,00	2463,00	930,50	4506
Участковые работы					
Агрегатные работы	18	400,32	886,68	334,98	1622
Слесарно-механические	10	222,40	492,60	186,10	901
Электротехнические работы	5	111,20	246,30	93,05	451
Аккумуляторные работы	2	44,48	98,52	37,22	180
Ремонт приборов системы питания	4	88,96	197,04	74,44	360
Шиномонтажные работы	1	22,24	49,26	18,61	90
Вулканизационные работы	1	22,24	49,26	18,61	90
Кузнечно-рессорные работы	3	66,72	147,78	55,83	270
Медницкие работы	2	44,48	98,52	37,22	180
Сварочные работы	1	22,24	49,26	18,61	90
Жестяницкие работы	1	22,24	49,26	18,61	90
Арматурные работы	1	22,24	49,26	18,61	90
Обойные работы	1	22,24	49,26	18,61	90
Итого	50	1112,00	2463,00	930,50	4506
Всего	100	2224,00	4926,00	1861,00	9012
Итого		3666,00	8595,00	3066,00	15328

Таблица 2.11 – Распределение годовых объемов вспомогательных работ

Виды работ	Объем работ	
	%	чел.·час.
1	2	3
Работы по самообслуживанию	40	1533
Транспортные работы	10	383
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	575
Перегон подвижного состава	15	575
Уборка производственных помещений	10	383
Уборка территории	10	383
Распределение работ по самообслуживанию		
Электромеханические	25	383
Механические	10	153
Слесарные	16	245
Кузнечные	2	31

Окончание таблицы 2.11

1	2	3
Сварочные	4	61
Жестяницкие	4	61
Медницкие	1	15
Трубопроводные (слесарные)	22	337
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	245
Итого	100	1531

При объеме работ до 8–10 тыс. чел.·час. в год, часть работ по самообслуживанию выполняется на соответствующих производственных участках.

### 2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Ti} = T_i / \Phi_{Mi}, \quad (2.55)$$

где  $T_i$  – годовой объем работ зоны или цеха, чел.·час.;

$\Phi_{Mi}$  – годовой фонд времени рабочего места, час.

Штатное количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Шi} = T_i / \Phi_{Pi}, \quad (2.56)$$

где  $\Phi_{Pi}$  – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии выбирается из таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Годовые фонды рабочего времени

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей	41	24	2070	1820

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Необходимое количество рабочих

Вид технических воздействий и работ	$T_i$ , чел.·час.	$P_m$ , чел.		$P_{из}$ , чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
1	2	3	4	1	2
ЕО					
Уборочные	722	0,35	1	0,40	1
Моечные	1082	0,52		0,59	
Всего	1804	0,87	1	0,99	1
Д-1					
Диагностирование общее (Д-1) при ТО-1	198	0,10	0	0,11	0
Диагностирование общее (Д-1) при ТР	180	0,09	0	0,10	0
Всего	378	0,19	0	0,21	0
Д-2					
Диагностирование общее (Д-2) при ТО-2	254	0,12	0	0,14	0
Диагностирование общее (Д-2) при ТР	180	0,09	0	0,10	0
Всего	434	0,21	0	0,24	0
ТО-1					
Крепежные, регулировочные, смазочные	1784	0,86	1	0,98	1
ТО-2					
Крепежные, регулировочные, смазочные	2276	1,10	1	1,25	1
ТР					
Постовые работы					
Регулировочные и разборочные работы	3154	1,52	2	1,73	2
Сварочные работы	270	0,13		0,15	
Жестяницкие работы	270	0,13		0,15	
Окрасочные работы	451	0,28		0,28	
Всего	4145	2,06	2	2,31	2
Участковые работы					
Агрегатные работы	1622	0,8	1	0,89	1
Слесарно-механические работы	1299	0,6	1	0,71	1
Элетротехнические работы	834	0,4	1	0,46	1
Аккумуляторные работы	180	0,09		0,10	
Ремонт приборов системы питания	360	0,17		0,20	
Шиномонтажные работы	90	0,04		0,05	
Вулканизационные работы(ремонт камер)	90	0,04		0,05	
Кузнечно-рессорные работы	301	0,15		0,17	
Медницкие работы	195	0,09		0,11	
Сварочные работы	151	0,07		0,08	
Жестяницкие работы	151	0,07		0,08	
Арматурные работы	90	0,04		0,05	
Обойные работы	90	0,04		0,05	
Всего	5453	2,6	3	3,00	3
Всего по ТР	9598	4,66	5	5,31	5
Итого	16859	7,79	8,00	8,33	8,00

Численность вспомогательных рабочих устанавливается в процентном отно-



шении от штатной численности производственных рабочих и принимается для данного АТП – 30%, [15. табл.18], Результаты расчета численности вспомогательных рабочих и распределение их по видам работ приводятся в таблице.2.14

Таблица 2.14 – Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих,
Ремонт и обслуживание технического оборудования	20	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	15	
Транспортные работы	10	
Прием, хранение и выдача материальных ценно-	15	
Перегон подвижного состава	15	
Уборка производственных помещений	10	1
Уборка территории	10	
Обслуживание компрессорного оборудования	5	
Итого	10	2

## 2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей

### 2.4.1 Обоснование метода производства

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-2 необходимо знать суточную программу.

Количество обслуживаний в сутки определяется выражением

$$N_{\text{сут}} = \sum N_{2г} / D_{гг} \cdot \quad (2.57)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе  $N_{\text{сут}} \geq 5-6$  (при наличии диагностического комплекса 7–8 автомобилей).

При меньшей суточной программе автомобилей применяется метод обслуживания на универсальных постах.

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-1 необходимо знать суточную программу. Суточная программа обслуживания определяется выражением

$$N_{1\text{СУТ}} = \sum N_{1Г} / D_{ПГ}. \quad (2.58)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе  $N_{1\text{СУТ}} \geq 12-15$  автомобилей (при наличии диагностического комплекса (12 – 16).

При меньшей суточной программе применяется постовой метод. При выборе метода обслуживания необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа ЕО обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{ЕОСУТ}} = \sum N_{\text{ЕОГ}} / D_{ПГ}. \quad (2.59)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе,  $N_{\text{ЕОСУТ}} \geq 100$ . При  $N_{\text{ЕОСУТ}} \leq 100$  применяется метод обслуживания постовой.

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Выбор метода производства.

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника	Итого	Метод производства
Количество ТО-2	0,04	0,09	0,03	0,16	постовой
Количество ТО-1	0,12	0,26	0,10	0,48	постовой
Количество ЕО	3,80	12,87	4,64	21,31	постовой
Количество Д-1	0,18	0,38	0,15	0,71	на посту ТО-1
Количество Д-2	0,05	0,13	0,03	0,21	на посту ТО-2

#### 2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов по видам работ, кроме моечных, ЕО, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР определяются по формулой

$$X_i = \frac{T_{иГ} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.Г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{сп}} \cdot \eta}, \quad (2.60)$$

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

$\varphi$  – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{раб.г}$  – число рабочих дней постов в году, дн.;

$T_{см}$  – продолжительность смены, час.;

$C$  – число смен;

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

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Ввиду минимального объема работ по диагностики, расчет постов не производится, данный вид работ выполняется на постах ТО.

Суточный режим зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при проведении технического обслуживания, диагностировании или по заявке водителя.

