

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Модернизация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей
в ООО «Водоканал – Сервис», г. КЫЗЫЛ

тема

Руководитель

подпись, дата

к.т.н. доцент каф. АТиМ

должность, ученая степень

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.В. Логунов

инициалы, фамилия

Абакан 2022 г.

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Модернизация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей в ООО «Водоканал – Сервис», г. Кызыл»

Консультанты по разделам:

<u>Исследовательская часть</u> наименование раздела	_____	<u>В.А. Васильев</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>В.А. Васильев</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Выбор оборудования</u> наименование раздела	_____	<u>В.А. Васильев</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экономическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>В.А. Васильев</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>В.А. Васильев</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Заключение на иностранном языке</u> наименование раздела	_____	<u>Е.В. Танков</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
Нормоконтролер	_____	<u>В.А. Васильев</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

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

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

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Логунову Алексею Валерьевичу
(фамилия, имя, отчество)

Группа 3 - 67 Направление подготовки 23.03.03
"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Модернизация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей в ООО «Водоканал – Сервис», г. Кызыл»

Утверждена приказом по институту № _____ от _____ г.

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

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план.
2. Производственная база предприятия.
3. Численность работников и персонала.
4. Показатели работы предприятия.
5. Оборудование основных зон.
6. ТБ и ОТ на предприятии

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.
2. Технологическая часть.
3. Выбор оборудования.
4. Экономическая часть.
5. Экология производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. План производственного корпуса.
3. План зоны ТО и ТР
4. Оборудование для Тои ТР.
5. Технологическая карта.
6. Экономические показатели проекта.

Руководитель ВКР _____ В.А. Васильев
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ А.В. Логунов

« ____ » _____ 2022 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Модернизация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей в ООО «Водоканал – Сервис», г. Кызыл», содержит расчетно-пояснительную записку на ___ страницах текстового документа, ___ использованных источников, ___ листов графического материала.

РЕМОНТ, САМОСВАЛ, ПРОФИЛАКТИКА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, ТО, ТР, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

Автор выпускной квалификационной работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, анализ общей организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы предприятия. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

Цель выпускной квалификационной работы - повысить эффективность работы и уровень безопасности движения на подвижном составе ООО «Водоканал – Сервис», расположенного в г. Кызыл, на основе совершенствования профилактики технических обслуживаний и своевременного ремонта. Для достижения результата была проведена частичная реконструкция производственного корпуса, подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка, а также разработаны технологические карты.

В результате проведенного расчета было определено оптимальное количество постов для обслуживания подвижного состава, разработаны технологические карты на проведение всех видов технического обслуживания подвижного состава, дана оценка экологической безопасности проекта и определены показатели экономической эффективности проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Исследовательская часть	9
1.1 Общие сведения.....	9
1.2 Численность персонала и основного транспорта	9
1.3 Технология обслуживания и ремонта подвижного состава	11
1.4 Технологическое оборудование производственного корпуса.....	12
1.5 Охрана труда и здоровья работников	14
1.6 Анализ проблем.....	19
2 Технологический расчет	20
2.1 Исходные данные проектирования	20
2.2 Определение линейного пробега.....	21
2.3 Определение количества воздействий на транспортное средство.....	23
2.4 Годовой объём работ по обслуживанию и ремонту	27
2.5 Распределение объёма по производственным зонам	32
2.6 Количество рабочих по участкам	34
2.7 Определение количества постов.....	35
2.8 Определение площадей помещений.....	37
2.9 Распределение рабочих по постам и специальностям	38
2.10 Определение потребности в технологическом оборудовании	39
2.6 Схема технологического процесса	40
2.8 Организация работы зоны ТО.....	41
2.9 Перечень регламентных работ технического обслуживания автомобиля КаМАЗ.....	42
2.10 Организация работ по охране труда.....	44
3 Выбор оборудования.....	51
3.1 Моечное оборудование.....	51
3.2 Оборудование для разборки-сборки двигателей	53
3.3 Выбор подъемников.....	55
3.4 Выбор механизированного ручного инструмента.....	58
3.5 Оснащение зоны ТО и ТР оборудованием и инструментом	60
4 Техничко-экономическая оценка проекта	62
4.1 Капитальные вложения.....	62
4.2 Смета затрат.....	62
4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	67
5 Экология производства.....	70
5.1 Расчет выбросов от стоянок автомобилей.....	70
5.3 Расчет выбросов в зоне ТО	73
5.3 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	74
5.4 Расчет нормативов образований отходов отработанных накладок тормозных колодок	75
5.5 Расчет нормативов образований отходов отработанного моторного и трансмиссионного масел	75

5.6 Расчет нормативов образований отходов промасленной ветоши.....	76
5.7 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	76
Заключение	78
CONCLUSION	79
Список использованных источников	80

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития мировой экономики автомобильный транспорт для большинства развитых стран является основным видом внутреннего транспорта и ключевым элементом транспортной системы страны, который играет главную роль в обеспечении экономического роста и социального развития.

На этапе становления рыночных отношений в Российской Федерации сложились объективные предпосылки для ускоренного развития автомобильного транспорта. Автомобильному транспорту нет адекватной замены при перевозках на небольшие и средние расстояния. Процесс автомобилизации нашей страны не должен ограничиваться только увеличением парка автомобилей, он так же вызывает необходимость решения ряда вопросов, направленных на дальнейшее развитие материально– технической базы для хранения, технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Одной из важнейших задач в области эксплуатации автомобильного парка является дальнейшее совершенствование организации технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей с целью повышения их работоспособности и вместе с тем снижение затрат на эксплуатацию.

Актуальность указанной задачи подтверждается и тем, что на техническое обслуживание автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство. Задача повышения эффективности капитальных вложений и снижения издержек является частью проблемы рациональной организации автомобильного транспорта и охватывает широкий круг эксплуатационных, технологических и строительных вопросов.

Решение этой задачи обеспечивается в первую очередь качественным перепроектированием предприятий, которое в значительной мере предопределяет рациональное использование основных фондов и высокую эффективность капитальных вложений.

Эффективное использование технологического транспорта и специальной техники возможно только при обеспечении их исправного состояния. Совокупность исправных машин, готовых выполнять свои функции по назначению, образует работоспособный парк. Рациональное использование автомобильного парка предполагает не только грамотную эксплуатацию, но и эффективную систему технического обслуживания и ремонта. Для поддержания работоспособности машин, техническое состояние которых в последнее время быстро ухудшается, необходима хорошая ремонтная база.

1 Исследовательская часть

1.1 Общие сведения

Общество с ограниченной ответственностью «Водоканал-Сервис» (ООО «Водоканал-Сервис») находится в г. Кызыл по ул. Баянкольская, 15 «а» (рисунок 1.1). Основным видом деятельности является «Распределение воды»: водоснабжение, водоотведение и очистка сточных вод. Основная отрасль компании - «Коммунальное и бытовое водоснабжение».

ООО «Водоканал-Сервис» зарегистрировано 22 мая 2014 года. Его предшественником были Управление водоканализации, Производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства, Многоотраслевое производственное объединение ЖКХ.

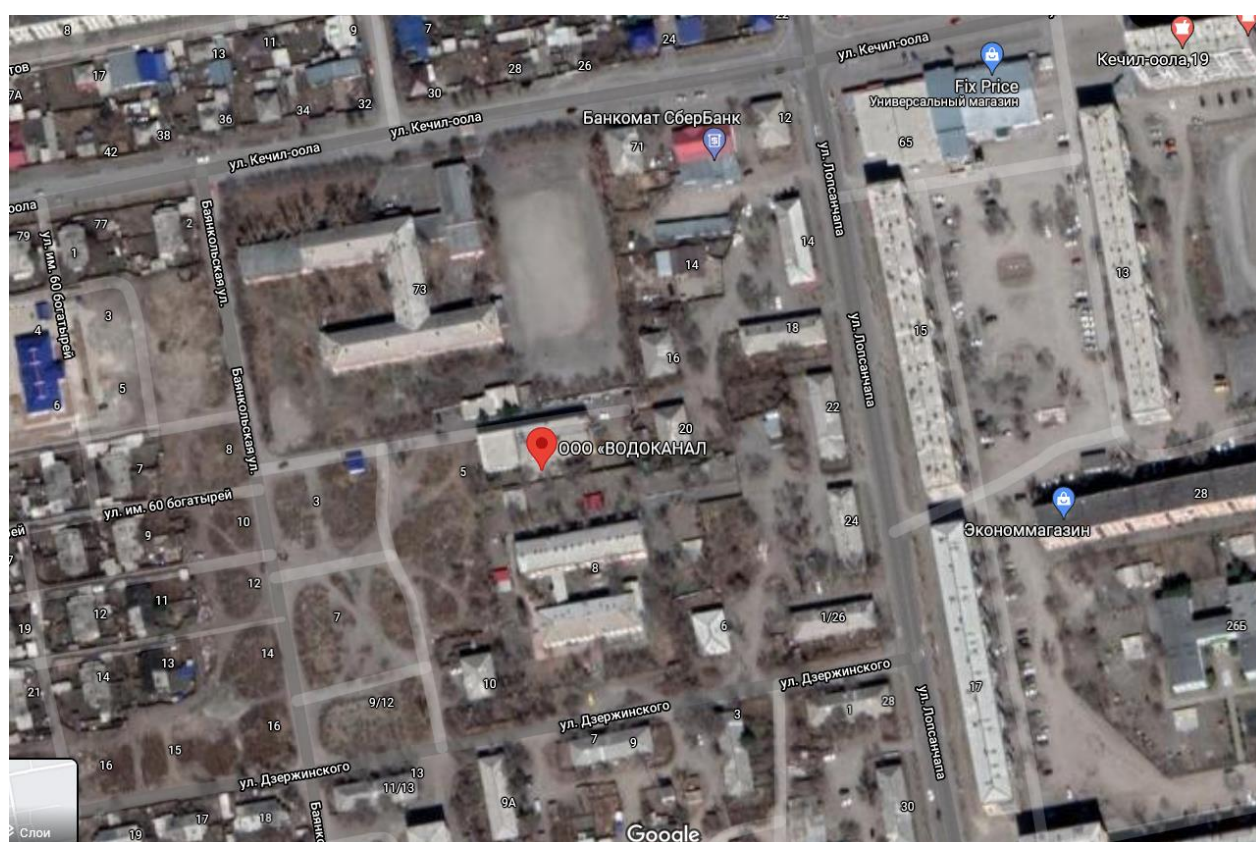


Рисунок 1.1 - Расположение ООО "Водоканал -Сервис"

1.2 Численность персонала и основного транспорта

Работа производится в одну смену. Продолжительность смены 8 часов. Режим работы предприятия с 8 часов 00 минут до 17 часов 00 минут. Основная работа начинается с 9 часов утра и до 17 часов вечера.

В штате – 218 человек. В ведении ООО «Водоканал-Сервис» сейчас находится 75,1 км водопроводных сетей. Износ систем коммунальной структуры составляет 88%. В связи с такой разбросанностью производственных объектов и

степенью изношенности систем, ООО «Водоканал-Сервис» интенсивно использует автомобильный транспорт.

Возглавляет ООО «Водоканал-Сервис» директор, который является распорядителем кредитов и юридически ответственным лицом. Он отвечает за выполнение всех плановых показателей и совместно с главным бухгалтером несет ответственность за соблюдение финансовой дисциплины. Заместителями директора являются зам.директора по экономике и финансам и главный инженер, в подчинении которых находятся руководители участков предприятия. Организационная схема предприятия приведена на рисунке 1.2.

Как видно по схеме, в структуре предприятия выделено два основных направления работы отделы, находящиеся в подчинении зам.директора по экономике и финансам занимаются планированием и организацией оказываемых услуг, отвечают за выполнение плана доходов, осуществляют учет выполнения плана по всем показателям и учет финансово-экономической деятельности; участки, находящиеся в подчинении главного инженера обеспечивают содержание, профилактику и ремонт всех видов технологического оборудования.

Так как эксплуатационные объекты предприятия расположены на удаленном расстоянии, на предприятии имеется автотранспортный участок.

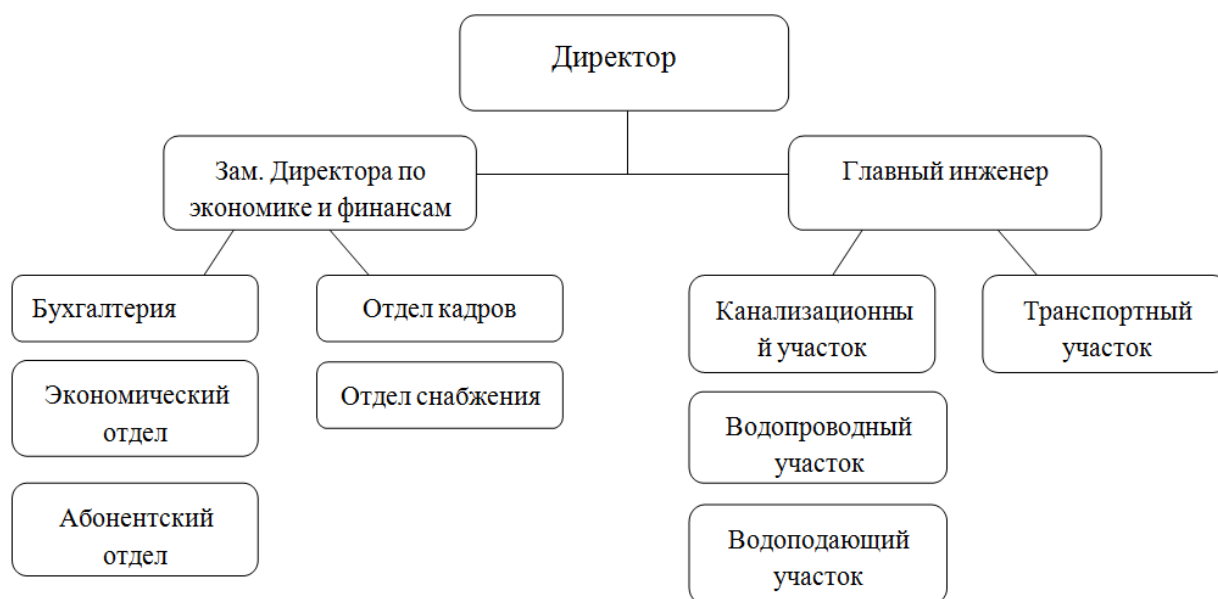


Рисунок 1.2 – Организационная структура

На предприятии имеется в наличии 49 единиц подвижного состава, данные по которому сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Подвижной состав

Марка автомобиля	Тип	Количество, шт.
КамАЗ – 6303	Бортовой, грузовой	4
КамАЗ – 6312	Седельный тягач	9
КамАЗ – 5440	Бортовой, грузовой	14
КамАЗ – 4370	Бортовой, грузовой	7
Прицепы	-	15
Итого		49

1.3 Технология обслуживания и ремонта подвижного состава

Ремонт организован по комбинированному, частично по агрегатному и индивидуальному, в зависимости от сложности и трудоемкости, методу. Организацию работ производят: начальник участка, механики, мастера.

При выходе на работу работник проходит медицинское освидетельствование. После этого получает наряд и расписывается в книге нарядов за полученное задание. Затем приступает к работе. В процессе работы механики контролируют процесс ТО или ремонта. В конце рабочей смены начальник проверяет сделанную работу.

Техническое обслуживание автомобилей проводится по фактическому пробегу и проходит по разработанному перечню и установленному времени на операции.

ТО осуществляют водители (машинисты) и автослесаря, регистрируя свою работу в отчетных ведомостях (ремонтных листах). Водители (машинисты) подчиняются механику, поэтому он ведет контроль выполнения работ.

Постановку на ТО или ТР механик регистрирует в журнале нарядов и докладывает диспетчеру. Механик выявляет причину отказа и принимает решение о дальнейшем ходе ремонта, т.е. распределяет автослесарей в помощь водителю, подготавливает запасные части на постановку и замену, по мере возможности пополняет оборотный фонд, контролирует ход работы и в процессе ремонта, если нужно, изменяет и дополняет технологию ремонта. После устранения неисправности механик проводит проверку автомобиля и производит выпуск на линию, о чем сообщает диспетчеру и фиксирует время нахождения машины на ТО или ТР.

Автомобили, подлежащие по графику ТО-1, при поступлении проходят КПП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и через зону ожидания направляют на пост ТО-1, на котором производится общий контроль за состоянием автомобилей, выполняется обязательный объем крепежных и смазочных работ, а при потребности – текущий ремонт – на посту ТР (посты ТО и ТР совмещены в одном боксе).

Автомобили, подлежащие по графику ТО-2 направляют на пост ТО-2. После выполнения работ ТО-2 автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные на ТО-1 и ТО-2, после выполнения ЕО размещают на стоянке. При выезде с нее на линию водитель представляет на КПП автомобиль для осмотра контролеру.

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

Хранение подвижного состава автотранспортного предприятия осуществляется в отапливаемых помещениях и на стояке. Для каждой единицы транспортных средств отводятся определенные места в зоне хранения. Составленный план расстановки подвижного состава утверждается главным механиком предприятия и проводится работа по ознакомлению с ним водителей-перегонщиков, механиков и другого персонала предприятия.

Согласно “Положению по ТО и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта”, предусмотрены пробеги автомобилей: на ТО-1 – 3500 км, на ТО-2 – 14000 км, при приближении этих сроков по пробегам осуществляется постановка автомобиля на ТО.

При необходимости ремонта, механиком также создается заявка на закупку запасных частей, и происходит закупка, как описано выше, если таковых не имеется на складе. Если ремонт не требует специфического оборудования, он выполняется слесарями по ремонту автомобилей после распоряжения механика. В случае если ремонт невозможно произвести самостоятельно, посредством телефонного звонка механиком производится запись в сервис и далее как при выполнении ТО. Данные также заносятся в 1С механиком.

Контроль

Контроль технического обслуживания производится доверенным лицом (водитель) при приемке автотранспорта.

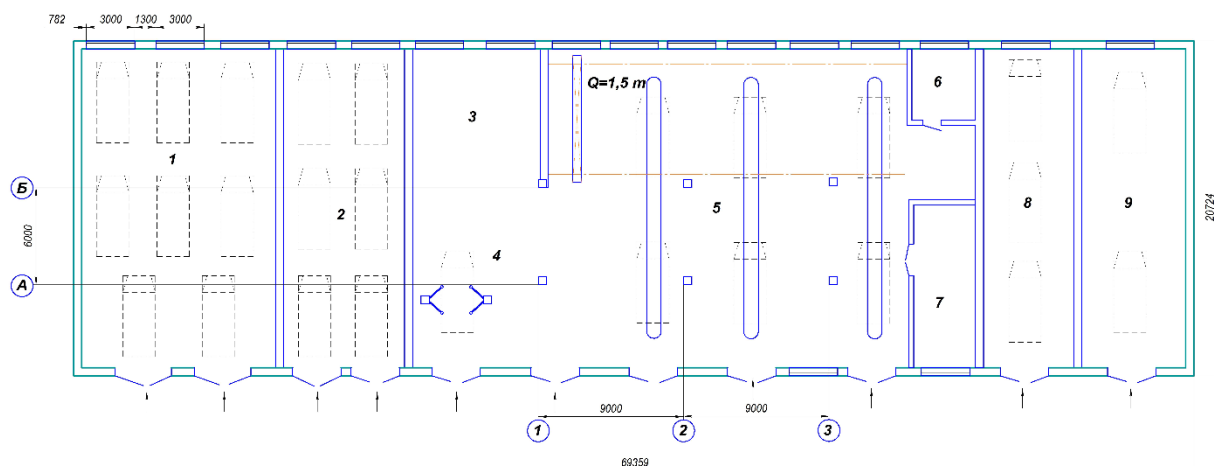
Учет

Весь учет производит механик в программе 1С, в которой отражены все данные по автотранспорту, а именно основные сведения, весь перечень выполненных работ, даты и места проведения обслуживания и стоимость выполнения на основе данных заказ-нарядов.

1.4 Технологическое оборудование производственного корпуса

План производственного корпуса представлен на рисунке 1.3.

Каждый раз при выезде в линию подвижной состав проходит предрейсовый осмотр проезжая через осмотровую - выпускную канаву. В результате осмотра подвижного состава могут быть выявлены неисправности, которые не позволяют выезжать в линию, которые могут быть трудоемкие и долговременные в устранение неисправности тогда подвижной состав отправляется на стоянку для ожидания ремонта. Но если выявлены неисправности требуют малой трудоемкости и быстро ремонтируемые, то подвижной состав отправляется в зону краткосрочных и малотрудоемких работ, после устранения неисправностей выезжает в линию.



1 – стоянка; 2 – стоянка; 3 – шиноремонтная зона; 4 – зона смены колес; 5 – зона ТО и ТР; 6 – инструментальная; 7 – склад запчастей; 8 – стоянка; 9 – стояночный бокс для автомобилей начальства

Рисунок 1.3 – План производственного корпуса

Перечень основного технологического оборудования приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество, шт.	Год выпуска
Маслораздаточная станция	4	2008
Пневмонагнетатель смазки	1	2008
Кран-балка	2	1981
Стенд для проверки генераторов и стартеров Э-211	1	1984
Станок вертикально- сверлильный 2589РП	1	1984
Компрессор	1	2009
Сварочный аппарат	1	1999
Комплект измерительных инструментов	1	1998
Слесарные верстаки	4	2006
Переносные светильники мощностью 20 Вт и напряжением 12 В	6	1993
Пресс механический ручной с усилием на штоке 50000 кг.	1	2008
Комплект съёмников и приспособлений	1	1999
Набор гаечных ключей;	4	2002
Сверлильный станок 15ВР-2	1	1996
Комплект инструмента для ремонта аккумуляторов	1	1995
Комплект съёмников и приспособлений для ремонта электрооборудования	1	1991

Наименование оборудования	Количество, шт.	Год выпуска
Пневмо молоток с усилием 2500 Н/м	1	2008
Пневмо гайковерт с усилием 280 Н/м	2	2006
Пневмо зубило	1	2006
Подъемно - выпресовочный домкрат с усилием 50 т.	1	2006
Подъемник	1	1985

Все перечисленное оборудование и инструментальная оснастка на предприятии за исключением некоторого оборудования, находится в исправном состоянии и соответствует своему технологическому назначению.

1.5 Охрана труда и здоровья работников

Для предупреждения производственного травматизма на каждом предприятии разрабатываются и доводятся до сведения работающих соответствующие правила техники безопасности и пожарной безопасности. Руководство предприятия обязано обеспечить своевременное и качественное проведение инструктажа и обучение работающих безопасным приемам и методам работы.

Инструктажи по характеру и времени проведения подразделяются на:

- вводный;
- первичный;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

При проведении вводного инструктажа должны быть разъяснены:

- основные положения российского законодательства по технике безопасности и производственной санитарии;
- правила внутреннего трудового распорядка на предприятии, правила поведения на территории, в производственных и бытовых помещениях, а также значение предупредительных надписей, плакатов и сигнализаций;
- особенности условий работы соответствующего участка и меры по предупреждению несчастных случаев;
- требования к работающим по соблюдению личной гигиены, и правила производственной санитарии на предприятии;
- нормы выдачи и правила пользования спецодеждой, спецобувью и защитными приспособлениями;
- порядок оформления несчастного случая, связанного с производством;
- требования пожарной безопасности.

В программу инструктажа по безопасным приемам и методам на рабочем месте входят:

- общее ознакомление с технологическим процессом на данном участке

производства;

- ознакомление с устройством оборудования, приспособлений, оградительных и защитных устройств, а также применением средств индивидуальной защиты (предохранительных приспособлений);
- порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, заземляющих устройств, приспособлений и инструментов);
- требование правильной организации и содержания рабочего места;
- основные правила безопасности при выполнении работ, которые должен выполнять данный рабочий индивидуально и совместно с другими рабочими.

Участие водителей, работников других специальностей в техническом обслуживании и ремонте подвижного состава допускается при соответствии их квалификации и квалификационной характеристики выполняемых работ; в противном случае привлечение работников к этим работам возможно только после профессионального обучения. В связи с изменением условий труда с работниками обязательно проводится инструктирование по охране труда на рабочем месте.

ТО и ТР автомобилей производится в специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми приборами и приспособлениями, инвентарем, оборудованием и инструментом, в том числе специализированным, предусмотренными определенным видом работ.

На посты ТО и ТР автомобили должны подаваться чистыми и в сухом состоянии.

Постановка автомобилей на посты ТО и ТР осуществляется под руководством заведу.

Не допускается въезжать в помещения стоянки, ТО и ТР на автомобиле, габариты которого превышают указанные над въездными воротами.

Автомобиль, установленный на пост ТО и ТР, необходимо надежно закрепить путем установки не менее двух упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом, при этом рычаг коробки перемены передач должен быть установлен в нейтральное положение, на автомобилях с бензиновыми двигателями следует выключить зажигание, а на автомобилях с дизельными двигателями перекрыть подачу топлива. Во всех случаях кнопка массы автомобиля должна быть выключена.

На рулевое колесо должна быть вывешена табличка с надписью «Двигатель не запускать! Работают люди!».

Перемещение автомобилей с помощью подъемников необходимо производить в соответствии с требованиями паспортов-инструкций подъемников.

При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью «Не трогать — под автомобилем работают люди!».

Перед вывешиванием подвижного состава с помощью грузоподъемных машин и механизмов все другие работы на нем должны быть прекращены, а

исполнители этих работ должны быть удалены на безопасное расстояние.

В рабочем или подмятом положении плунжер гидравлического подъемника должен надежно фиксироваться упором или штангой, гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания подъемника.

Не допускается:

- выполнять какие-либо работы на автомобиле, прицепе, полуприцепе, вывешенном только на одних подъемных механизмах, кроме специальных разработанных подъемников, обеспечивающих безопасность их эксплуатации без дополнительных подставок при соблюдении требований, изложенных в инструкциях по эксплуатации этих подъемников
- находиться в осмотровой канаве, под эстакадой при перемещении по нему обслуживаемых транспортных средств
- подкладывать под вывешенный автомобиль, прицеп, полуприцеп вместо козелков диски колес, кирпичи и прочие случайные предметы
- снимать и ставить рессоры на автомобилях, прицепах, полуприцепах всех конструкций и типов без предварительной их разгрузки от массы кузова путем вывешивания кузова с установкой козелков под него или раму автомобиля
- проводить техническое обслуживание и ремонт автомобиля при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя
- поднимать или вывешивать автомобиль за буксирные приспособления, крюки путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма
- снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросами или канатами
- поднимать, даже кратковременно, грузы массой более чем это указано на табличке данного подъемного механизма
- поднимать груз при косом натяжении троса или цепей
- работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями
- самому производить устранение неисправностей оборудования
- оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы

При ремонте и обслуживании грузовых автомобилей рабочие должны быть обеспечены подмостями или лестницами-стремянками. Применять приставные лестницы не разрешается.

Подмости должны быть устойчивыми и иметь поручни и лестницу. Металлические опоры подмостей должны быть надежно связаны между собой.

Доски настила подмостей должны быть уложены без зазоров и надежно закреплены. Концы досок должны находиться на опорах. Толщина досок подмостей должна быть не менее 40 мм.

Переносные лестницы-стремянки должны иметь врезные ступеньки шириной не менее 150 мм. Не допускается применять лестницы с набивными ступеньками.

Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог

работать со ступеньки, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее, чем на один метр. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, препятствующие ее скольжению.