Расчеты числа постов приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Расчет числа постов

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника	Итого
1	2	3	4	5
Число постов уборочно-моечных работ				
Годовой объем уборочно-моечных ра-	325	1139	340	1804
Коэффициент. неравномерности постов	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число работающих на посту,	1	1	1	1
Коэффициент. использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,254	0,879	0,255	1,388
Принято				1

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов работ ТО-1				
Средняя трудоемкость поста ТО-1, чел.·час.	13,30	13,90	13,95	13,7
Такт поста, мин.	721,2	753,6	756,3	742,8
Ритм производства, мин.	4000	1846	4800	3549
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,12	0,26	0,10	0,48
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,200	0,454	0,175	0,83
Принято				1
Число постов работ ТО-2				
Средняя трудоемкость поста ТО-2, чел.·час.	53,20	55,61	44,64	51,2
Такт поста, мин.	2875,8	3005,9	2413,6	2767,8
Ритм производства, мин.	12000	5333	16000	11111
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,04	0,09	0,03	0,16
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,27	0,63	0,17	1,07
Принято				1
Число постов работ текущего ремонта				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	778	1724	651	3154
Коэффициент неравномерности постов	1,1	1,1	1,1	1,1
Число рабочих дней в году постов, дн.	255	255	255	255
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,93	0,93	0,93	0,93
Расчетное	0,516	1,142	0,431	2,09
Принято				2
Число постов сварочно-жестяницких работ				
Годовой объем работ, чел.·час.	133	296	112	540
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,056	0,124	0,047	0,226
Принято				0

Окончание таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов окрасочных работ				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	111	246	93	451
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,046	0,103	0,039	0,189
Принято				0

Таблица 2.17 – Сводная таблица

Посты по видам работ	Количество постов, шт.		Размещение постов
	расчетное	принятое	
ЕО	1,408	1	Один пост ЕО
ТО-1	0,830	1	Один универсальный пост ТО-1
ТО-2	1,070	1	Один универсальный пост ТО-2
Всего	3,308	3	
Текущий ремонт	2,090	2	Два универсальных поста ТР
Сварочно-жестяницких	0,226		
Окрасочные работы	0,189		
Всего	5,51	5	

## 2.5 Расчет площадей

### 2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей

Площади зон технического обслуживания ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностирования определяют ориентировочно по формуле

$$F_0 = f_0 \cdot P_0 \cdot K_0, \quad (2.61)$$

где  $f_0$  – площадь занимаемая автомобилем в плане, м<sup>2</sup>;

$P_0$  – число постов, шт.;

$K_0$  – удельная площадь помещения на 1 м<sup>2</sup> площади, занимаемой автомобилем в плане, м<sup>2</sup>.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Площади зон

Наименование зон	Число постов, шт.	Удельная площадь, м <sup>2</sup>	Площадь зоны, м <sup>2</sup>
Зона ТР	2	4,5	169
Зона ТО-2	1	4,5	84
Зона ТО-1	1	4,5	84
Зона ЕО	1	4,5	84
Итого	5		421

## 2.5.2 Площади производственно-складских помещений

Площади производственных цехов рассчитаны по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в цехе и рассчитывается по формуле

$$F_{ц} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.62)$$

где  $f_1$  – удельная площадь на первого работающего м<sup>2</sup>;

$f_2$  – удельная площадь на последующих рабочих, м<sup>2</sup>;

$P_T$  – количество технологически необходимых рабочих, одновременно работающих в наиболее загруженной смене.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Площади цехов

Наименование участка	Удельная площадь, м <sup>2</sup>		Количество рабочих, чел.	Площадь участков, м <sup>2</sup>
	Рабочие			
	первый	остальные		
Агрегатный	22	14	1	22
Слесарно-механический	18	12	1	18
Электротехнический	15	9	1	21
Аккумуляторный	21	15		
Система питания	14	8		
Шиномонтажные	18	15		
Кузнечно-рессорный	21	5		
Медницкий	15	9		
Сварочные работы	15	9		
Жестяницкие работы	18	12		
Арматурные	12	6		
Итого			4	61

Для определения площадей складов используем метод расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава

При расчете площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава соответствующими коэффициентами учитываются среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высота складирования и категория условий эксплуатации.

Площадь склада определяется формулой

$$F_{скл} = 0,1 \cdot A_{сн} \cdot f_y \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.63)$$

где  $A_{сн}$  – списочное число технологически совместимого подвижного состава;

$f_y$  – удельная площадь вида склада на 10 единиц подвижного состава, м<sup>2</sup>.

Площадь складских помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса материалов, агрегатов и запасных частей, и коэффициенту плотности расстановки оборудования. Расчет приведен в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Площади складских помещений

Наименование склада	$A_{сн}$	$f_y, \text{ м}^2$	Коэффициенты корректирования						$F_{скл}, \text{ м}^2$	
			$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_c$	расчет	принято
Запасных частей, деталей	22	2	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	3,02	3,0
Двигателей и агрегатов	22	2,5	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	2,27	2,0
Смазочных материалов	22	1,6	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	2,27	2,0
Инструмента	22	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,15	0,0
Кислорода, азота и ацетилена	22	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,23	0,0
Металла и металлолома	22	0,25	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,30	0,0
Автомобильных шин новых	22	2,1	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	2,42	2,0
Всего									9,32	9

Таблица 2.21 – Площадь производственно-складских помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м <sup>2</sup>
Площади зон ТО и ТР	81	421
Производственные участки	12	61
Склады	2	9
Технические помещения	5	27
Итого	100	518

### 2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей

При укрупненных расчетах площадь закрытой стоянки автомобилей рассчитывается по формуле

$$F = f_0 \cdot A_{ам} \cdot K_C, \quad (2.64)$$

где  $f_0$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м<sup>2</sup>;

$A_{ам}$  – число автомобиле-мест хранения;

$K_C$  – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.22

Таблица 2.22 – Площадь зоны хранения автомобилей

Группа	Тягач	Самосвал	Бортовой, спецтехника	Итого
Коэффициент плотности расстановки	2,5	2,5	2,5	
Число мест хранения, шт.	4	13	5	18
Площадь зоны хранения автомобиля, м <sup>2</sup>	30	18,75	18,75	
Площадь занимаемая парком ПС, м <sup>2</sup>	300	609,375	234,375	1144

### 2.5.4 Площадь административных помещений

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого персонала по следующим нормам.

рабочих комнат – по 10 м<sup>2</sup> на одного работающего,

кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих,

вестибюлей-гардеробных – 0,27 м<sup>2</sup> на одного служащего.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями и кондукторами рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию.

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих.



Площадь пола гардеробной на один шкафчик составляет 0,25 м<sup>2</sup>.

Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м<sup>2</sup> на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Расчеты представлены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Площадь административно-бытовых помещений

Рассчитываемые площади	Расчетное	Принятое
Площади рабочих комнат	100	100
Площадь кабинетов руководства	15,1	15
Площадь вестибюля-гардероба	5,4	5
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	13,2	13
Помещение механиков контрольно-технического пункта	15,8	16
Количество кабин туалетов с унитазами:	0,24	1
Итого	149,8	150

## 2.5.5 Площадь территории предприятия

Расчеты площади территории предприятия представлены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Площадь территории предприятия

Площадь застройки производственно-складских зданий, м <sup>2</sup>	518
Площади административно-бытовых помещений, м <sup>2</sup>	150
Площадь застройки для площадок хранения ПС, м <sup>2</sup>	1032
Плотность застройки территории, %	45
Площадь территории, м <sup>2</sup>	3778

## 2.6 Организация технологического процесса

### 2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам

Зона, участок	Количество	Разряд	Распределение работ по должностям
ЕО	1	2	Мойка, уборка, обтирка
ТО	2	4	Все работы ТО, кроме диагностики
		6	Диагностические
		5	Разборочно-сборочные работы.
Текущего ремонта	5	5	Регулировочные работы
	8	–	–

## 2.6.2 Схема технологического процесса

Автомобили подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят контрольно-пропускной пункт (КПП), по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют на пост диагностики. При диагностики определяют техническое состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, в случае необходимости выполняют регулировочные работы без демонтажа узлов и агрегатов. После диагностики автомобили поступают в зону ТО-1 или ТО-2 для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта – в зону ТР. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке. На рисунке 2.1 представлена схема технологического процесса.