Убирать рабочее место от пыли, опилок, стружки, мелких металлических обрезков разрешается только щеткой. Не допускается сдувать пыль, опилки, стружку, мелкие обрезки сжатым воздухом.

Для снятия и установки деталей, узлов и агрегатов массой 15 кг и более необходимо пользоваться подъемными транспортными механизмами, оборудованными специальными приспособлениями (захватами).

Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и самопроизвольного перемещения по платформе.

Перед снятием узлов и агрегатов, связанных с системами питания, охлаждения и смазки автомобиля, когда возможно вытекание жидкости, необходимо сначала слить из них топливо, масло и охлаждающую жидкость в специальную тару, не допуская их проливания.

При прекращении подачи электрической энергии или перерыве в работе электроинструмент должен быть отсоединен от электрической сети.

Ремонтировать бензиновые баки, заправочные колонки, резервуары, насосы коммуникации и тару из-под бензина можно только после удаления остатков бензина и обезвреживания их.

Не допускается в производственных помещениях, где хранятся или используются горючие и легковоспламеняющиеся материалы или жидкости (бензин, керосин, сжатый или сжиженный горючий газ, краски, лаки, растворители, дерево, стружка, вата, пакля и тому подобное), пользоваться открытым огнем, переносными горнами, паяльными лампами и так далее.

В зоне ТО и ТР автомобилей не допускается:

- мыть агрегаты, узлы и детали легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и тому подобным);
- хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, кислоты, краски, карбид кальция и так далее;
- заправлять автомобили топливом;
- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений (материалами, оборудованием, тарой и тому подобным);
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива, смазочных материалов и антифриза.

При проведении ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, в также ремонта топливных проводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива. Слив топлива должен осуществляться в местах, исключающих возможность его возгорания.

Для хранения смазочных, лакокрасочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, а также химикатов должны предусматриваться отдельные специально оборудованные помещения.

Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует ссыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

Отработанное масло должно сливаться в специальные металлические либо подземные резервуары, храниться в специальных огнестойких помещениях с соблюдением требований к хранению жидкостей с температурой вспышки паров выше +61°C и реализовываться в установленном в организации порядке.

Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и тому подобное) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места.

Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при ТО автомобиля, в течение всего срока эксплуатации должны отвечать требованиям безопасности. Подъемники и страховочные подставки должны быть испытаны в установленном порядке.

Помещения для ТО автомобиля должны обеспечивать возможность безопасного и рационального выполнения всех технологических операций при соблюдении санитарно-гигиенических норм и должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, песком, ведрами и т.п.), пожарной сигнализацией, автоматическими средствами пожаротушения и другими средствами противопожарной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ и ППБ.

Должность инженера по охране труда штатом не предусмотрена, приказом руководителя станции из числа ИТР назначается лицо, ответственное за охрану труда, обязанное заниматься вопросами охраны труда не менее 1 часа в день.

Все руководители производства участвуют в административно-техническом (трехступенчатом) контроле за выполнением мероприятий по охране труда. Этот контроль является основной формой контроля. Осуществляется он снизу доверху в три этапа (ступени).

Трехступенчатый контроль не исключает проведения административного контроля в соответствии с должностными обязанностями руководителей, инженерно-технических работников. В зависимости от специфики производства, структуры предприятия и мощности его подразделений трехступенчатый контроль за состоянием охраны труда проводится: на первой ступени — на участке, в смене или бригаде; на второй — в цехе, на производстве или участке; на третьей ступени — на предприятии в целом.

Ежедневно до начала работы мастер, механик, руководитель участка обходят все рабочие места. Они проверяют чистоту рабочих мест, состояние гаражного и станочного оборудования, ограждений, исправность инструмента и приспособлений, правильность использования рабочими средств индивидуальной защиты и состояние пожарной безопасности. При обнаружении неисправности оборудования, нарушения Правил техники безопасности принимаются меры к их устранению, и производится запись в книге мастера или руководителя участка.

Два раза в месяц руководитель с представителем комиссии охраны труда

обходят вверенные им участки работы. После обхода они дают соответствующие распоряжения об устранении недостатков, выявленных во время осмотра. Все замеченные недостатки или нарушения Правил и требований охраны труда вносятся в журнал.

Контроль проводится с привлечением технических специалистов и руководителей объединения не реже 1 раза в квартал. Наряду с другими вопросами на третьей ступени проверяются состояние травматизма и условий труда, показатели улучшения условий труда (комплексный коэффициент), выполнение соглашения по улучшению условий труда.

По результатам проверки составляется протокол, в котором указываются недостатки и нарушения, назначаются ответственные за выполнение намеченных мероприятий, устанавливаются сроки исполнения.

1.6 Анализ проблем

Проведя анализ данных по предприятию, можно сделать следующие выводы:

1. Необходимо осуществить частичное обновление автопарка, так как согласно возрастной характеристики автопарка 66% автомобилей всего автопарка находятся в эксплуатации свыше нормативного срока.

2. Производственно технической базы имеющейся на предприятии ООО «Водоканал - Сервис» не достаточно для осуществления полноценного и качественного ремонта. Необходимо дооборудование производственно-технической базы предприятия.

3. Необходимо повысить мотивацию работников предприятия через систему премирования и дифференциальный подход при начислении заработной платы, эта мера станет существенным фактором повышения эффективности управления предприятием.

2 Технологический расчет

2.1 Исходные данные проектирования

Расчет производственной программы ведется по методике, изложенной в [1].

Все автомобили разделили на пять групп (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

Марка автомобиля	Количество, шт.
Группа 1 – КамАЗ – 6303	4
Группа 2 – КамАЗ – 6312	9
Группа 3 – КамАЗ – 5440	14
Группа 4 – КамАЗ – 4370	7
Группа 5 – Прицепы	15
Итого	49

Исходные данные сведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Группа	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Списочное количество автомобилей, шт.	4	9	14	7	15
Количество автомобилей без капитального ремонта, шт.	4	9	14	7	15
Среднесуточный пробег, км	754	820	820	656	300
Количество рабочих дн.в году АТП	305	305	305	305	305
Норма пробега до КР, тыс.км	300	300	300	300	250
Периодичность ТО-1 (норм.), км	10000	10000	10000	10000	10000
Периодичность ТО-2 (норм.), км	20000	20000	20000	20000	20000
Доля работы в 1 категории экспл, %	50	50	50	50	50
во 2 категории, %	50	50	50	50	50
в 3 категории, %	0	0	0	0	0
в 4 категории, %	0	0	0	0	0
в 5 категории, %	0	0	0	0	0
Коэффициент К2 для пробега до КР	0,9	0,9	0,9	0,9	1
Коэффициент К2 для дн. в ТО и Р	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Коэффициент К3 для пробега до КР	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Коэффициент К3 для трудоемкости ТО и ТР	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Коэффициент К3 для периодичности ТО	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Коэффициент К4 для трудоемкости ТР	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55
Коэффициент К5	1	1	1	1	1
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000км	0,6	0,6	0,6	0,6	0,15
Количество дней в КР, дн.	0	0	0	0	0
Норма трудоемкости ЕОс, чел.час	0,5	0,5	0,4	0,4	0,1

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
Норма трудоемкости ЕОт, чел.час	0,25	0,25	0,2	0,2	0,05
Норма трудоемкости ТО-1, чел.час	7,8	7,5	7,8	7,5	2,1
Норма трудоемкости ТО-2, чел.час	31,2	24,0	31,2	24,0	8,4

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

Группа	1	2	3	4	5
Тип двигателя	Дизель	Дизель	Дизель	Дизель	-
Расход топлива, л/100км	23,8	23,8	45,5	45,5	0
Число колес	6	6	10	10	8
Длина автомобиля, м	7,25	7,25	6,57	6,57	6,18
Ширина автомобиля, м	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Вес автомобиля, кг.	6725	6725	9050	9050	2800
Масса, кг					
двигателя	995	995	1100	1100	0
коробки передач	215	215	215	215	0
заднего моста	825	825	1440	1440	330
переднего моста	410	410	410	410	330

2.2 Определение линейного пробега

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания принимается равным среднесуточному пробегу, км

$$L_{E0} = l_{cc} \cdot \quad (2.1)$$

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (первая корректировка), км

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

где L_1 – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным, км;

K_1 – коэффициент, учитывавший категорию условий эксплуатации;

K_3 – коэффициент, учитывающий климатические условия при расчете периодичности ТО.

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (вторая корректировка), км

$$L_1'' = L_{E0} \cdot m_1, \quad (2.3)$$

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 (первая корректировка), км

$$L_1' = L_2 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.5)$$

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

Пробег автомобиля до второго технического обслуживания (вторая корректировка), км

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

где m_2 – округленная до целого величина m_2' ,

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

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег автомобиля парка) – первая корректировка, км

$$L_k' = (L_k \cdot A_{CH_i} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{C_i} - A_{CH_i})) / A_{C_i}, \quad (2.8)$$

где A_{CH_i} – количество автомобилей i -и модели, не прошедших капитальный ремонт, шт.;

A_{C_i} – списочное количество автомобилей i -й модели, шт.;

L_k – пробег автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным, км;

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

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка, км

$$L_{k1}'' = L_k' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

где K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации, тип подвижного состава и климатические условия при расчете пробега капитального ремонта.

$$L_k''' = L_2'' \cdot m_k, \quad (2.10)$$

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 – Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта

Группа	1	2	3	4	5
Пробег автомобиля до ЕО, км	754	820	820	656	300
Периодичность ТО-1 1 корректировка, км	11400	11400	11400	11400	11400
Периодичность ТО-1 2 корректировка, км	11310	11480	11480	11152	11152
Периодичность ТО-2 1 корректировка, км	20900	20900	20900	20900	20900
Периодичность ТО-2 2 корректировка, км	22620	22960	22960	22304	22304

2.3 Определение количества воздействий на транспортное средство

Количество капитальных ремонтов за цикл

$$N_{KP} = 0. \quad (2.12)$$

Количество технических обслуживания ТО-2 за цикл

$$N_2 = L_K''' / L_2'' - N_K. \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживания ТО-1 за цикл

$$N_1 = L_K''' / L_1'' - (N_K + N_2). \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл

$$N_{EO} = L_K''' / L_{EO}'' . \quad (2.15)$$

Количество диагностических воздействий Д-1

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

Количество диагностических воздействий Д-2

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

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

Группа	1	2	3	4	5
Количество КР	0	0	0	0	0
Количество ТО-2	9	9	9	9	9
Количество ТО-1	9	9	9	9	9
Количество ЕО	270	252	252	306	270
Количество Д-1	19	19	19	19	19
Количество Д-2	11	11	11	11	11

Количество КР на один автомобиль в год

$$N_{КГ} = N_{К} \cdot \eta_{Г} \quad (2.18)$$

Количество ТО-2 на один автомобиль в год

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

Количество ТО-1 на один автомобиль в год

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

Количество ЕО на один автомобиль в год

$$N_{ЕОГ} = N_{ЕО} \cdot \eta_{Г} \quad (2.21)$$

Количество Д-2 на один автомобиль в год

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

Количество Д-1 на один автомобиль в год

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

где $\eta_{Г}$ – коэффициент перехода от цикла к году,

$$\eta_{Г} = \frac{L_{Г}}{L_{К}^m}, \quad (2.24)$$

где $L_{Г}$ – годовой пробег автомобиля, км

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

где α_T – коэффициент технической готовности автомобилей

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

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

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

$$D_{ЭЦ} = L_K''' / l_{CC}; \quad (2.27)$$

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

где D_K' – 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,

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

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

$$D_K' = D_K + D_T, \quad (2.31)$$

где D_K – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;

D_T – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтный завод и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 – Определение количества технических воздействий за год на 1 автомобиль

Группа	1	2	3	4	5
Скорректированная норма простоя в ТО и Р	0,540	0,540	0,540	0,540	0,135
Дни пребывания в КР	0	0	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл	110	112	112	108	27
Дни эксплуатации 1 автомобиля за цикл	270	252	252	306	660
Коэффициент технической готовности	0,711	0,692	0,692	0,739	0,961
Годовой пробег автомобиля, км.	163509	173069	173069	147859	87932
Коэффициент от цикла к году	0,803	0,838	0,838	0,737	0,444
Количество КР	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Количество ТО-2	7	8	8	7	7
Количество ТО-1	7	8	8	7	7
Количество ЕО	217	211	211	226	217
Количество Д-1	15	16	16	14	15
Количество Д-2	9	9	9	8	9

Количество КР за год для автомобилей i -й модели

$$N_{КРi} = N_{КР} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.32)$$

Количество КР за год для парка

$$\sum N_{КР} = \sum_{i=1}^n N_{КРi} \cdot \quad (2.33)$$

Количество ТО-2 за год для i -й модели

$$N_{2Гi} = N_{2Г} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.34)$$

Количество ТО-2 за год для парка

$$\sum N_{2Г} = \sum_{i=1}^n N_{2Гi} \cdot \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год для i -й модели

$$N_{1Гi} = N_{1Г} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.36)$$

Количество ТО-1 за год для парка

$$\sum N_{1Г} = \sum_{i=1}^n N_{1Гi} \cdot \quad (2.37)$$

Количество ЕО за год для i -й модели

$$N_{ЕОi} = N_{ЕО} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.38)$$

Количество ЕО за год для парка

$$\sum N_{ЕО} = \sum_{i=1}^n N_{ЕОi} \cdot \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для i -й модели

$$N_{Д-1Гi} = N_{Д-1Г} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.40)$$

Количество Д-1 за год для парка

$$\sum N_{Д-1Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1Г_i} \cdot \quad (2.41)$$

Количество Д-2 за год для i -й модели

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

Количество Д-2 за год для парка

$$\sum N_{Д-2Г} = \sum_{i=1}^n N_{Д-2Г_i} \cdot \quad (2.43)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на АТП

Группа	1	2	3	4	5	Итого
Количество КР	0	0	0	0	0	0
Количество ТО-2	28	72	112	49	28	289
Количество ТО-1	28	72	112	49	28	289
Количество ЕО	868	1899	2954	1582	868	8171
Количество Д-1	60	144	224	98	60	586
Количество Д-2	36	81	126	56	36	335

2.4 Годовой объём работ по обслуживанию и ремонту

Удельная трудоемкость выполнения работ ЕО (t_{EO}) выбирается согласно нормативным данным и корректируется в зависимости от метода производства (K_{II}), степени механизации (K_M) работ, модификации подвижного состава (K_2) и размера автотранспортного предприятия (K_5).

Корректируем удельную трудоемкость ЕО, чел.·ч.

$$t_{EO_i}^{\setminus} = t_{EO_i} \cdot K_2 \cdot \quad (2.44)$$

При определении объема работ ЕО принимаются во внимание только уборочно-моечные и обтирочные работы, поскольку лишь они выполняются обслуживающими рабочими.

Годовой объем работ по ЕО парка автомобилей, чел.·ч.

$$T_{EO} = \sum_{i=1}^n t_{EO_i}^{\setminus} \cdot \frac{N_{EOГ_i}}{n^{\setminus}}, \quad (2.45)$$

где n^{\setminus} – количество рабочих дней, приходящихся на одно выполнение уборочно-моечных работ по автомобилю.

Удельная трудоемкость выполнения работ по ТО-1 (t_1), ТО-2 (t_2) выбирается согласно нормативным данным и корректируется в зависимости от метода производства работ с помощью коэффициента K_{II} , модификации подвижного состава K_2 и размера автотранспортного предприятия K_5 , чел.·ч./1 обл.

$$t'_{1i} = t_{1i} \cdot K_{II} \cdot K_2 \cdot K_5. \quad (4.46)$$

Удельная трудоемкость работ по ТО-2, чел.·ч./1 обл.

$$t'_{2i} = t_{2i} \cdot K_{II} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (4.47)$$

где K_{II} – коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости при поточном методе производства.

Годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 автомобилей i -й модели, чел.·ч.

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}; \quad (2.48)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.49)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 парка автомобилей, чел.·ч.

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}; \quad (2.50)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.51)$$

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту (t_{TP}) принимается согласно нормам, приведенным в ОНТП, 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 автотранспортного предприятия (K_5), чел.·ч.

$$t'_{TPi} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5. \quad (2.52)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели, чел.·ч.

$$T_{TPi} = t'_{TPi} \cdot L_{\Gamma i} \cdot \frac{A_{Ci}}{1000} \quad (2.53)$$

где $L_{\Gamma i}$ – годовой пробег автомобилей i -й модели, км.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей, чел.·ч.

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

Объем работ по диагностированию автомобилей Д-1 и Д-2 для i -й модели, чел.·ч.

$$T_{Д-1Д-2} = a_K \cdot T_{1_i} + b_K \cdot T_{2об_i} + c_K \cdot T_{TP_i}; \quad (2.55)$$

для парка, чел.·ч.

$$T_{Д-1Д-2} = \sum_{i=1}^n T_{Д-1Д-2_i}, \quad (2.56)$$

где a_K – доля диагностических работ при ТО-1;

b_K – доля диагностических работ при ТО-2;

c_K – доля диагностических работ при ТР.

Годовой объем работ по Д-1 для i -й модели, чел.·ч.

$$T_{Д-1_i} = 0,5 \cdot T_{Д-1Д-2_i}; \quad (2.57)$$

для парка, чел.·ч.

$$T_{Д-1} = \sum_{i=1}^n T_{Д-1_i}. \quad (2.58)$$

Годовой объем работ по Д-2 для i -й модели, чел.·ч.

$$T_{Д-2_i} = T_{Д-1Д-2_i} - T_{Д-1_i}; \quad (2.59)$$

для парка, чел.·ч.

$$T_{Д-2} = \sum_{i=1}^n T_{Д-2_i}. \quad (2.60)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

Соотношение видов работ, составляющих ТО-1 и ТО-2, приведено в таблице 2.9.

Таблица 2.8 – Определение годовых объемов работ по ЕО,ТО и самообслуживанию предприятий

Группа	1	2	3	4	5
Коэффициент механизации работ	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
Кол-во рабочих дней, приходящихся на 1 ЕО	3	3	3	3	3
Количество обслуживаний ЕО в сутки	1	2	3	2	1
Количество обслуживаний ТО-2 в сутки	0,09	0,2	0,4	0,2	0,1
Количество обслуживаний ТО-1 в сутки	0,09	0,24	0,37	0,16	0,09
Скорректированная трудоемкость работ ТО-1, чел.·ч.	8,97	8,63	8,97	8,63	4,54
Скорректированная трудоемкость работ ТО-2, чел.·ч.	35,88	27,60	35,88	27,60	18,14
Годовой объем работ по ЕО, чел.·ч.	286	627	768	411	78
Годовой объем работ по ТО-1, чел.·ч.	251	621	1005	423	127
Годовой объем работ по ТО-2, чел.·ч.	1005	1987	4019	1352	508
Норма трудоемкости СО от объёма ТО-2, %	30	30	30	30	30
Трудоемкость работ СО, чел.·ч.	10,76	8,28	10,76	8,28	5,44
Объем СО за год, чел.·ч.	86	149	301	116	163
Годовой объем работ ТО-2 общий, чел.·ч.	1091	2136	4320	1468	671
Скорректированная трудоемкость ТР, чел.·ч.	13,70	12,35	13,70	12,35	4,85
Годовой объем работ по ТР, чел.·ч.	8960	19237	33195	12782	6397

Таблица 2.9 – Распределение трудоемкости работ ТО-1 и ТО-2 по видам, чел.·ч.

Группа	1		2		3		4		5	
Диагностические	25	87	62	171	101	346	42	117	5	7
Крепежные	80	404	199	790	322	1598	135	543	57	403
Регулировочные	30	207	75	406	121	821	51	279	11	161
Смазочно-заправочные	50	196	124	384	201	778	85	264	25	74
Электротехнические	33	87	81	171	131	346	55	117	9	7
Система питания	15	76	37	150	60	302	25	103	0	0
Шинные	18	33	43	64	70	130	30	44	19	20
Кузовные	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО	251	1090	621	2136	1006	4321	423	1467	126	672

Таблица 2.10 – Распределение трудоемкости ТР по видам работ, чел.·ч.

Группа	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Постовые работы					
Диагностические	179	385	664	256	128
Регулировочные	134	289	498	192	64
Разборочно-сборочные	2867	6156	10622	4090	1919
Сварочно – жестяницкие.	179	385	664	256	640
Малярные	448	962	1660	639	448
Итого постовых	3807	8177	14108	5433	3199
Участковые работы					
Агрегатные	1613	3463	5975	2301	0
Слесарно-механические	1075	2308	3983	1534	896
Электротехнические	448	962	1660	639	128
Аккумуляторные	134	289	498	192	0

Система питания	358	769	1328	511	0
Шинно-монтажные	134	289	498	192	128
Вулканизационные	134	289	498	192	128
Кузнечно-рессорные	269	577	996	383	640
Медницкие	179	385	664	256	96
Сварочные	90	192	332	128	256
Жестяницкие	90	192	332	128	96
Арматурные	179	385	664	256	96
Деревообрабатывающие	269	577	996	383	960
Обойные	179	385	664	256	0
Итого участковых	5151	11062	19088	7351	3424
ИТОГО по всем работам	8958	19239	33196	12784	6623

Рассчитанные значения работ Д – 1, 2 сведены в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Распределение работ по Д-1 и Д-2, чел.·ч.

Группа	1	2	3	4	5
Годовой объем работ по Д	313	660	1196	445	208
Годовой объем работ по Д-1	188	396	718	267	125
Годовой объем работ по Д-2	125	264	478	178	83

Работы по ЕО, ТО-1, ТО-2 выполняются в межсменное время в соответствующих производственных зонах. Частично работы ТО-2 производятся в цехах. Работы по текущему ремонту осуществляются преимущественно в первую смену. При этом часть работ выполняется в зоне, а остальная часть – в цехах.

Подсчет объема работ, выполняемых в цехах, необходимо вести с учетом того, что в некоторых из них выполняются работы одного вида по ТР, самообслуживанию предприятия, ТО-1,2, чел.·ч.

$$T_i = T_{2об}^i \cdot a_i + T_{ТР}^i \cdot b_i + T_{сам} \cdot c_i, \quad (2.61)$$

где i – наименование вида цеховых работ;

a_i, b_i, c_i – доли объема работ соответствующего вида, выполняемые в i -ом цехе.

Трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия за год, чел.·ч.

$$T_{сам} = (T_{ЕО} + T_1 + T_{2об} + T_{ТР}) \cdot K_{сам}, \quad (2.62)$$

где $K_{сам}$ – коэффициент, учитывающий объем работ по самообслуживанию предприятия.

Работы по самообслуживанию предприятия являются частью вспомогательных и подсобных работ, чел.·ч.

$$K_{сам} = K_{всп} \cdot K'_{сам}, \quad (2.63)$$

где $K_{всп}$ – коэффициент, учитывающий объем вспомогательных;

$K'_{сам}$ – коэффициент, учитывающий долю работ по самообслуживанию предприятия в общем объеме вспомогательных работ.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия, чел.·ч.

Группа	1	2	3	4	5
Объем вспомогательных работ	2569	5490	9523	3660	1766
Работы по самообслуживанию	1079	2306	4000	1537	742
Транспортные	206	439	762	293	141
Перегон автомобилей	514	1098	1905	732	353
Прием, хранен, выдача мат.ценностей	257	549	952	366	177
Уборка помещений	514	1098	1905	732	353

2.5 Распределение объёма по производственным зонам

Примерное распределение трудоемкости работ по самообслуживанию предприятия приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Работы по самообслуживанию, чел.·ч.

Группа	1	2	3	4	5
Электромеханические	270	577	1000	384	186
Механические	108	231	400	154	74
Слесарные	173	369	640	246	119
Кузнечные	22	46	80	31	15
Сварочные	43	92	160	61	30
Жестяницкие	43	92	160	61	30
Медницкие	11	23	40	15	7
Трубопроводные(слесарные)	237	507	880	338	163
Ремонтно - строительные. и деревообрабатывающие	173	369	640	246	119
ИТОГО	1080	2306	4000	1536	743

Работы по ЕО, ТО-1, ТО-2 выполняются в межсменное время в соответствующих производственных зонах. Частично работы ТО-2 производятся в цехах.

Работы по текущему ремонту осуществляются преимущественно в первую смену. При этом часть работ выполняется в зоне, а остальная часть – в цехах. Примерное распределение трудоемкости работ по участкам и цехам предприятия приведено в таблицах 2.14 – 2.16.

Таблица 2.14 – Распределение трудоемкости работ ТО-2, чел.·ч.

Группа	1	2	3	4	5
Постовые	981	1922	3889	1320	605
Работы в цехах	109	214	432	147	67
ИТОГО	1090	2136	4321	1467	672

Таблица 2.15 – Распределение трудоемкости работ ТО-2 выполненных в цехах, чел.·ч.

Группа	1	2	3	4	5
Работы по системе питания	27	54	108	37	17
Электротехнические	27	54	108	37	17
Шинномонтажные	27	54	108	37	17
Аккумуляторные	27	54	108	37	17
ИТОГО	109	214	432	147	67

Таблица 2.16 – Распределение объема работ по зонам и участкам, чел.·ч.

Группа	1	2	3	4	5
Зона ЕО	286	627	768	411	78
Зона ТО-1 без Д	226	559	905	381	114
Зона ТО-2 + СО без Д	982	1922	3888	1321	604
Зона Д-1	188	396	718	267	125
Зона Д-2	125	264	478	178	83

Продолжение таблицы 2.16.

Группа	1	2	3	4	5
ТР постовые:					
Регулировочные	132	283	488	188	63
Разборочно-сборочные	2810	6033	10410	4008	1881
Итого:	2942	6316	10898	4196	1944
Сварочно-жестяницкие	176	377	651	251	627
Малярные	439	943	1627	626	439
Итого постовых и по зонам:	5364	11404	19933	7631	4014
ТР цеховые	109	214	432	147	67
ТО-2 + СО цеховые	5151	11062	19088	7351	3424
Вспомогательные работы	2569	5490	9523	3660	1766
Итого цеховых:	7829	16766	29043	11158	5257
Итого объем работ:	13193	28170	48976	18789	9271
Агрегатные	1581	3393	5856	2255	0
Слесарно-механические	1054	2262	3904	1503	878
Электротехнические	439	943	1627	626	125
Аккумуляторные	132	283	488	188	0
Система питания	351	754	1301	501	0
Шинно-монтажные	132	283	488	188	125
Вулканизационные	132	283	488	188	125
Кузнечно-рессорные	263	566	976	376	627
Медницкие	176	377	651	251	94

Сварочные	88	189	325	125	251
Жестяницкие	88	189	325	125	94
Арматурные	176	377	651	251	94
Деревообрабатывающие	263	566	976	376	940
Обойные	176	377	651	251	0
Трубопроводные	237	507	880	338	163
Ремонтно-строительные	173	369	640	246	119
Перегон автомобилей	514	1098	1905	732	353
Прием, хранен, выдача мат. цен-й	257	549	952	366	0
Транспортные	206	439	762	293	141
Уборка помещений	514	1098	1905	732	353

2.6 Количество рабочих по участкам

Технологически необходимое количество рабочих, чел.

$$P_{Ti} = \frac{T_i}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.64)$$

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

Φ_{Mi} – годовой фонд времени рабочего места, ч. Принимается согласно данным ОНТП (таблица 2.17).

Штатное количество рабочих, чел.

$$P_{Shi} = \frac{T_i}{\Phi_{Pi}}, \quad (2.65)$$

где Φ_{Pi} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии (таблица 2.17).