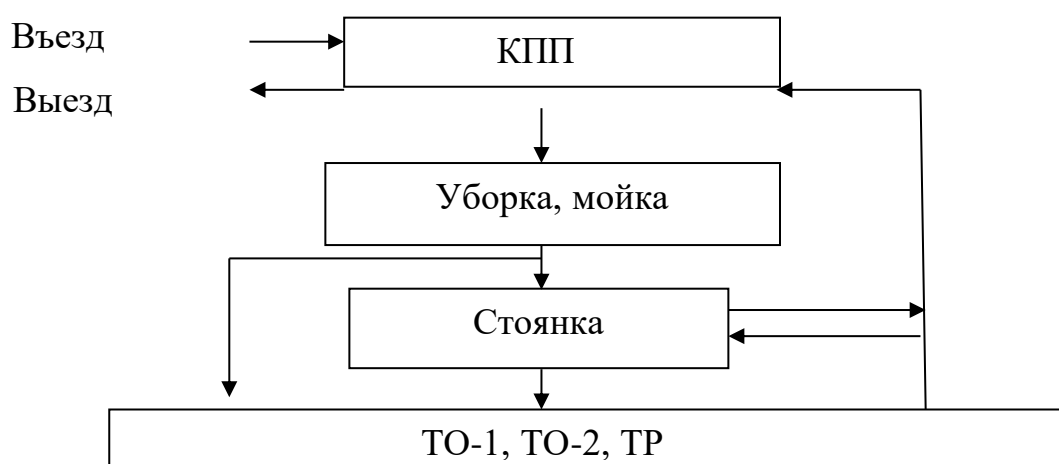


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

### 2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Предприятие начинает работать с 9 до 18 часов. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.24

Таблица 2.24 – График работы подразделений

Наименование	Дни	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	305																								
Работа постов ТО и Д	305																								
Работа постов ТР	305																								
Работа участков	305																								

### 2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических

Для объективной оценки производственной деятельности предприятия итоговым расчетом является сравнение действующих показателей с расчетными. Анализ представлен в таблице 2.25

Таблица 2.25 – Сравнение показателей

	расчетное	фактическое	отклонение, %
Площадь стоянки, м <sup>2</sup>	1144	1500	31%
Число производственных рабочих	8	8	0%
Число рабочих постов	5	4	13%
Площадь производственно-складских помещений, м <sup>2</sup>	518	556	7%
Площадь административно бытовых помещений, м <sup>2</sup>	150	125,00	-17%
Площадь территории, м <sup>2</sup>	3778,00	8641,00	129%

Сравнение показателей позволяет сделать вывод, что на предприятии имеется избыток производственно-технической базы, что смело позволяет внедрить еще один пост, однако площадь всего предприятия выше расчетной это показывает не эффективную застройку, однако этот факт позволит при необходимости увеличить производственные площади.

### 3 Выбор технологического оборудования для шиномонтажного участка

На основании выводов 1 главы произведём подбор оборудования для шиномонтажных работ.

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

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

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

где  $q$  – относительный безразмерный единичный показатель качества;

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

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

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества  $q$  учитывается следующее.

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

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

где  $P_A$  – базовое значение показателя;

$P_i$  – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество инструмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид:

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

Рассмотрим таким образом оборудование для бесконтактной мойки высоким давлением, расчеты представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 –Таблица тележки для снятия/установки колес с их характеристиками

Модель	Цена, тыс. руб.	Грузоподъемность, кг	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Вес тележки, кг	Высота подъема, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
OMA-WERTHER PL701	70 200	700	0,9	130	660	Тележка гидравлическая для снятия/установки колес и колесных пар грузовых автомобилей, автобусов, специальной техники позволяет производить монтаж/демонтаж колеса непосредственно на транспортном средстве		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
ZD13401	18 400	450	0,9	75	170	Тележка монтажно-транспортная модели предназначена для подъема/опускания и транспортировки крупногабаритных шин/колес. Облегчает процесс монтажа/демонтажа непосредственно на транспортном средстве. имеет ручной привод вертикального перемещения каретки.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
JTC-WD1250	47 000	600	1	95	380	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении. Привод подъема колеса механический (храповой механизм). Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
ТПП-1	58 410	750	1,2	120	400	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении. Привод подъема колеса механический (храповой механизм). Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>

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



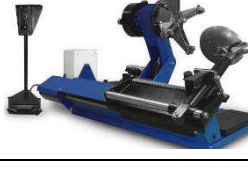

Таблица 3.2 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Цена, руб.	q - грузоподъемность	грузоподъемность, кг	q - площадь	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	q - веса	Вес тележки, кг	q - высота подьема	Высота подьема, мм	K - средневзвешенный показатель
OMA-WERTHER PL701	0,3	70 200	0,93	700	1,0	0,9	0,6	130	1,00	660,0	0,66
ZD13401	1,0	18 400	0,60	450	1,0	0,9	1,0	75	0,26	170,0	0,74
JTC-WD1250	0,4	47 000	0,80	600	0,9	1	0,8	95	0,58	380,0	0,58
ТГП-1	0,3	58 410	1,00	750	0,8	1,2	0,6	120	0,61	400,0	0,55

Согласно таблицы 3.2 предлагается применить на предприятии тележку для снятия/установки колес грузовых автомобилей модели ZD13401 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.3 представлена таблица с характеристиками шиномонтажного оборудования

Таблица 3.3 – Таблица **шиномонтажного оборудования** с характеристиками

Модель	Цена, тыс. руб.	Максимальный вес колеса, кг	Диаметр колеса, мм	Максимальная ширина колеса, мм	Уровень шума, дБ	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
TCS-26	197000	500	1600	780	70	Стенд предназначен для демонтажа и монтажа шин и грузовых автомобилей. Полностью автоматизированный и универсальный.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтаж бескамерных и камерных шин</li> <li>• Низкий уровень шума.</li> <li>• Конструкция рамы позволяет монтировать станок без фундамента,</li> <li>• Шаг перестановки стойки с монтажным диском всего 7 мм</li> </ul>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
СИВИК ГШС-515А	299000	600	1600	780	60	Предназначен для демонтажа и монтажа шин колес автобусов, грузовых, дорожно-строительных, сельскохозяйственных машин и тракторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• позволяет работать с колесами с диаметром диска 13" - 27"</li> <li>• позволяет работать с колесами с центральным отверстием или без него</li> <li>• позволяет работать с камерными и бескамерными покрышками</li> <li>• передвижной пульт управления</li> </ul>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
Ш-515Е	261900	1500	1640	800	64	Предназначен для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей, автобусов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтаж бескамерных и камерных шин</li> <li>• Низкий уровень шума.</li> <li>• Конструкция рамы позволяет монтировать станок без фундамента,</li> <li>• Шаг перестановки стойки с монтажным диском всего 7 мм</li> </ul>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
TS-52D	256000	1200	2300	1050	68	Предназначен для работы с колесами диаметром 14"-42", а также с дисками, имеющими глубоко расположенное центральное посадочное место.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сертифицирован по системе CE.</li> <li>• Материал монтажного захвата и рабочей лопатки изготовлен из высокопрочной стали. Не деформируется при разбортировании колес.</li> <li>• Гидравлические насосы увеличенной мощности</li> <li>• Электрические части шиномонтажного станка выполнены в закрытой коробке</li> </ul>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>



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



Таблица 3.4 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Цена .руб.	q - веса колеса	Максимальный вес колеса, кг	q - диаметр колеса	Диаметр колеса, мм	q - ширина колеса	Максимальный ширина колеса, мм	q - уровень шума	Уровень шума, дБ	K - средневзвешенный показатель
TCS-26	1,00	197 000	0,333	500	0,696	1600	0,7	780	0,86	70,0	0,83
СИВИК ГШС-515А	0,66	299 000	0,400	600	0,696	1600	0,7	780	1,00	60,0	0,75
Ш-515Е	0,75	261 900	1,000	1500	0,713	1640	0,8	800	0,94	64,0	0,83
TS-52D	0,77	256 000	0,800	1200	1,000	2300	1,0	1050	0,88	68,0	0,85

Согласно таблицы 3.4 предлагается применить на предприятии **стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей модели TS-52D** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.5 представлена таблица с характеристиками станков для балансировки колес грузовых автомобилей.