Таблица 2.17 – Годовые фонды рабочего времени

Виды работ	Число дней отпуска за год	Годовой фонд времени штатного рабочего, ч.	Годовой фонд времени рабочего места, ч.	Коэффициент штатности
1. Аккумуляторные, медницкие, сварочные, кузнечно-рессорные	24	1879	2070	0,90
2. Топливные, вулканизационные, слесарно -механические	18	1921	2070	0,92
3. Топливные	18	1921	2070	0,92
4. Вулканизационные, слесарно-механические малярные (работа с кистью)	18	1921	2070	0,92
5. Шинные разборочно-сборочные, агрегатно-узловые	15	1924	2070	0,93
6. Уборочные, моечные, контрольные, крепежные, регулировочные, смазочные, электротехнические	15	1924	2070	0,93

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Определение количества рабочих АТП, чел.

Участок, цех, зона	Трудоёмкость работ, чел.ч.	Расчетное		Принятое	
		Технологически необходимое	Штатное	Технологически необходимое	Штатное
Зона ЕО	2170	1,1	1,2	1,0	1,0
Зона ТО-1 без Д	2185	2,1	2,2	2,0	2,0
Зона ТО-2 + СО без Д	8717	5,4	5,8	5,0	6,0
Зона Д-1	1694	0,8	0,9	1,0	1,0
Зона Д-2	1128	0,6	0,6	1,0	1,0
ТР постовые:					
Регулировочные	1154	1,6	1,6	2,0	2,0
Разборочно-сборочные	25142	2,6	3,8	3,0	4,0
Сварочно-жестяницкие	2082	1,0	1,2	1,0	1,0
Малярные	4074	2,0	2,2	2,0	2,0
Итого постовых:	48346	17,2	19,5	18,0	20,0
Распределение рабочих по цехам					
Агрегатные	13085	6,5	7,2	7,0	7,0
Слесарно-механические	9601	4,8	5,3	5,0	5,0
Электро-технические	3760	1,9	2,1	2,0	2,0
Аккумуляторные	1091	0,5	0,6	1,0	1,0
Система питания	2907	1,5	1,6	2,0	2,0
Шинно-монтажные	1216	0,6	0,7	1,0	1,0
Вулканизационные	1216	0,6	0,7	1,0	1,0
Кузнечно-рессорные	2808	1,4	1,6	1,0	2,0
Медницкие	1549	0,8	0,9	1,0	1,0
Сварочные	978	0,5	0,5	1,0	1,0
Жестяницкие	821	0,4	0,4	0,0	0,0
Арматурные	1549	0,8	0,8	1,0	1,0
Деревообрабатывающие	3121	1,6	1,7	2,0	2,0
Обойные	1455	0,7	0,8	1,0	1,0
Трубопроводные	2125	1,1	1,2	1,0	1,0
Рем.-строительн.	1547	0,8	0,8	1,0	1,0
Транспортные	4602	2,3	2,5	2,0	3,0
Перегон автомобилей	2124	1,1	1,2	1,0	1,0
Прием, хранен, выдача мат. ценностей	1841	0,9	1,0	1,0	1,0
Уборка помещений	4602	2,3	2,5	2,0	3,0
Итого цеховых:	61998	31,1	34,1	34,0	37,0
Итого всех:	110344	48,3	53,6	52,0	57,0

2.7 Определение количества постов

Количество постов, шт.

$$\Pi = \frac{(T \cdot b \cdot \varphi)}{(P_{\Pi} \cdot T_{см} \cdot c \cdot D_{рз} \cdot \eta)}, \quad (2.66)$$

где b – доля постовых работ текущего ремонта;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону;

$P_{п}$ – количество рабочих, одновременно занятых на одном посту;

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

c – число смен работы поста;

$D_{рг}$ – дни работы поста в году;

η – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста.

Рассчитанные значения количества постов ТР сведены в таблицу 2.19, постов ТО – 2 в таблицу 2.20, постов ТО – 1 в таблицу 2.21.

Таблица 2.19 – Расчет количества постов ТР

Показатель	Значение
Количество постов ТР, шт.	2,17
Принятое количество, шт.	2
Трудоемкость ТР (постовые работы), чел.·ч.	26296
Коэффициент учета неравномерности поступления	1,3
Количество рабочих, чел.	2
Продолжительность смены, час.	12
Число смен работы поста	2
Дни работы поста в году, дней	365
Коэффициент использования рабочего времени	0,9

Таблица 2.20 – Расчет количества постов ТО – 2

Показатель	Значение
Количество обслуживаний в сутки по АТП, , обл./сут.	1
Число постов ТО-2, шт.	1,1
Такт поста, мин.	1569
Средняя удельная трудоемкость, чел.·час.	29,0
Число рабочих, чел.	1
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3
Ритм производства, мин.	1440
Продолжительность смены в зоне, час.	12
Число смен	2
Коэффициент использования	0,95

При выборе метода обслуживания при ЕО необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа обслуживания, авт.

$$N_{EOCUT} = \sum N_{EOГ} / D_{рг} \cdot \quad (2.67)$$

Таблица 2.21 – Расчет количества постов ТО – 1

Показатель	Значение
Суточная программа зоны ТО-1, облсл./сут	1
Число постов ТО – 1, шт.	0,5
Принятое количество постов, шт.	1
Такт поста, мин.	781
Ритм производства, мин	1440
Средняя удельная трудоемкость, чел.·час.	7,2
Продолжительность смены зоны, час	12
Число смен	2
Число рабочих на постах, чел.	0,5
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3

Количество постов ЕО, шт.

$$m_{EO} = \tau_{ЛEO} / R_{EO}; \quad (2.68)$$

$$\tau_{ЛEO} = 60 / A_y, \quad (2.69)$$

где τ_{EO} – такт поста при мойке, мин.;

R_{EO} – ритм производства при ручной мойке, мин.;

A_y – производительность моечной установки.

$$R_{EO} = T_{об} \cdot 60 / N_{EOCVT}, \quad (2.70)$$

где $T_{об}$ – продолжительность обслуживания в зоне ЕО, мин.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Расчет количества постов ЕО

Показатель	Значение
Суточная программа ЕО, облслж./сут.	26,8
Ритм производства, мин.	111,9
Такт поста при мойке, мин.	30
Количество постов ЕО, шт.	0,3
Принятое количество постов, шт.	1
Продолжительность обслуживания в зоне ЕО, мин	50
Производительность моечной установки, автомобилей/час.	2

2.8 Определение площадей помещений

Площади разборочно-сборочного цеха зон технического обслуживания ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностирования определяются ориентировочно по формуле, м².

$$F_0 = f_0 \cdot \Pi_0 \cdot K_0, \quad (2.71)$$

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), m^2 ;

P_0 – число постов;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 m^2 площади, занимаемой автомобилем в плане (по габаритным размерам).

Габаритные размеры автомобилей приведены в таблице 2.3.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Площади зон ТО и ТР, m^2

Группа	1	2	3	4	5
Площадь автомобиля в плане, m^2	18,13	18,13	16,43	16,43	15,45
Коэффициент K_0	4	4	4	4	4
Зона ТР	145				
Зона ТО-2	134				
Зона ТО-1	134				
Зона ЕО	134				
Зона Д	134				

Рассчитанные значения площадей цехов приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Расчетные площади цехов

Площади отделений и цехов	Удельная площадь на 1 рабочего, m^2		Количество рабочих, чел	Принятая площадь отделений, цехов, m^2	Существующая площадь отделений, цехов, m^2
	первый	остальные			
Агрегатный	15	12	7	62	108
Слесарно-механический	10	8	5	30	
Кузнечно-рессорный	20	15	2	26	-
Медницкий	10	8	1	10	-
Жестяницкий	12	10	2	40	-
Сварочный	15	10	1	33	20
Деревообделочный	15	12	1	11	-
Обойный	15	10	2	19	-
Арматурный	8	5	1	7	-
Электротехнический	10	5	1	9	7
Шиноремонтный	15	10	1	33	18
Шиномонтажный	15	10	2	37	
Аккумуляторный	15	10	1	15	5
Топливной аппаратуры	8	5	1	7	5

2.9 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих по постам с указанием разрядов и выполняемых работ показано в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам

Зона, участок	Количество рабочих	Разряд	Распределение работ по должностям
Пост диагностики	2	1	Диагностические работы
ЕО	2	5	Уборочно-моечные работы
ТО-1	2	4	Все работы ТО-1 кроме диагностики
ТО-2	3	5	Регулировочные, электротехнические, обслуживание системы питания
	3	4	Крепёжные работы, смазочные, заправочно-очистительные, шинные, кузовные.
Текущего ремонта	3	3	Сварочные работы, жестяницкие, 30% работ выполняет в кузнечно-рессорном участке, 20% работ в медницком участке.
	3	5	Регулировочные работы и частично разборочно-сборочные (топливная аппаратура, электротехнические).
	4	4	Разборочно-сборочные работы.
Участок ремонта систем питания	1	4	Ремонт систем питания
Электро-технических работ, аккумуляторный	1	6	Ремонт приборов электрооборудования автомобилей. Работы по обслуживанию аккумуляторов
Участок шиномонтажных и вулканизационных работ	1	3	Шиномонтажные, вулканизационные работы.
Уборка помещений и территории	1		
Итого	24		

2.10 Определение потребности в технологическом оборудовании

Определение потребности предприятия в оборудовании заключается в выборе необходимого технологического оборудования, оснастки (верстаки, стеллажи и т.д.) и установлении его количества. Перечень технологического оборудования устанавливается на основе выполняемых работ с учетом соблюдения требований производительности.

При выборе технологического оборудования необходимо учитывать:

- специализацию и виды выполняемых работ на постах и участках ТО и ТР (диагностические, по проверке и регулировке тормозов, смазочные, универсальные ТО и ТР и т.д.);
- техническую характеристику и область применения данного вида оборудования;
- организацию и технологию ТО и ТР на СТО;

- экономические показатели ТО и ТР и оборудования (стоимость работ, оборудования, эффективность его использования, затраты на приобретение и др.).

При подборе оборудования используются различные справочники, каталоги выпускаемого (продаваемого) оборудования, таблицы технологического оборудования и др.

В данной работе выбор оборудования для зоны ТО и ТР производится в Главе 3. В таблице 2.25 приведено уже выбранное оборудование и марки.

Таблица 2.25 – Оснащение зоны ТО и ТР

Наименование	Бренд	Габариты, м ²	Количество, шт.	Цена, руб
Подъемник четырехстоечный передвижной на 20 тонн 1111-20	АСО Псков	10,5	1	438075
Кран гаражный гидравлический на 3 тонны ZX0601D	АСО Псков	1,2	2	17 600
Вулканизатор Комплекс-2	Термопресс	0,85	1	139000
Стенд шиномонтажный для грузовых автомобилей 13-27 дюймов ГШС-515А (SIVIK)	Sivik	3,045	1	270000
Набор инструментов 85 предметов слесарно-монтажный 1/4", 1/2" 6-ти гран. (кейс) JTC-H085C	Jtc	0,15	2	6406
Сбкнер для грузовых автомобилей АВТО-АС КАРГО	ННП АСЕ		1	21375
Комплект аккумуляторщика Э-412М	Гапо	0,08	2	7040
Комплект для ремонта аккумуляторных батарей КИ-389	Гапо		1	53000
Верстак двухтумбовый Верстакофф РК0ТТ1-112ТЭ	Верстакофф	1,5	2	11600
Стеллаж универсальный СУ	Вэлмет	2	3	2080
Дизель Тестер МТ10Д	НИН НТС	0,2	1	120000

2.6 Схема технологического процесса

Организация ТО-1: автомобили подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КПП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют на пост диагностики. При диагностике 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 для выполнения обязательного объема крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР.

Автомобили, подлежащие обслуживанию ТО - 2 согласно графику, направляют на пост диагностирования, где устанавливают объемы дополнительных ремонтных, регулировочных работ, и автомобиль переводят в зону ТО. При обнаружении на диагностике скрытых неисправностей, требующих перед ТО выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль

направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО - 2 качество работ по ремонту и регулировки тормозов и переднего моста проверяют на посту диагностики, затем автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные для ТО - 1, ТО - 2, после выполнения ЕО размещают по стоянке. Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

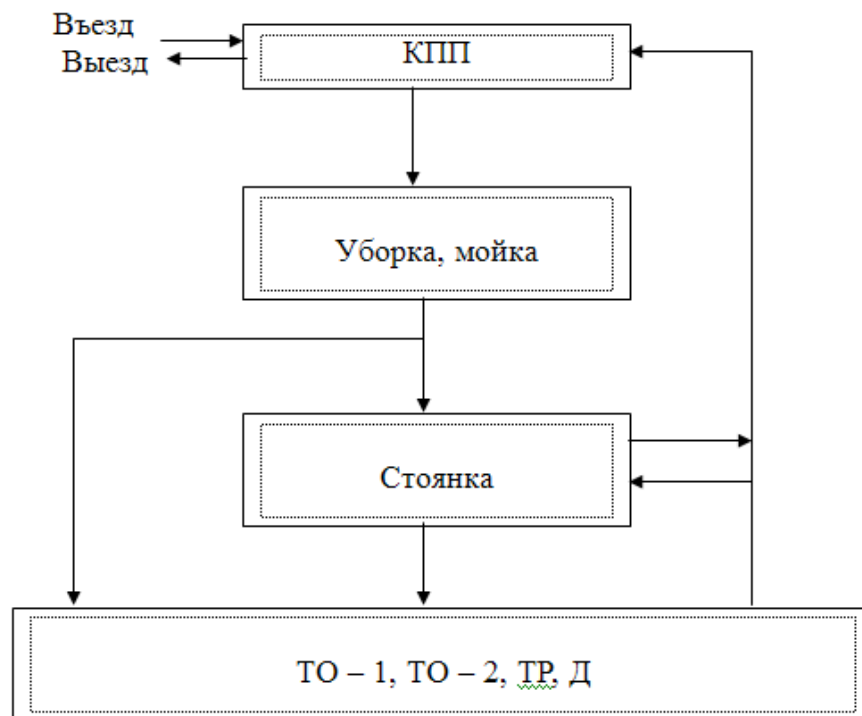


Рисунок 2.1 – Предлагаемая схема организации ТО и ТР

2.8 Организация работы зоны ТО

Техническое обслуживание машин - это комплекс профилактических мероприятий в межремонтный период, направленных на предупреждение отказов в агрегатах и узлах и уменьшение интенсивности изнашивания деталей. Техническое обслуживание включает контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные, электротехнические и другие виды работ.

Техническое обслуживание автомобилей имеет цель: обеспечить постоянную техническую исправность агрегатов, узлов в автомобиле в целом; максимально увеличить межремонтные пробеги; гарантировать безопасность движения; обеспечить минимальный расход эксплуатационных материалов.

Для достижения указанных целей в нашей стране принята планово-предупредительная система технического обслуживания, предусматривающее обязательное выполнение с заданной периодичностью установленного комплекса работ в процессе использования, хранения и транспортирования автомобилей. Технологический процесс обслуживания автомобиля при планово-предупредительной системе предусматривает сочетание обязательных работ с работами, выполняемыми по потребности, необходимость которых определяется в результате проверки состояния автомобиля. Техническое

обслуживание специального оборудования, установленного на автомобиле, проводится по возможности одновременно с техническим обслуживанием шасси.

В зависимости от объема работ и периодичности их проведения, техническое обслуживание подразделяют на следующие виды: контрольный осмотр, ежедневное техническое обслуживание, техническое обслуживание №1 (ТО-1), техническое обслуживание №2 (ТО-2), сезонное обслуживание (СО).

2.9 Перечень регламентных работ технического обслуживания автомобиля КаМАЗ

Техническое обслуживание ТО-1 для автомобиля проводится согласно "Положению о текущем ремонте и обслуживании подвижного состава". Согласно данному положению первое техническое обслуживание для грузовых автомобилей проводится каждые 4000 км. В данные работы входят контрольно-диагностические, осмотровые, крепежные и смазочно-очистительные работы.

В перечень работ входит:

Общий осмотр:

1. Осмотреть автомобиль, проверить при этом состояние кабины, платформы, стекол, зеркал заднего вида, оперения, номерных знаков.

2. Механизмов дверей, запоров бортов платформы, буксирного (опорно-сцепного) устройства.

3. Проверить действие стеклоочистителя и омывателей ветрового стекла, действие системы отопления и обогрева стекол (в холодное время года), системы вентиляции.

Двигатель, включая системы охлаждения, смазки:

4. Проверить осмотром герметичность систем смазки и охлаждения двигателя (в том числе пускового подогревателя).

5. Проверить на слух работу клапанного механизма.

6. Проверить крепление деталей выпускного тракта (приемная труба, глушитель и др.), масляного картера.

7. Проверить крепление двигателя.

8. Проверить состояние и натяжение приводных ремней.

Сцепление:

9. Проверить свободный ход педали сцепления. Проверить герметичность системы гидропривода выключения сцепления.

10. Проверить уровень жидкости в компенсационном бачке главного цилиндра привода выключения сцепления.

Коробка передач:

11. Проверить крепление коробки передач и ее внешних деталей.

12. Проверить в действии механизм переключения передач на неподвижном автомобиле.

Карданная передача:

13. Проверить крепление фланцев карданных валов. Проверить люфт в шарнирных и шлицевых соединениях карданной передачи.

Задний мост:

14. Проверить герметичность соединений заднего (среднего) моста.

15. Проверить крепление картера редуктора, фланцев полуосей.

Рулевое управление и передняя ось:

16. Проверить герметичность системы усилителя рулевого управления.

17. Проверить крепление в шплинтовку гаек рычагов поворотных цапф шаровых пальцев рулевых тяг.

18. Проверить люфт рулевого колеса и шарниров рулевых тяг.

Тормозная система:

19. Проверить состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы.

20. Проверить ход штоков тормозных камер.

21. Сменить спирт в предохранителе от замерзания.

Ходовая часть.

22. Проверить осмотром состояние рамы, узлов и деталей подвески.

23. Проверить крепление стремянок и пальцев рессор, крепление колес.

24. Проверить состояние шин и давление воздуха в них: удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между спаренными колесами.

Кабина, платформа (кузов) и оперение.

25. Проверить состояние и действие запорного механизма, упорограничителя и страхового устройства опрокидывающейся кабины.

26. Проверить крепление платформы к раме автомобиля,

27. Проверить крепление, подножек, брызговиков. Осмотреть поверхности кабины и платформы; при необходимости зачистить места коррозии и нанести защитное покрытие.

Система питания.

28. Проверить осмотром состояние приборов системы питания, их крепление и герметичность соединений.

Электрооборудование.

29. Проверить действие звукового сигнала, ламп щитка приборов, освещения и сигнализации, фар, подфарников, задних фонарей, стоп-сигнала и переключателя света.

30. Проверить состояние и крепление электропроводов.

31. Проверить крепление генератора и состояние его контактных соединений.

32. Очистить аккумуляторную батарею от пыли, грязи и следов электролита; прочистить вентиляционные отверстия, проверить крепление и надёжность контакта наконечников проводов с выводными штырями; проверить уровень электролита.

Смазочные и очистительные работы:

33. Смазать узлы трения и проверить уровень масла в картерах агрегатов с химмотологической картой.

34. Прочистить сапуны коробки передач и мостов.

Проверка автомобиля после обслуживания:

35. Проверить после обслуживания работу агрегатов, узлов и приборов автомобиля на ходу или посту диагностики.

2.10 Организация работ по охране труда

Охрана труда и техника безопасности – это комплекс мероприятий и соответствующих приемов выполнения работ, обеспечивающих сохранение здоровья трудящихся на производстве. Ответственность за охрану труда и технику безопасности, а также за проведение мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний в целом по предприятию возлагается на руководителя предприятия, а по отдельным участкам - на соответствующих руководителей.

Для предупреждения производственного травматизма на каждом предприятии разрабатываются и доводятся до сведения работающих соответствующие правила техники безопасности и пожарной безопасности. Руководство предприятия обязано обеспечить своевременное и качественное проведение инструктажа и обучение работающих безопасным приемам и методам работы.

Инструктажи по характеру и времени проведения подразделяются на:

- вводный;
- первичный;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

При проведении вводного инструктажа должны быть разъяснены:

- основные положения российского законодательства по технике безопасности и производственной санитарии;
- правила внутреннего трудового распорядка на предприятии, правила поведения на территории, в производственных и бытовых помещениях, а также значение предупредительных надписей, плакатов и сигнализаций;
- особенности условий работы соответствующего участка и меры по предупреждению несчастных случаев;
- требования к работающим по соблюдению личной гигиены, и правила производственной санитарии на предприятии;
- нормы выдачи и правила пользования спецодеждой, спецобувью и защитными приспособлениями;
- порядок оформления несчастного случая, связанного с производством;
- требования пожарной безопасности.

В программу инструктажа по безопасным приемам и методам на рабочем месте входят:

- общее ознакомление с технологическим процессом на данном участке производства;
- ознакомление с устройством оборудования, приспособлений, оградительных и защитных устройств, а также применением средств индивидуальной

защиты (предохранительных приспособлений);

- порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, заземляющих устройств, приспособлений и инструментов);
- требование правильной организации и содержания рабочего места;
- основные правила безопасности при выполнении работ, которые должен выполнять данный рабочий индивидуально и совместно с другими рабочими.

Участие водителей, работников других специальностей в техническом обслуживании и ремонте подвижного состава допускается при соответствии их квалификации и квалификационной характеристики выполняемых работ; в противном случае привлечение работников к этим работам возможно только после профессионального обучения. В связи с изменением условий труда с работниками обязательно проводится инструктирование по охране труда на рабочем месте.

ТО и ТР автомобилей производится в специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми приборами и приспособлениями, инвентарем, оборудованием и инструментом, в том числе специализированным, предусмотренным определенным видом работ.

На посты ТО и ТР автомобили должны подаваться чистыми и в сухом состоянии.

Постановка автомобилей на посты ТО и ТР осуществляется под руководством заведу.

Не допускается въезжать в помещения стоянки, ТО и ТР на автомобиле, габариты которого превышают указанные над въездными воротами.

Автомобиль, установленный на пост ТО и ТР, необходимо надежно закрепить путем установки не менее двух упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом, при этом рычаг коробки перемены передач должен быть установлен в нейтральное положение, на автомобилях с бензиновыми двигателями следует выключить зажигание, а на автомобилях с дизельными двигателями перекрыть подачу топлива. Во всех случаях кнопка массы автомобиля должна быть выключена.

На рулевое колесо должна быть вывешена табличка с надписью «Двигатель не запускать! Работают люди!».

Перемещение автомобилей с помощью подъемников необходимо производить в соответствии с требованиями паспортов-инструкций подъемников.

При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью «Не трогать — под автомобилем работают люди!».

Перед вывешиванием подвижного состава с помощью грузоподъемных машин и механизмов все другие работы на нем должны быть прекращены, а исполнители этих работ должны быть удалены на безопасное расстояние.

В рабочем или подмятом положении плунжер гидравлического подъемника должен надежно фиксироваться упором или штангой, гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания подъемника.

Не допускается:

- выполнять какие-либо работы на автомобиле, прицепе, полуприцепе, вывешенном только на одних подъемных механизмах, кроме специальных разработанных подъемников, обеспечивающих безопасность их эксплуатации без дополнительных подставок при соблюдении требований, изложенных в инструкциях по эксплуатации этих подъемников
- находиться в осмотровой канаве, под эстакадой при перемещении по нему обслуживаемых транспортных средств
- подкладывать под вывешенный автомобиль, прицеп, полуприцеп вместо козелков диски колес, кирпичи и прочие случайные предметы
- снимать и ставить рессоры на автомобилях, прицепах, полуприцепах всех конструкций и типов без предварительной их разгрузки от массы кузова путем вывешивания кузова с установкой козелков под него или раму автомобиля
- проводить техническое обслуживание и ремонт автомобиля при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя
- поднимать или вывешивать автомобиль за буксирные приспособления, крюки путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма
- снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросами или канатами
- поднимать, даже кратковременно, грузы массой более чем это указано на табличке данного подъемного механизма
- поднимать груз при косом натяжении троса или цепей
- работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями
- самому производить устранение неисправностей оборудования
- оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы

При ремонте и обслуживании грузовых автомобилей рабочие должны быть обеспечены подмостями или лестницами-стремянками. Применять приставные лестницы не разрешается.

Подмости должны быть устойчивыми и иметь поручни и лестницу. Металлические опоры подмостей должны быть надежно связаны между собой.

Доски настила подмостей должны быть уложены без зазоров и надежно закреплены. Концы досок должны находиться на опорах. Толщина досок подмостей должна быть не менее 40 мм.

Переносные лестницы-стремянки должны иметь врезные ступеньки шириной не менее 150 мм. Не допускается применять лестницы с набивными ступеньками.

Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог работать со ступеньки, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее, чем на

один метр. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, препятствующие ее скольжению.

Убирать рабочее место от пыли, опилок, стружки, мелких металлических обрезков разрешается только щеткой. Не допускается сдувать пыль, опилки, стружку, мелкие обрезки сжатым воздухом.

Для снятия и установки деталей, узлов и агрегатов массой 15 кг и более необходимо пользоваться подъемными транспортными механизмами, оборудованными специальными приспособлениями (захватами).

Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и самопроизвольного перемещения по платформе.

Перед снятием узлов и агрегатов, связанных с системами питания, охлаждения и смазки автомобиля, когда возможно вытекание жидкости, необходимо сначала слить из них топливо, масло и охлаждающую жидкость в специальную тару, не допуская их проливания.

При прекращении подачи электрической энергии или перерыве в работе электроинструмент должен быть отсоединен от электрической сети.

Ремонтировать бензиновые баки, заправочные колонки, резервуары, насосы коммуникации и тару из-под бензина можно только после удаления остатков бензина и обезвреживания их.

Не допускается в производственных помещениях, где хранятся или используются горючие и легковоспламеняющиеся материалы или жидкости (бензин, керосин, сжатый или сжиженный горючий газ, краски, лаки, растворители, дерево, стружка, вата, пакля и тому подобное), пользоваться открытым огнем, переносными горнами, паяльными лампами и так далее.

В зоне ТО и ТР автомобилей не допускается:

- мыть агрегаты, узлы и детали легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и тому подобным);
- хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, кислоты, краски, карбид кальция и так далее;
- заправлять автомобили топливом;
- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений (материалами, оборудованием, тарой и тому подобным);
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива, смазочных материалов и антифриза.

При проведении ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, в также ремонта топливных проводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива. Слив топлива должен осуществляться в местах, исключающих возможность его возгорания.

Для хранения смазочных, лакокрасочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, а также химикатов должны предусматриваться отдельные специально оборудованные помещения. Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка

или опилок, которые после использования следует сыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

Отработанное масло должно сливаться в специальные металлические либо подземные резервуары, храниться в специальных огнестойких помещениях с соблюдением требований к хранению жидкостей с температурой вспышки паров выше +61°C и реализовываться в установленном в организации порядке.

Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и тому подобное) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места.

Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при ТО автомобиля, в течение всего срока эксплуатации должны отвечать требованиям безопасности. Подъемники и страховочные подставки должны быть испытаны в установленном порядке.

Помещения для ТО автомобиля должны обеспечивать возможность безопасного и рационального выполнения всех технологических операций при соблюдении санитарно-гигиенических норм и должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, песком, ведрами и т.п.), пожарной сигнализацией, автоматическими средствами пожаротушения и другими средствами противопожарной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ и ППБ.