Таблица 3.5 – Таблица стан­дов для балан­сировки колес грузовых автомобилей с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Максимальный вес колеса, кг	Диаметр колеса, мм	Максимальная ширина колеса, мм	Среднее время измерения, сек	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
ЛС-32 MAXI	152271	200	1205	500	20	Предназначен для балан­сировки колес грузовых автомобилей от 10 до 30 дюймов с ручной тележкой для снятия, установки и перемещения грузовых колес до	<p>Тележка ручная для снятия/установки грузовых колес</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплект адаптеров для посадки колеса</li> <li>• Комплект приспособлений для крепления грузовых колес.</li> </ul>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
WERTHER OLIMP TRUCK	148000	150	1245	510	22	предназначен для балан­сировки колес грузовых автомобилей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ручной ввод диаметра колеса</li> <li>• Пневматический колесный подъемник</li> <li>• Педаль тормоза</li> <li>• Программы «Alu» и «Alu S»</li> </ul>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
Geodyna 980L	340000	205	1300	650	15	Предназначен для балан­сировки колёс грузовых автомобилей и автобусов.	<p>Ввод диаметра обода - автоматический. Ввод ширины обода – вращением колеса при нажатой клавише. Постоянно действующий фрикционный тормоз с электронным управлением удерживает измеряемое колесо в любом положении.</p>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
СБМП-200 TRUCKER STANDARD	199500	200	1210	600	30	Предназначен для балан­сировки колес грузовых автомобилей, автобусов весом до 200 кг,	<p>Пневмолифт для установки и снятия колеса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интеллектуальное управление 3-фазным двигателем</li> <li>• автоматический поворот к местам установки грузов</li> <li>• электронная линейка для измерения вылета и диаметра диска</li> </ul>		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>




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

Таблица 3.6 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена тыс.руб.	q - веса колеса	Максимальный вес колеса, кг	q - диаметр колеса	Диаметр колеса, мм	q - ширина колеса	Максимальный ширина колеса, мм	q - время измерения	Среднее время измерения, сек	K - средневзвешенный показатель
ЛС-32 MAXI	0,97	152 271	0,976	200	0,927	1205	0,8	500	0,75	20,0	0,88
WERTHER OLIMP TRUCK	1,00	148 000	0,732	150	0,958	1245	0,8	510	0,68	22,0	0,85
Geodyna 980L	0,44	340 000	1,000	205	1,000	1300	1,0	650	1,00	15,0	0,77
СБМП-200 TRUCKER STANDARD	0,74	199 500	0,976	200	0,931	1210	0,9	600	0,50	30,0	0,73

Согласно таблицы 3.6 предлагается применить на предприятии **стенд для балансировки колес грузовых автомобилей модели ЛС-32 MAXI** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 3.7 – Таблица **гаражных компрессоров** с их характеристиками

Модель	Цена, тыс. руб.	Объём ресивера, л	Производительность, л/мин	Мощность, квт	Максимальное давление, бар.	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
Fiac AB 100-248 A	47800	100	280	4,5	12	Поршневой компрессор для применения на производстве для подачи сжатого воздуха	Количество валов - V2. В отличие от одноцилиндровых моделей, работают два поршня одновременно, но в противофазе, когда один всасывает воздух другой находится в режиме нагнетания. Количество ступеней - 1.		<a href="http://www.biz-auto.com">http://www.biz-auto.com</a>
Remeza 200 LB 30A	43500	200	350	4,8	10	Компрессоры серии АВ относятся к категории промышленных маслозаполненных компрессорных установок. Экономичный вариант для небольших производств с нерегулярной потребностью в сжатом воздухе.	Количество валов – V1. В отличие от одноцилиндровых моделей, работают два поршня одновременно, но в противофазе, когда один всасывает воздух другой находится в режиме нагнетания.		<a href="http://www.biz-auto.com">http://www.biz-auto.com</a>
Fiac AB 200/510	59700	200	440	5,2	12	Компрессор поршневой предназначен для небольших шиномонтажных участков и автосервисов, для подключения пневмоинструмента и работы другого автосервисного оборудования.	. Компрессор оснащен манометром и регулятором давления повышенной точности.		<a href="http://www.biz-auto.com">http://www.biz-auto.com</a>
REMEZA CB 4/C-100 LB 75	25900	100	880	5,5	10	Поршневой компрессор с ременным приводом предназначены для применения и использования в профессиональных и производственных сфера	. Компрессор оснащен манометром и регулятором давления повышенной точности.		<a href="http://www.biz-auto.com">http://www.biz-auto.com</a>



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

Таблица 3.8 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Цена, руб.	q - объем ресивера	Объём ресивера, л	q - производительности	Производительность, л/мин	q - производительность	мощность, кВт.	q - давления	Максимальное давление, бар	K - средневзвешенный показатель
Fiac AB 100-248 A	0,54	47 800	0,500	100	0,318	280	0,8	4,5	1,000	12,0	0,68
Remeza 200 LB 30A	0,60	43 500	1,000	200	0,398	350	0,9	4,8	0,833	10,0	0,72
Fiac AB 200/510	0,43	59 700	1,000	200	0,500	440	0,95	5,2	1,000	12,0	0,72
REMEZA СБ 4/С-100 LB 75	1,00	25 900	0,500	100	1,000	880	1,00	5,5	0,833	10,0	0,90

Согласно таблицы 3.8 предлагается применить на предприятии компрессор модели **REMEZA СБ 4/С-100 LB 75** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 3.9 – Таблица **клетки для накачки шин** с их характеристиками

Модель	Цена, тыс. руб.	Длина, мм	Ширина, мм	Высота мм	Вес , кг	Назначение	Внешний вид	Источник
Polarus KL-30	46000	1500	1460	630	150	Предназначена для защиты оператора и всех окружающих от неожиданного взрыва покрышки.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
KL-30M AirD	74000	1800	1500	700	205	Предназначена для автоматического накачивания шин грузовых и легковых автомобилей в условиях шиномонтажной мастерской.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
Wellnessbox	21400	1600	1200	800	140	Предназначена для защиты оператора и всех окружающих от неожиданного взрыва покрышки.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
POLARUS KL-10	18200	1700	1150	780	155	Предназначена для защиты оператора и всех окружающих от неожиданного взрыва покрышки.		<a href="http://www.garant-techservice.ru">http://www.garant-techservice.ru</a>





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

Таблица 3.10 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена тыс.руб.	q - веса колеса	Вес , кг	q - диаметр колеса	Длина, мм	q - ширина колеса	Ширина, мм	q - время измерения	Высота мм	К - средневзвешенный показатель
Polarus KL-30	0,40	46 000	0,833	1500	0,973	1460	0,8	630	0,93	150,0	0,70
KL-30M AirD	0,25	74 000	1,000	1800	1,000	1500	0,9	700	0,68	205,0	0,59
Wellnessbox	0,85	21 400	0,889	1600	0,800	1200	1,0	800	1,00	140,0	0,91
POLARUS KL-10	1,00	18 200	0,944	1700	0,767	1150	1,0	780	0,90	155,0	0,94

Согласно таблицы 3.10 предлагается применить на предприятии **клеть для накачки шин модели POLARUS KL-10 LB** так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 3.11 – Таблица гайковерты для гаек колес грузовых автомобилей с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Масса, кг	Габариты, мм	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
Гайковёрт И-330	55400	100	1100x650x1100	Электрогайковёрт предназначен для откручивания гаек колёс грузовых автомобилей и тяжёлой техники.	Тип привода - электрический, реверсивный. Максимальный момент затяжки 1176 Нм, напряжение питания 380/3ф В, установленная мощность 0,55 кВт, диапазон изменения 40-140 Нм, размер присоединительного квадрата под головки 30 мм.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
Гайковёрт Г-120	54500	100	1100x650x1100	Предназначен для наворачивания и отворачивания гаек колёс грузовых автомобилей в условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания.	Тип: напольный, передвижной. Принцип действия: ударно-инерционный. Привод: электродвигатель 0,55 кВт; 380 В; 50Гц. Максимальный крутящий момент: 120 кгс м. Максимальный момент затяжки 11 76 Нм.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
Гайковёрт POLARUS-12	71900	43	1340x560x1070	Электрический гайковерт Polarus-12 предназначен для откручивания гаек на колесах грузовых автомобилей, тяжелой техники, специализированой техники и др.	Электропитание: 3x230/400В, 50Гц. Максимальная сила удара: 3600Нм. Минимальная сила удара: 390Нм. Обороты: 400. Минимальная высота работы: 310мм. Максимальная высота работы: 730мм. Двигатель: 1500Вт.		<a href="http://www.garo.cc">http://www.garo.cc</a>
Гайковерт для гаек стремянок ИЗ35М	111510	120 к	820×744×1220	Предназначен для отворачивания и заворачивания гаек стремянок, колес и других резьбовых соединений автомобиля. Оснащен торцовыми головками 22. 27. 30. 32. 36. 38. 41. 46. 55.	Установленная мощность 2,2 кВт. Напряжение 380в. Диапазон крутящего момента 150 - 2500 Нм. Длина гидравлических шлангов ключа 4000мм.		<a href="http://www.garant-techservice.ru">http://www.garant-techservice.ru</a>



В таблице 3.12 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.12 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - массы	масса кг.	q - площади	площадь установки мм <sup>2</sup> .	q - мощности	потребляемая мощность Вт.	q - момента затяжки	момент затяжки Нм.	K - средневзвешенный показатель
Гайковёрт Г-120	1,0	54500	0,4	100	0,9	715000	1,0	550	0,3	1176	0,73
Гайковёрт И-330	1,0	55400	0,4	100	0,9	715000	1,0	550	0,3	1176	0,73
Гайковёрт POLARUS-12	0,8	71900	1,0	43	0,8	750400	0,4	1500	1,0	3600	0,82
Гайковёрт для гаек стремянок И-335М	0,5	111510	0,4	120	1,0	610080	0,3	2200	0,7	2500	0,56

Согласно таблицы 3.12 предлагается применить на предприятии гайковёрт модели **POLARUS-12** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.13.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.13.

Таблица 3.9 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Тележка гидравлическая для снятия/установки колес	ZD13401	1	18400	
Стенд для демонтажа и монтажа шин и грузовых автомобилей	TS-52D	1	256000	
Стенд для балансировки колес грузовых автомобилей .	ЛС-32 MAXI	1	152271	
Компрессор	REMEZA СБ 4/С-100 LB 75	1	25900	
Клеть для накачки шин	POLARUS KL-10	1	18200	
Гайковёрт	POLARUS-12	1	71900	
Итого		6	542671	

### 3.1 Технологические карты

Таблица 3.10 – Технологическая карта шиномонтажных работ и ремонт камеры колеса

Содержание работ		Шиномонтажные работы и ремонт камеры колеса автомобиля КамАЗ 5520				
Трудоемкость		45,3	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Шиномонтажник				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Поднять автомобиль	Смотровая канава	1	Подъемник канавный П114Е-10-1	0,8	Поднять ту ось на которой повреждено колесо
3	Окрутить поврежденное колесо		6	Электрогайковерт POLARUS-12	1,2	
4	Снять колесо с оси цапфы		1	Тележка для колес ZD13401	2,2	
5	Доставить колесо до шиномонтажного стенда		1	Тележка для колес ZD13401	1,2	
6	Установить колесо на станок для шиномонтажа		1	Станок для шиномонтажа TS-52D	1,2	Поднимать приспособлением станка
8	Произвести демонтаж шины колеса			Станок для шиномонтажа TS-52D	5	Перед демонтажем спустить воздух с колеса
9	Вытащить камеру				1	
10	Накачать камеру сжатым воздухом		1	Компрессор REMEZA СБ 4/С-100 LB 75	1	Давление 2 МПа
11	Погрузить камеру в ванну с водой для проверки камер и визуально проверить на предмет выпуска с нее сжатого воздуха		1	Ванна для проверки камер	0,9	Если воздух выходит с поверхности камеры, то имеемо там откуда он выходит и есть место повреждения.
12	Заметить место повреждения камеры		1	Мел	0,5	Место повреждения обвести вокруг мелом
13	Полностью спустить воздух с камеры				1	
14	Зачистить место повреждения камеры		1	Шероховальный станок СТ-Ш-12	0,8	Поверхность которая намечена окружностью должна быть матовой, инее более
15	Обезжирить зачищенное место на камере		1	Растворитель	0,5	Мягкой тканью смоченной в растворителе, промочить зачищенную поверхность

Окончание таблицы 3.10

1	2	3	4	5	6	7
16	Специальную латку для ремонта камер нанести на очищенную поверхность камеры		1		1,5	Отверстие повреждения расположить к центру заплатки
17	Прижать латку к камере		1	Ролик обкатной	1,8	Тщательно обкатать латку по коружности
18	Накачать камеру сжатым воздухом		1	Пистолет подачи сжатого воздуха	0,8	Давление 2 МПа
19	Проверить качество выполненной работы Погрузить камеру в ванну для проверки камер и визуально проверить на предмет выхода с нее сжатого воздуха		1	Ванна для проверки камер В-1,5	1	Если воздух идет с поверхности камеры возле наложенной латки, то необходимо более качественно повторить алгоритм. Если же нет то работа выполнена качественно.
20	Спустить камеру		1		1	
21	Извлечь из шины предмет повредивший камеру		1	Плоскогубцы	1,1	
22	Установить камеру в шину		1		1	Заводить камеру начиная с золотника
23	Установить шину на посадочное место		1	Станок для шиномонтажа TS-52D	5	
24	Накачать камеру в шине		1	Компрессор REMEZA СБ 4/С-100 LB 75	2	Давление 7 атм.
25	Установить на балансировочный стенд		1	Тележка для колес ZD13401	2	
26	Произвести балансировку колеса		1	Стенд для балансировки колес грузовых автомобилей . ЛС-32 MAXI	2	Добавлять соответствующие грузики согласно рекомендациям стенда для балансировки, добиваясь нужного результат
27	Отбалансированное колесо установить на автомобиль		1	Тележка для колес ZD13401	2	
28	Затянуть гайки крепления колеса		6	Электрогайковерт POLARUS-12	1,8	Протягивать гайки крест на крест, момент затяжки 54-67 кгс.м.
29	Опустить автомобиль			Подъемник канавный П114Е-10-1	1	
30	Снять автомобиль с поста		1		2	
	Итого				45,3	

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

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

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

$U_m$  - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_m = \frac{20,6}{45,3} \cdot 100\% = 45\% .$$

## 4 Технико-экономическая оценка

### 4.1 Расчет капитальных вложений

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

Сумма капитальных вложений определяется формулой

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

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

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

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

$C_{стр}$  – стоимость строительных работ,  $C_{стр} = 0$  (реконструкция не проводится);

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Тележка гидравлическая для снятия/установки колес	ZD13401	1	18400
Стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей	TS-52D	1	256000
Стенд для балансировки колес грузовых автомобилей	ЛС-32 MAXI	1	152271
Компрессор	REMEZA СБ 4/С-100 LB 75	1	25900
Клеть для накачки шин	POLARUS KL-10	1	18200
Гайковёрт	POLARUS-12	1	71900
Итого		6	542671

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

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

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

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

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{тр} + C_{спр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	43414
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	27134
Капитальные вложения, руб.	613218

#### 4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

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

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

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

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

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

где  $C_{\text{час}}$  – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда,  $C_{\text{час}} = 150$ , руб.·час.;

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

$T$  – годовой объем работ,  $T = 13523$ , чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

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

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

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

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

где  $N$  – количество рабочих в зоне ТО и ТР,  $N = 7$  чел. (таблица 2.14)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	3029152
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	908 746
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	36 061

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле



$$C_{э} = W_{э} \cdot C_{эк}, \quad (4.8)$$

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

$C_{эк}$  – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии,  $C_{эк} = 3,50$  руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

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

где  $N_y$  – установочная мощность освещения и электрооборудования поста,  $N_y = 10$  кВт [17, с. 25];

$T_{\phi}$  – годового фонд времени технологического оборудования,  $T_{\phi} = 2070$  час. (таблица 2.13);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Стоимость материалов рассчитывается на основании нормы затрат по ТО и ТР для разных типов автомобилей на 1000 км пробега и определяется по формуле

$$C_M = \frac{\sum S_{mi} \cdot L_{Г}}{1000}, \quad (4.13)$$

где  $S_{mi}$  – норма затрат на материалы на 1000 км пробега, руб.;