Должность инженера по охране труда штатом не предусмотрена, приказом руководителя станции из числа ИТР назначается лицо, ответственное за охрану труда, обязанное заниматься вопросами охраны труда не менее 1 часа в день.

Все руководители производства участвуют в административно-техническом (трехступенчатом) контроле за выполнением мероприятий по охране труда. Этот контроль является основной формой контроля. Осуществляется он снизу доверху в три этапа (ступени).

Трехступенчатый контроль не исключает проведения административного контроля в соответствии с должностными обязанностями руководителей, инженерно-технических работников. В зависимости от специфики производства, структуры предприятия и мощности его подразделений трехступенчатый контроль за состоянием охраны труда проводится: на первой ступени — на участке, в смене или бригаде; на второй — в цехе, на производстве или участке; на третьей ступени — на предприятии в целом.

Ежедневно до начала работы мастер, механик, руководитель участка обходят все рабочие места. Они проверяют чистоту рабочих мест, состояние гаражного и станочного оборудования, ограждений, исправность инструмента и приспособлений, правильность использования рабочими средств индивидуальной защиты и состояние пожарной безопасности. При обнаружении неисправности оборудования, нарушения Правил техники безопасности принимаются меры к их устранению, и производится запись в книге мастера или руководителя участка.

Два раза в месяц руководитель с представителем комиссии охраны труда обходят вверенные им участки работы. После обхода они дают соответствующие

распоряжения об устранении недостатков, выявленных во время осмотра. Все замеченные недостатки или нарушения Правил и требований охраны труда вносятся в журнал.

Контроль проводится с привлечением технических специалистов и руководителей объединения не реже 1 раза в квартал. Наряду с другими вопросами на третьей ступени проверяются состояние травматизма и условий труда, показатели улучшения условий труда (комплексный коэффициент), выполнение соглашения по улучшению условий труда.

По результатам проверки составляется протокол, в котором указываются недостатки и нарушения, назначаются ответственные за выполнение намеченных мероприятий, устанавливаются сроки исполнения.

На посты обслуживания и ремонта автомобили направляют лишь после того, как они будут вымыты, очищены от грязи и снега. Очистке и мойке подвергают также детали и агрегаты автомобилей, поступающие в ремонт. Выполнение этих операций позволяет повысить культуру, производительность труда, качество обслуживания, ресурс ремонтируемых автомобилей и снизить вероятность травматизма.

Автомобили, детали и агрегаты моют в специально отведенных для этого местах с освещением, проводкой и силовыми двигателями в герметичном исполнении. Пост ручной мойки располагают в зоне, изолированной от открытых токоведущих проводников и оборудования, чтобы струи воды не достигали их. Давление воды в пистолете должно быть не более 1,5 МПа, так как при больших давлениях пистолет со шлангом будет трудно удерживать в руках. Поверхности аппарелей, трапов и дорожек выполняют рифлеными. Из средств индивидуальной защиты мойщикам выдают хлопчатобумажный костюм с капюшоном с водоотталкивающей отделкой, прорезиненный фартук и резиновые перчатки. При наружных работах зимой дополнительно выдают хлопчатобумажные куртку и брюки на утепляющих подкладках.

При применении паровоздушных очистителей для мойки автомобилей следует соблюдать особую осторожность, так как горячая вода и пар (температура 90—100 °С) могут вызвать ожоги.

При механизированной мойке рабочее место мойщика располагают в водонепроницаемой кабине. Электрическое управление агрегатами моечной установки осуществляют током напряжения 12В. Допускается использовать напряжение и до 220 В, но при этом выполняют мероприятия, обеспечивающие электробезопасность заземление кожухов, кабины и аппаратуры, гидроизоляцию пусковых устройств и проводки, устройство механической и электрической блокировки магнитных пускателей при открывании дверей шкафов.

Концентрация щелочных растворов, используемых при мойке, не должна превышать 5%. Детали двигателей, работающих на этилированном бензине, моют после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца керосином. После мойки деталей и агрегатов щелочным раствором их необходимо промыть горячей водой. Применять для мойки легковоспламеняющиеся жидкости запрещается. Если используются синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) или синтетические моющие вещества (СМС), то их растворяют в специальных

емкостях или непосредственно в емкостях моечной машины. Температура воды при этом не должна превышать больше чем на 18—20°С температуру поверхности кузова. Для защиты рук и предупреждения попадания брызг раствора на слизистую оболочку глаз работающим необходимо применять защитные очки, резиновые перчатки и дерматологические средства (крем «Силиконовый», пасту ИЭР-2). Использовать для очистки рук препарат АМ-15 не рекомендуется, так как он приводит к обезжириванию кожи.

3 Выбор оборудования

3.1 Моечное оборудование

Мойка — важный технологический процесс, оказывающий большое влияние на качество ремонта машины в целом. В то же время оборудование для наружной мойки агрегатов, узлов и деталей являются громоздкими и дорогостоящими.

Для мойки двигателя его устанавливают на опоры загрузочной тележки машины.

Частично разбирают двигатель: снимают крышку клапанов, отвертывают сливную пробку, снимают смотровой люк картера.

Чтобы моющая жидкость не попала в цилиндры двигателя, отверстия под свечи и форсунки закрывают пробками, а болты крепления коромысел клапанного механизма ослабляют.

Агрегаты и узлы укладывают на металлические решетки с крупными ячейками, а мелкие детали тонким слоем — в сетчатые корзины с мелкими ячейками.

Тележку с двигателем устанавливают на рельсы поворотного стола и фиксируют в данном положении стопорным устройством. Вначале проводят внутреннюю мойку двигателя. Для этого перекрывают кран подвода моющей жидкости к соплам душевого устройства и открывают кран подачи моющей жидкости в шланг, вставленный в заливную горловину для масла.

Закончив внутреннюю мойку, двигатель моют снаружи. При этом открывают кран подачи моющей жидкости в душевое устройство, а кран подачи в шланг закрывают. Во избежание поломки машины шланг следует вынуть, смотать и повесить на крючок в моечной камере. Продолжительность мойки двигателя и одной закладки деталей составляет для наружной мойки 8—12 мин, а для внутренней — 6—10 мин при вращении поворотного стола. Температура моющей жидкости 70—80° С. При работе моечных машин образуется много пара, поэтому вентиляционное устройство должно работать на протяжении всей мойки, а выключаться спустя 1,5—2 мин после остановки насоса (для удаления пара).

Для мойки деталей из алюминиевых сплавов и мойки тракторов рекомендуется моющий раствор следующего состава (в %): поверхностно-активного вещества ДС-РАС — 0,1, кальцинированной соды — 1,5, жидкого стекла — 0,5.

Накипь в водяных рубашках удаляется погружением в ванны с горячим раствором следующего состава (в г на 1 л воды): кальцинированной соды — 100—150 и 8—10-процентной соляной кислоты — 100—150. Применяют также прокачку горячего (60—80°С) раствора тринатрийфосфата (3—5 кг на 1 м³ воды).

После удаления или размягчения накипи детали промывают горячей водой.

Накипь в алюминиевых деталях удаляют 6-процентным раствором молочной кислоты при температуре 30—40 °С в течение 1—2 ч. После удаления накипи детали промывают 0,5—1,0-процентным раствором хромпика.

Нагар удаляется несколькими способами:

- 1) механическим— с помощью стальных щеток, шаберов и др.;
- 2) термическим — путем нагрева детали в печи до температуры 600—700 °С в течение 2—3 ч и постепенным охлаждением вместе с печью;
- 3) абразивно-жидкостным — путем обработки деталей суспензией, состоящей из жидкости и кварцевого песка.
- 4) ультразвуковой обработкой деталей.

На рисунках 3.1 и 3.2 представлены моечные машины для мойки деталей.



Рисунок 3.1 - Моечная машина HWC 1000

Моечная машина HWC 1000 предназначена для промывки деталей в горячих технических моющих средствах. Процесс промывки выполняется путем распыления воды из форсунок помп на детали, находящиеся на вращающейся корзине в специальном закрытом корпусе. В машине применяются 2-8 % щелочных химических веществ и 92-98% воды. Детали для очистки помещаются в корзину на нержавеющую вращающуюся платформу с раздвижной системой в закрытом корпусе с высоким давлением и с горячей водой. Машина полностью убирает грязь, масло, стружки с грязных поверхностей. Машина была разработана с системой циклической фильтрации воды для ее минимального потребления, а также для экономии моющих средств, электроэнергии и времени (рабочей силы).

Стандартная комплектация:

- Загрузочная тележка 1 шт.
- Маслоотделитель 1 шт.
- Корзина 1 шт.
- Руководство по эксплуатации 1 шт.

Дополнительное оборудование:

- Откачивающий вентилятор.
- Сушилка.
- Датчик низкого уровня воды с системой автозаполнения.
- Позиционер.

Amsonic AquaJet 21 (рисунок 3.2) - компактная система струйной очистки и сушки.

Моечная машина Amsonic AquaJet 21 разработана для различных индустрий промышленности. Конструкция установки может быть выполнена с одной (загрузка/выгрузка) или двумя (с одной стороны дверь загрузки, с другой – дверь выгрузки) дверцами.

Загрузка/выгрузка корзин осуществляется вручную или автоматически (опция) на тележках.

В комплектации установки предусмотрен контролер технологического процесса, с помощью которого можно задавать до 65 программ очистки и обеспечивать вывод информации на печать. Ввод информации и контроль технологического процесса осуществляется через удобный сенсорный дисплей.



Рисунок 3.2 - Моечная машина Amsonic AquaJet21

3.2 Оборудование для разборки-сборки двигателей

Значительную долю времени при ремонте двигателей занимает разборочно-сборочные работы. Рассмотрим некоторые из существующих стендов, которые позволяют сократить это время.



Рисунок 3.3- Кантователь двигателя на 400 фунт. ZD-11075

Стенд для сборки разборки двигателей - (кантователь двигателя) ZD-11075 (рисунок 3.3) грузоподъемность 400 фунт. предназначен для вывешивания двигателя с целью проведения работ по его диагностике и ремонту, а также для транспортировки внутри помещения. Т-образная рама.

Идеально подходит для небольших и легких двигателей (ВАЗ, ГАЗ и иномарки). Механический привод. Имеет малый вес. Легкий в перемещении. Простой в эксплуатации.



Рисунок 3.4 - Стенд для разборки-сборки двигателей (ручной) P-776E

Стенд для разборки-сборки P-776E (рисунок 3.4) предназначен для обслуживания V-образных двигателей, КПП, задних мостов и различных

агрегатов отечественного и импортного производства весом не более 3000кг. Привод механический ручной.

Высокая универсальность достигается возможностью установки различных двигателей, КПП, задних мостов и других агрегатов с помощью специальных адаптеров.

Червячный редуктор обеспечивает поворот двигателя и фиксацию его в удобном положении.



Рисунок 3.5 - Ручной гидравлический пресс AE&T T61210M

Пресс AE&T T61210M (рисунок 3.5) применяется для ремонта и монтажа автомобильных элементов. Модель устанавливается на стол или верстак и закрепляется анкерными болтами. Гидропривод обеспечивает значительное усилие прижима с минимальной затратой физических сил оператора. Допускается перемещение цилиндра по раме на 140 мм влево или вправо относительно центра, что расширяет возможности применения пресса. Ход штока составляет 180 мм.

3.3 Выбор подъемников

Рассмотрим существующие подъёмники грузовых подвижного состава и подвижного состава.



Рисунок 3.6 – Стационарный автомобильный подъемник ПС-9

Подъем за раму грузовых подвижного состава общей массой до 9 тонн. Рабочие гайки из полиамида повышенной износостойкости. Стационарный автомобильный подъемник ПС-9 оснащен концевыми выключателями нажимного действия ограничивающими ход каретки вверх и вниз.

Таблица 3.1 – Технические характеристики стационарного автоподъемника ПС-9

Модель	Подъемник ПС-9
Максимальная г/п., т	9
Максимальная высота подъема подхватов от уровня пола, мм	290
Способ подъема	за раму
Минимальная высота подхватов от уровня пола, мм	49
Установленная мощность, кВт	4
Общая сумма стоек, шт.	4
Общая сумма эл. двиг., шт.	4
Скорость подъема, м/мин	0,4
Габариты подъемника, мм	
Длина	7000
Ширина	4040
Высота	2470



Рисунок 3.7 –Передвижной автомобильный подъемник ПП-20

Подъем за колеса двухосных и трехосных подвижного состава и подвижного состава с диаметром колесного диска от 20 до 22 дюймов и общей массой до 20 тонн. По отдельному заказу комплектуется траверсой для подъема подвижного состава за раму (одна траверса на пару стоек, Общая сумма траверс определяет заказчик). Устанавливается на полу с допускаемым удельным давлением более 9 кг/см². Передвижной автомобильный подъемник ПП-20 оснащен концевыми выключателями нажимного действия ограничивающими ход каретки вверх и вниз.

Таблица 3.2 –Технические характеристики передвижного автоподъемника ПП-20

Модель	Подъемник ПП20
Максимальная г/п., т	20
Максимальная высота подъема подхватов от уровня пола, мм	1400
Способ подъема	за колеса
Установленная мощность, кВт	12
Общая сумма стоек, шт.	4
Общая сумма эл. двиг., шт.	4
Скорость подъема, м/мин	0,44
Габариты подъемника	подкатной
Габариты стойки, мм	
Длина	940
Ширина	1290
Высота	2900
Упаковка вид, Общая сумма мест, шт., габариты (дл.хшир. х выс.),	поддон, 2 3000х 190х 1300

3.4 Выбор механизированного ручного инструмента

Гайковерт (рисунок 3.8). В продаже можно встретить электрические, пневматические, ручные и другие разновидности этих приспособлений, предназначенные для решения разных задач. Кроме собственно откручивания/закручивания, гайковерты умеют выполнять и ряд других операций: осуществлять затяжку крепежей с заданным крутящим моментом (это важно, например, в сфере ремонта автомобилей, где часто требуется закручивание болтов с определённым усилием); отворачивание гаек с применением ударно-импульсного воздействия, что необходимо при отсоединении застарелых крепежей без их разрушения.