$L_{Г}$  – годовой пробег всех автомобилей,  $L_{Г} = 97,972$  тыс.км, (сумма всех годовых пробегов, таблица 2.5)

Стоимость вспомогательных материалов принята 5% от стоимости основных материалов определяется по формуле

$$C_{мвсп} = C_M \cdot 5/100. \quad (4.14)$$

Норма затрат на материалы на 1000 км пробега приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4– Затраты на материалы

	$S_{mi}$ , руб./1000 км	Затраты на материалы, руб.
ТО-1	8140	792000
ТО-2	3602	350400
Итого всего	–	1142400

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

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	10350
Затраты на электроэнергию в год, руб.	36225
Потребность воды в год, м <sup>3</sup>	147
Затраты на воду и водоотведение в год, руб.	3675
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	27133,55
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	10010
Затраты по статье «Охрана труда», руб.	15400
Стоимость материалов ТО и ТР, руб.	1142400
Стоимость вспомогательных материалов, руб.	57120
Всего накладных расходов, руб.	1302461
Прочие расходы, руб.	130246
Итого, руб.	1432707

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

3	По проекту				Фактически				
	Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
			на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Заработная плата рабочих	3 029 152	3 029	224	56	3 101 852	3 102	247	54	
Заработная плата рабочих шиномонтажных работ	90 000	90	7	2	40 320	40	3	1	
Начисление на социальное страхование	908 746	909	67	17	930 555	931	67	16	
Затраты на электроэнергию в год, руб.	36225	36	3	1	41 659	42	3	1	
Затраты на воду и водоотведение в год, руб.	4704	5	0,3	0,1	5 410	5	0,4	0,1	
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	27133,55	27	2	0,5	31 204	31	2,3	0,5	

#### Окончание таблицы 4,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	10010	10	1	0,2	11 512	12	0,8	0,2
Затраты по статье «Охрана труда,	15400	15	1	0,3	17 710	18	1,3	0,3
Затраты на материалы ТО и ТР , руб.	1142400	1 142	84	21	1 313 760	1 314	95	23
Затраты на вспомогательные материалы, руб.	57120	57	4	1	65 688	66	5	1
прочие расходы, руб.	129299	129	10	2	148 694	149	11	3
Всего	5 450 189	5 450	403	100	5 708 363	5 708	412	100

### 4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

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

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

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

где  $C_1$  и  $C_2$  – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту.  $C_1 = 403$  руб.,  $C_2 = 412$ , руб. (таблица 4.6)

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

$$\mathcal{E}_3 = (C_1 - C_2) \cdot T + P_{cm}, \quad (4.15)$$

где  $T$  – трудоемкость работ на ТО и ТР за год,  $T_{ТО и ТР} = 13523$  чел.·час., (таблица 2.10).

$P_{cm}$  – прибыль от экономии на услугах сторонних предприятий.

$$P_{cm} = T_{шм} \cdot C_p - T_{шм} \cdot C_1$$

где  $T_{шм}$  – трудоемкость шиномонтажных работ,  $T_{шм} = 180$  чел.·час., (таб. 2.10);

$C_p$  – средняя стоимость услуги шиномонтажных работ на стороннем предприятии,  $C_p = 1000$  руб.

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_э - K_э \cdot E_n, \quad (4.16)$$

где  $K_э$  – капитальные вложения, руб.;

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

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_э}{\mathcal{E}_э}, \quad (4.17)$$

Результаты расчетов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	2,2
Прибыль от экономии на услугах сторонних предприятий, руб.	107454
Годовая экономия, руб.	231838
Годовой экономический эффект, руб.	139855
Срок окупаемости, лет	2,65

В результате проведенного экономического расчета предложенной в дипломной работе совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей позволяет:

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	22	22
Трудоемкость работ производственного подразделения чел.·час.	13848	13523
Число производственных рабочих, чел.	7	7
Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.·мес.	36927	36061
Капитальные вложения, руб.	-	613218
Годовая экономия, руб.	-	231838
Годовой экономический эффект, руб.	-	139855
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	2,65
Себестоимость 1 чел.·час.	412	403

## 5 Безопасность и экология производства

### 5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Оценка воздействия на окружающую среду ведется для 22 грузовых автомобилей представленных в таблице 2.2. Так как модели автомобилей технологически совместимы, то для правильного расчета распределим их по группам. Первая группа это автомобили грузоподъемностью от 8 до 16 тонн – 18 единиц, вторая группа автомобили свыше 16 тонн – 4 единиц.

#### 5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO<sub>x</sub>, в пересчете на диоксид азота NO<sub>2</sub>, твердых частиц – С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO<sub>2</sub> и соединений свинца – Pb. Для автомобилей с дизельными двигателями – CO, CH, NO<sub>x</sub>, С, SO<sub>2</sub>.

Условия хранения автомобилей – закрытая отапливаемая стоянка.

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки  $L_1$  (при выезде) и  $L_2$  (при возврате) определяется по формулам, км

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (5.1)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (5.2)$$

где  $L_{1Б}$  – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки,  $L_{1Б} = 0,007$  км [17, с. 8];

$L_{1Д}$  – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки,  $L_{1Б} = 0,149$  км [17, с. 8];

$L_{2Б}$  – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до въезда на стоянку,  $L_{2Б} = 0,007$  км [17, с. 8];

$L_{2Д}$  – пробег автомобиля от наиболее удаленного от въезда места стоянки до въезда со стоянки,  $L_{2Б} = 0,149$  км км [17, с. 8].

$$L_1 = L_2 = \frac{0,007 + 0,149}{2} = 0,078.$$

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки, г

$$M_{lik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (5.3)$$

где  $m_{npik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин [4, таб. 2.10];

$t_{np}$  – время прогрева двигателя,  $t_{np} = 5$  мин. [4, таб. 2.20];

$m_{Lik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км [4, таб. 2.11];

$m_{xxik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин. [4, таб. 2.9];

$t_{xx1}$  – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки,  $t_{xx1} = 1$  мин. [4, с. 20].

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при въезде на территорию или помещение стоянки, г

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.4)$$

где  $t_{xx2}$  – время работы двигателя на холостом ходу при въезде на территорию стоянки,  $t_{xx2} = 1$  мин. [4, с. 20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.2.

### Коэффициент выпуска (выезда)

$$\alpha_B = \frac{N_{kв}}{N_k}, \quad (5.5)$$

где  $N_{kв}$  – среднее за расчетный период количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки [17, с. 11].;

$N_k$  – количество автомобилей одной технологически совместимой группы.

$$\alpha_B = 0,8.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

		СО	СН	NO <sub>x</sub>	С	SO <sub>2</sub>
до 16 т	$m_{\text{прик}}$ , г/МИН	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	$M_{\text{прик}}$	1,206	0,531	0,51	0,0152	0,095
	$m_{\text{ик}}$ , г/КМ	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	$m_{\text{ххик}}$ , г/МИН	0,84	0,42	0,46	0,019	0,1
	$M_{\text{1ик}}$ , Г	6,58	2,83	2,77	0,11	0,54
	$M_{\text{2ик}}$ , Г	1,22	0,47	0,73	0,03	0,14
свыше 16 т	$m_{\text{прик}}$ , г/МИН	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	$M_{\text{прик}}$	1,485	0,72	0,62	0,0184	0,1064
	$m_{\text{ик}}$ , г/КМ	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	$m_{\text{ххик}}$ , г/МИН	1,03	0,57	0,56	0,023	0,112
	$M_{\text{1ик}}$ , Г	8,10	3,83	3,34	0,14	0,61
	$M_{\text{2ик}}$ , Г	1,50	0,63	0,86	0,05	0,17

Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается по формуле, т/год

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{\text{1ик}} + M_{\text{2ик}}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где  $D_p$  – количество дней работы в расчетном периоде,  $D_p = 305$  [табл. 2.3].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.



Таблица 5.2 – Валовые выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Подвижной состав	$N_k$	$M_{ij}$ , т/год					
		СО	СН	NOx	SO2	Рb	
до 16 т	17	0,000008	0,000004	0,000003	0,000000	0,000001	0,000108
свыше 16 т	5	0,000003	0,000001	0,000001	0,000000	0,000000	0,000024
Итого, т/год		0,000011	0,000005	0,000004	0,000000	0,000001	0,000132

### 5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей

В зонах технического обслуживания (далее – ТО) и текущего ремонта (далее – ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Выбросы ведутся для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами где валовый выброс  $i$ -го вещества рассчитывается по формуле

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.7)$$

где  $m_{Lik}$  – пробеговой выброс  $i$ -го вещества автомобилем  $k$ -й группы, г/км [4, таб. 2.11];

$m_{npik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя  $k$ -й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

$S_T$  – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР,  $S_T = 0,001$ , км. [17, с. 8];

$n_k$  – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей  $k$ -й группы (таблица 2.6);

$t_{np}$  – время прогрева,  $t_{np} = 1,5$  мин., [4, таб. 2.20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет выброса CO, CH, NO<sub>x</sub>, C, SO<sub>2</sub> в зоне ТО и ТР

		CO	CH	NO <sub>x</sub>	C	SO <sub>2</sub>
	$S_T$ , км	0,001				
До 16 т	$t_{np}$ , МИН	1,5				
	$m_{npik}$ , Г/МИН	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	$m_{lik}$ , Г/КМ	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	$n_k$	12				
	$M_{iT}$	0,00001	0,00001	0,000005	0,0000002	0,0000008
свыше 16 т	$m_{npik}$ , Г/МИН	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	$m_{lik}$ , Г/КМ	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	$n_k$	17				
	0,000024	0,000011	0,000009	0,0000003	0,000002	0,000024
Итого, т/год		0,000067	0,000031	0,000025	0,0000009	0,000005

### 5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

В зоне мойки источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны.

Для автомобилей с дизельными двигателями, рассчитываются выбросы CO, CH, NO<sub>x</sub>, C, SO<sub>2</sub>

Валовые выбросы  $i$ -го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формуле

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где  $m_{Lik}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества автомобилем  $k$ -й группы, г/км [4, таб. 2.11];

$m_{npik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя  $k$ -й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

$S_T$  – расстояние от ворот помещения до поста ЕО,  $S_T = 0,001$ , км, [17, с. 8];

$n_k$  – количество ЕО, проведенных в течение года для автомобилей  $k$ -й группы (таблица 2.6);

$t_{np}$  – время прогрева,  $t_{np} = 1,5$  мин., [4, таб. 2.20].

Расчеты для сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

		СО	СН	NO <sub>x</sub>	С	SO <sub>2</sub>
До 16 т	$S_T$ , км	0,001				
	$t_{np}$ , мин	1,5				
	$m_{npik}$ , г/мин	1,65	0,8	0,62	0,023	0,112
	$m_{лик}$ , г/км	6	0,8	3,9	0,3	0,69
	$n_k$	5186				
	$M_{Ti}$	0,00521	0,00220	0,00221	0,00011	0,00040
свыше 16 т	$m_{npik}$ , г/мин	1,34	0,59	0,51	0,019	0,1
	$m_{лик}$ , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	$n_k$	1450				
	$M_{Ti}$	0,00024	0,000092	0,00010353	0,000004	0,00002
Итого, т/год		0,00082	0,000340	0,00035	0,00002	0,00006

### 5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии

Итоговый расчет выбросов вредных веществ автомобилей предприятия приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Расчет выброса СО, СН, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, С на предприятии от всех автомобилей

Зона выбросов	СО	СН	NO <sub>x</sub>	С	SO <sub>2</sub>
От стоянки	0,0000114	0,0000050	0,0000044	0,0000002	0,0000009
От зоны ТО и ТР	0,0000665	0,0000311	0,0000252	0,0000009	0,0000047
От мойки	0,0008249	0,0003397	0,0003533	0,0000165	0,0000635
Сумм выброс, т/год	0,0008914	0,0003707	0,0003785	0,0000174	0,0000682

## 5.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

### 5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

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

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.9)$$

где  $N_{авт.i}$  – количество автомашин, снабженных аккумуляторами  $i$ -го типа, [17, с. 6];

$n_i$  – количество аккумуляторов в автомашине,  $n_i = 1$  [21, таб. 5];

$T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов  $i$ -й марки,  $T_i = 3$  года [4, с. 45].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где  $m_i$  – вес аккумуляторной батареи  $i$ -го типа без электролита, кг [21, таб. 5].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Отработанные аккумуляторы

Марка АКБ	$N_{авт.i}$	$n_i$ , шт.	$T_i$ , год	$m_i$ , кг	$N_i$ , шт./год	$M$ , т/год
6СТ-190	22	2	3	58	15	0,85

## 5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.11)$$

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

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

$m_i$  – вес одного фильтра на автомашине  $i$ -ой марки, кг [7, таб. 15];

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

$L_{ni}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км [7, таб. 15].

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблицах 5.7 и 5.8 соответственно.

Таблица 5.7 – Исходные данные

Марка автомобиля	$N_i$ , шт.	$m_i$ , кг			$L_i$ , тыс. км/год
		воздушные	топливные	масляные	
КамАЗ, МАЗ	22	0,5	0,1	1,5	33,6

Таблица 5.8 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Марка автомобиля	$n_i$ , шт.	$L_{ni}$ , тыс. км			$M$ , т/год		
		воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
КамАЗ, МАЗ	22	20	10	10	0,018	0,007	0,111
Итого					0,137		

### 5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

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

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

где  $n_i$  – количество накладок тормозных колодок на автомашине  $i$ -ой марки, [7, с. 12];

$m_i$  – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине  $i$ -й марки, кг [7, с. 12];

$L_{ni}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены накладок тормозных колодок [7, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	$N_i$ , шт.	$n_i$ , шт.	$m_i$ , кг	$L_i$ , тыс. км/год	$m_{iотр}$ , кг	$M$ , т/год
КамАЗ, МАЗ бортовой и самосвал	17	12	0,5	27,3	278	0,278
КамАЗ, МАЗ тягач	5	20	0,5	42,8	214	0,214
Итого					492	0,492

### 5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.13)$$

где  $q_i$  – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км [19, с. 10];

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

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

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

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – дизельные. Результаты расчетов представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Марка автомобиля	$N_i$ , шт.	$q_i$ , л/100 км	$L_i$ , тыс. км/год	$n_{мд}$ , л/100 км	$n_{тд}$ , л/100 км	$M$ , т/год	
						моторное	трансмиссионное
КамАЗ, МАЗ бортовой	17	23	27,3	2,4	0,3	0,300	0,037
КамАЗ, МАЗ тягач	5	29	42,8	2,4	0,3	0,174	0,022
Итого						0,474	0,059

### 5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i / (L_{ни} \cdot 10^{-3}), \quad (5.14)$$

где  $n_i$  – количество шин, установленных на автомашине  $i$ -ой марки, шт. [6, с. 12];

$m_i$  – вес одной изношенной шины данного вида, кг [22, таб. 4];

$L_{ни}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -ой марки до замены шин,  $L_{ни}=33,57$  тыс. км [22, с. 7].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Количество отработанных шин

Марка автомобиля	Марка автошин	$N_i$ , шт.	$n_i$ , шт.	Тип корда	$m_i$ , кг	$L_i$ , тыс. км/год	$L_{ни}$ , тыс. км	$M$ , т/год
КамАЗ, МАЗ бортовой	11.00 R20	17	6	Металл	115	27,3	33	0,97
КамАЗ, МАЗ тягач	11.00 R20	5	10	Металл	115	42,8	33	0,75
Итого								1,72

## 5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта

Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м<sup>3</sup>

$$\omega = q \cdot n \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}, \quad (5.15)$$

где  $q$  – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля,  $q = 800$  л [23, с. 12];

$n$  – среднее количество моек в год [17, с. 10].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике, м<sup>3</sup>

$$W = \frac{\omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6}{(100 - B) \cdot \gamma}, \quad (5.16)$$

где  $C_1$  – концентрации веществ до и после очистки, мг/л [23, с. 12];

$C_2$  – концентрации веществ после очистки, мг/л [23, с. 12];

$B$  – влажность осадка,  $B = 85\%$  [23, с. 12];

$\gamma$  – объемная масса шламовой пульпы,  $\gamma = 1,1$  т [23, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество отходов для грузовых автомобилей, кг/год

$$G_c = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma. \quad (5.17)$$

С учетом влажности осадка его реальное количество будет равно, кг/год

$$G_c^B = G_c / (1 - B), \quad (5.18)$$

где  $B$  – влажность осадка,  $B = 0,85$  [23, С. 13].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.



Таблица 5.12 – Отходы осадков очистных сооружений

Марка автомобиля	$q$ , л	$n$	$\omega$ , м <sup>3</sup>	$W$ , м <sup>3</sup>		Количество отходов, кг/год			
						без учета влажности		с учетом влажности	
				взвешенные вещества	нефтепро- дукты	взвешенные вещества	нефтепро- дукты	взвешенные вещества	нефтепро- дукты
КамАЗ, МАЗ	800	327	232,8	0,033	0,015	431	207	3825	1212

### 5.2.7 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, кг/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.19)$$

где  $m$  – количество сухой ветоши, израсходованное за год,  $m = 51$  кг/год [17, с. 13];

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

$$M = 51 / (1 - 0,05) = 53,7$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование работ проведения технического обслуживания и ремонта автотранспорта на предприятии направлено на выполнение основного показателя- улучшение выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей на предприятии. Главное требование, соблюдаемое при разработке проекта предприятия, заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества ТО и ремонта автомобилей, высокая культура производства. При разработке проекта совершенствование технологий проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятии, необходимыми условиями также являются обоснование мощности, использование типовых конструкций зданий и сооружений, применение современного оборудования.

В результате выполнения дипломной работы были рассмотрены вопросы по организации работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации работы:

- Рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- Разработаны технологические карты использованием нового предложенного оборудования;

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия.

Подобрано технологическое оборудование:

- Тележка гидравлическая для снятия/установки колес ZD13401;
- Стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей TS-52D;
- Стенд для балансировки колес грузовых автомобилей ЛС-32 МАХI;

- Компрессор REMEZA СБ 4/С-100 LB 75;
- Клеть для накачки шин POLARUS KL-10;
- Гайковёрт POLARUS-12.

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

- Размер капитальных вложений составил 613 218 руб.;
- Срок окупаемости составил 2,65 года.

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

## CONCLUSION

Verbesserung der Arbeit Durchführung der Wartungs- und re-Installation und Wartung von Kraftfahrzeugen, die auf Unternehmen zielt auf die primäre Metrik - Verbesserung der Wartungsarbeiten und Reparatur von Autos im Unternehmen. Die wichtigste Voraussetzung, соблюдаемое bei der Ausarbeitung des Unternehmens, ist die Bereitstellung von hohem technischen Niveau und der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Unternehmens. Auf der Grundlage der neuen Technologie, Lieferung-genaue Niveau der Mechanisierung der Produktionsprozesse wird diese Produktivität und niedrige Kosten von arbeiten bei соблюде-Forschungsinstitut der geforderten Qualität und der Reparatur der Autos, der hohe Produktionsstandard. Bei der Entwicklung des Projektes Verbesserung der Technologie der durchführung der technischen Wartung und der Reparatur von Fahrzeugen im Unternehmen, die wesentlichen Voraussetzungen sind auch die Begründung für die Leistung, die Verwendung von Ti-повых Konstruktionen der gebude und der Bauten, Verwendung von modernen Geräten.

Als Ergebnis der Diplomarbeit wurden Fragen zur Organisation der arbeiten nach der technischen Wartung und laufende Reparatur der Autos.

Im technologischen Teil produziert wurde die Berechnung des Produktionsprogramms für die Reparatur und Wartung von Fahrzeugen, sind Vorschläge zur Organisation der Arbeit:

- Berechnet die erforderliche Anzahl von technologischen Arbeiter und Spezialisten;

- Entwickelt Arbeitspläne einem neuen Angebot женного Ausrüstung;

FR die Verbesserung der qualitt der durchführung der arbeiten wurde vorgeschlagen, neue Ausrüstung einzuführen und neue technologische Verfahren zu entwickeln, bewiesen die wirtschaftliche Effizienz der Durchführung dieser Veranstaltung.

Ausgewählt Verarbeitungsgeräte:

- LKW für hydraulische Demontage/Montage der Räder ZD13401;

- Stand der Demontage und Montage der Reifen von LKW TS-52D;

- Ständer zum Auswuchten der Räder Nkw-LS-32 MAXI;

- Kompressor REMEZA SA 4/S-100 LB 75;
- Holzkisten für Reifen POLARUS KL-10;
- Schlagschrauber POLARUS-12.

Im wirtschaftlichen Teil produziert wurde die Berechnung der wirtschaftlichen Auswirkungen von Einführungen angeboten und Amortisationszeit. Berechnet die technisch-wirtschaftlichen Kennziffern:

- Größe der Kapitalanlagen belief sich auf 613 218 Rbl.;
- Die Amortisationszeit Betrag 2,65 Jahres.

In der Arbeit Fragen der Sicherheit bei der Durchführung der Wartung und Reparatur von Fahrzeugen, und ebenso wird die Anzahl der verar-зующихся dabei Produktionsabfälle.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АКБ – аккумуляторная батарея;
- АТП – Автотранспортное предприятие;
- ГСМ – горюче смазочные материалы;
- Д – диагностика;
- Д-1 – диагностика -1;
- Д-2 – диагностика -2;
- ЕО – ежедневное обслуживание;
- КР – капитальный ремонт;
- КПП – контрольно-пропускной пункт;
- КТП – контрольно-технический пункт;
- ТР – текущий ремонт;
- ТО – техническое обслуживание;
- ТО-1 – техническое обслуживание-1;
- ТО-2 – техническое обслуживание-2.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
13. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
14. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
15. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
16. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
17. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
18. Журнал «Автотранспортное предприятие».
19. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
20. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
21. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.



23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
24. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
25. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
26. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-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».
- <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  
« 16 »

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия  
06 2017 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

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

«Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприя-  
тии ООО «УПР-2» г.Черногорск.  
тема

Руководитель

  
15.06.17  
подпись, дата

кан. техн. наук., доц.  
должность, ученая степень

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
15.06.17  
подпись, дата

М.М. Панов  
инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприятии ООО «УПР-2» г.Черногорск.

тема

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть


наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Экономическая часть


наименование раздела

 08.06.17  
подпись, дата

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия

Безопасность и экология производства

наименование раздела

 13.06.17  
подпись, дата

Н.И. Немченко  
инициалы, фамилия


Заключение на иностранном языке

наименование раздела

 15.06.17  
подпись, дата

Е.В. Танков  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 15.06.17  
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  
« 28 »

А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия  
02 2017 г.

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

Студенту \_\_\_\_\_ Панову Максиму Михайловичу \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Группа 63-1 Специальность 23.03.03  
(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование работ по проведению ТО и ТР автомобилей на предприятии ООО «УПР-2» г.Черногорск.

Утверждена приказом по институту № 154 от 28.02.17 г.  
Руководитель ВКР А.Н. Борисенко, доцент, кандидат технических наук, кафедра «АТ и М»

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия и планировка производственного помещения.
2. Количество автомобилей по классам.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Техничко-экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение предприятия технологическим оборудованием.
6. Нормативно-технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

1. Исследовательская часть.
2. Технологический расчет предприятия.
3. Подбор оборудования.
4. Техничко-экономическая оценка проекта.
5. Безопасность и экология производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. Планировка производственного корпуса до реконструкции.
3. Планировка производственного корпуса после реконструкции.
4. Шиномонтажный участок.
5. Подбор оборудования.
6. Технологическая карта.
7. Техничко-экономическая оценка.
8. Охрана окружающей среды и экология.

Руководитель

Задание принял к исполнению

  
(подпись)  
  
(подпись)

А.Н. Борисенко

М.М. Панов

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.