Рисунок 3.8 - Аккумуляторный ударный гайковерт Ingersoll Rand 3/8" W5151P-K22-EU

Внешне этот инструмент вполне можно спутать с дрелью или шуруповёртом, поскольку его конструкция состоит из тех же двух обязательных элементов: ствола и рукоятки. Внутри его спрятаны двигатель, редуктор, прижимной механизм (обычно в виде пружин) и зажим. Принцип действия в общем виде можно описать так: при включении приспособления двигатель передаёт крутящий момент на редуктор, который воздействует на зажим.

В настоящее время широкую популярность начинает приобретать аккумуляторный гайковерт. Обладая высокой автономностью, он имеет больший вес за счёт аккумулятора, обычно располагаемого в нижней половине рукоятки. Современные литий-ионные АКБ (как и литий-полимерные аналоги) характеризуются достаточно большой ёмкостью, что позволяет непрерывно работать в течение длительного времени без необходимости подзарядки устройства.

Приспособление с ручным гидравлическим приводом (рисунок 3.98) применяется для выпрессовки (запрессовки) оси, соединяющей поворотную цапфу с балкой переднего моста без демонтажа передней подвески подвижного

состава МАЗ, ЗЕЛ, ГАЗИК, БЫЧОК, Газикель (съёмник шкворней малый усилием 40 тонн). Автомобили с шириной балки подвижного состава 19мм. КамАЗ, ИКАРУС, МАН, MERSEDES, SKANIA, VOLVO(съёмник шкворней большой усилием 40 тонн). Автомобили с шириной балки подвижного состава 180мм.



Рисунок 3.9 –Пресс для выпрессовки шкворней грузовых подвижного состава (съёмник шкворней)

Применение данного приспособления позволяет избежать длительного и трудоёмкого процесса

- выбивание шкворня с помощью кувалды
- разогрева узла установки шкворня с помощью газовой горелки
- полного демонтажа моста подвижного состава.

Все эти операции приводят к механическим повреждениям узлов и деталей подвески подвижного состава и увеличению трудоёмкости процесса замены. При правильной организации труда время выпрессовки шкворня 14-24 мин.

Таблица 3.3 –Технические характеристики съёмника шкворней

Съёмник	Малый	Большой
Рабочее усилие (тонн)	40	40
Максимальный ход поршня (мм)	40	40
Диаметр отверстия в штоке(мм)	42	42
Вес комплекта (кг)	42	44
Предел регулировки по высоте	масло "Индустриальное 20"	



Рисунок 3.10–Гайковерт Г-120

Гайковерт Г-120 (рисунок 3.10) предназначен для наворачивания и отворачивания гаек колес грузовых подвижного состава в условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания подвижного состава.

Технические характеристики гайковерта Г120.

Тип напольный, передвижной.

Принцип действия ударно-инерционный.

Привод электродвигатель 0,44 кВт; 380 В; 40Гц.

Максимальный крутящий момент 120 кгс м.

Масса 90 кг.

Габариты 190x440x190.

3.5 Оснащение зоны ТО и ТР оборудованием и инструментом

При подборе оборудования (таблица 3.4) были использованы каталоги различных фирм, выбор был основан на универсальности оборудования, его способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания и стоимости. Главный критерий выбора – стоимость оборудования.

Таблица 3.6 – Табель оснащения зоны ТО и ТР

Наименование	Бренд	Габариты, м ²	Количество, шт.	Цена, руб
Подъемник четырехстоечный на 20 тонн	АСО Псков	10,5	1	438075
Кран гаражный гидравлический на 3 тонны ZX0601D	АСО Псков	1,2	2	17 600
Вулканизатор Комплекс-2	Термопресс	0,85	1	139000
Стенд шиномонтажный для грузовых автомобилей 13-27 дюймов ГШС-515А (SIVIK)	Sivik	3,045	1	270000
Набор инструментов 85 предметов слесарно-монтажный 1/4", 1/2" 6-ти гран. (кейс) JTC-H085C	Jtc	0,15	2	6406
Сканер для грузовых автомобилей АВТО-АС КАРГО	ННП АСЕ		1	21375

Окончание таблицы 3.6.

Наименование	Бренд	Габариты,м2	Количество, шт.	Цена, руб
Комплект аккумуляторщика Э-412М	Гаро	0,08	2	7040
Комплект для ремонта аккумуляторных батарей КИ-389	Гаро		1	53000
Верстак двухтумбовый Верстакофф РКОТТ1-112ТЭ	Верстакофф	1,5	2	11600
Стеллаж универсальный СУ	Вэлмет	2	3	2080
Дизель Тестер МТ10Д	НИН НТС	0,2	1	120000

4 Технико-экономическая оценка проекта

4.1 Капитальные вложения

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

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

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

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

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

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

$K_{исп}$ – не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, $K_{исп} = 0$ руб.

Обоснование выбора и перечень необходимого технологического оборудования с указанием стоимости выбранного оборудования приведено в главе 3 пояснительной записки.

Затраты на монтаж оборудования принимаются равными 5 % от стоимости оборудования, руб.

$$C_{МО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.2)$$

$$C_{МО} = 0,05 \cdot 1086176 = 54308.$$

Затраты на транспортировку принимаются 8% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{Тр} = 0,08 \cdot C_{об}, \quad (4.3)$$

$$C_{Тр} = 0,08 \cdot 1086176 = 86894.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 1086176 + 54308 + 86894 = 1227379.$$

4.2 Смета затрат

В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

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

Заработная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot T \cdot (1 + K_p + K_{n.д}), \quad (4.4)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб.

K_p – районный коэффициент, $K_p = 30\%$;

T – годовой объём работ одного рабочего, чел.·ч. Трудоёмкость работ рассчитаны в главе 2.

$K_{n.д}$ – коэффициент, учитывающий премии и доплаты, $K_{n.д} = 25\%$.

Фонд дополнительной заработной платы включает оплату отпусков, выполнение государственных обязанностей и т.п. Он определяется в процентах от фонда основной заработной платы, руб.

$$Z_{\text{дон}} = Z_o \cdot P_{\text{дон}} / 100, \quad (4.5)$$

где $P_{\text{дон}}$ – процент дополнительной заработной платы равный, $P_{\text{дон}} = 10,42\%$

Общий годовой фонд заработной платы, руб.

$$Z_{\text{общ}} = Z_o + Z_{\text{дон}}, \quad (4.6)$$

Отчисления на заработную плату, руб.

$$H_z = Z_{\text{общ}} \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.7)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начислений, 30%.

Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.

$$C_{\text{мес}} = Z_{\text{общ}} / (N_{\text{пр}} \cdot 12), \quad (4.8)$$

где $N_{\text{пр}}$ – количество рабочих.

Расчет затрат на заработную плату рабочим приведен в таблице 4.1.

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

Стоимость силовой электроэнергии, руб.

$$C_{\text{э}} = W_{\text{э}} \cdot C_{\text{эк}}, \quad (4.9)$$

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

$C_{\text{эк}}$ – стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии, $C_{\text{эк}} = 3,5$ руб.

Расчет затрат на силовую электроэнергию приведен в таблице 4.2.

Затраты на воду для технологических целей предприятие не несет, так как располагает собственной скважиной.

Затраты на отопление, руб.

$$C_{om} = H_m \cdot \Phi_{om} \cdot V_{зд} \cdot C_{ГВ} / (1000 \cdot i), \quad (4.10)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м^3 здания, $H_m = 25$ ккал/ч.;
 Φ_{om} – продолжительность отопительного сезона, $\Phi_{om} = 4320$ ч.;
 $C_{ГВ}$ – стоимость 1 м^3 горячей воды, $C_{ГВ} = 75$ руб.;
 i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.

$$C_{om} = 25 \cdot 4320 \cdot 2070 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 31050.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{oc} = W_{oc} \cdot C, \quad (4.11)$$

где W_{oc} – потребность в электроэнергии на освещение, $W_{oc} = 10700$ кВт.час.
 C_k – стоимость 1 кВт.час. электроэнергии, $C_k = 3,5$ руб.

$$C_{oc} = 10700 \cdot 3,5 = 37450.$$

Таблица 4.1 – Заработная плата рабочим

Пост, зона, участок	Количество рабочих, чел.	Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.	Заработная плата рабочих, руб.	Фонд дополнительной заработной платы	Общий годовой фонд заработной платы, руб.	Отчисления на заработную плату, руб.	Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.
Пост УМР	2	6	170	932790	95517,696	1028308	308492,3	42846,15
Зона ТО	2	6	170	932790	95517,696	1028308	308492,3	42846,15
	3	4	130	1069965	109564,416	1179529	353858,8	32764,71
	3	2	100	823050	84280,32	907330,3	272199,1	25203,62
Зона ТР	3	6	170	1399185	143276,544	1542462	462738,5	42846,15
	3	5	150	1234575	126420,48	1360995	408298,6	37805,43
	4	4	130	1426620	146085,888	1572706	471811,8	32764,71
Итого	20			7818975	800663,04	8619638	2585891	35915,16

Таблица 4.2 – Годовые затраты на силовую электроэнергию

Наименование оборудования	Количество, ед.	Потребляемая мощность, кВт	Коэфф. работы в смену	Годовое потребление электроэнергии, кВт·ч.	Затраты на электроэнергию, руб.
Пост уборочно – моечных работ					
Мойка высокого давления	1	1	0,5	885,0	3097,5
Пеногенератор	1	2,5	0,1	442,5	1548,75
Моющий пылесос	1	1,5	0,1	265,5	929,25
Парогенератор	1	2,3	0,05	203,6	712,425
Итого по посту		7,3		1796,6	6287,9
Зона ТР					
Компрессор	1	2,2	0,3	1168,2	4088,7
Подъёмник	1	3	0,01	53,1	185,85
Аппарат сварки	1	2,5	0,01	44,3	154,875
Сварочный полуавтомат	1	2	0,05	177,0	619,5
Электроинструмент	1	1,5	0,2	531,0	1858,5
Итого по участку		11,2		1973,6	6907,425
Зона ТО					
Компрессор	1	1,5	0,2	531,0	1858,5
Локальная вытяжка	1	1,5	0,4	1062,0	3717
Итого по зоне		3		1593,0	5575,5
Итого		36,7		21293,1	74525,9

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

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

$$C_{И} = 0,035 \cdot И, \quad (4.12)$$

$$C_{И} = 0,035 \cdot 315428,6 = 11\ 040.$$

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

Данные расчетов заносим в таблицу 4.3.

После определения всех затрат по статьям составляется смета годовых эксплуатационных затрат на выполнение работ по зонам ТО и ТР и калькуляция себестоимости единицы работы (таблицы 4.5 и 4.6).

Таблица 4.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	74525
Освещение	37450
Отопление	31 051
Текущий ремонт инвентаря	11 040
Текущий ремонт зданий	165 000
Текущий ремонт оборудования	148660
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	100000
Прочие затраты	56772,69
Всего накладных расходов	624 500

Таблица 4.5 – Калькуляция себестоимости работ зоны ТО

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме %
		на 1 автомобиль	на чел.·ч.	
Зарботная плата производственных рабочих	3115167,4	2592	213	71
Отчисления	934550,2	777	64	21
Накладные расходы	312 249,8	260	21	7
ВСЕГО	4361967,5	3629	298	100

Таблица 4.6 – Калькуляция себестоимости работ зоны ТР

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме %
		на 1 автомобиль	на чел.·ч.	
Зарботная плата производственных рабочих	4476162,9	3724	207	73
Отчисления	1342848,9	1117	62	22
Накладные расходы	312 249,8	260	14	5
ВСЕГО	6131261,6	5101	283	100

4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

После составления сметы затрат и калькуляции себестоимости работ нужно дать технико-экономическую оценку эффективности разрабатываемых мероприятий путем расчета показателей экономической эффективности.

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости продукции (работы) при полностью загруженном рабочем участке, руб.

$$Э_{эм} = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.13)$$

где T – трудоемкость работ на участке за год, руб.;

C_1 – себестоимость работ фактическая, руб./ чел.·ч. В данный момент предприятие обслуживает автомобили на сторонней организации, $C_1 = 450$ руб./ чел.·ч.;

C_2 – себестоимость работ по проекту, руб./ чел.·ч.;

для зоны ТО

$$\mathcal{E}_{\text{э}ТО} = (450-298) \cdot 10902 = 1657104;$$

для зоны ТР

$$\mathcal{E}_{\text{э}ТР} = (450-283) \cdot 26296 = 4391432;$$

общая

$$\mathcal{E}_{\text{э}т} = \mathcal{E}_{\text{э}ТО} + \mathcal{E}_{\text{э}ТР} = 1657104 + 4391432 = 6048536.$$

Годовой экономический эффект, руб.

$$\mathcal{E}_{\text{нр}} = \mathcal{E}_{\text{э}} - K \cdot E_{\text{н}} \quad (4.14)$$

где K – капитальные вложения по разрабатываемым мероприятиям, руб.;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_{\text{н}}=0,15$.

$$\mathcal{E}_{\text{нр}} = 6048536 - 0,15 \cdot 1227379 = 5864429.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет.

$$T = \frac{K}{\mathcal{E}_{\text{нр}}}; \quad (4.15)$$

$$T = \frac{122737}{5864429} = 0,2.$$

Результаты расчетов приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Основные экономические показатели проекта

Показатель	Фактически	Прогноз
Списочное число автомобилей	49	49
Число производственных рабочих, чел.		
зона ТО	2	8
зона ТР	2	10
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб./мес.		
зона ТО	30000	33604
зона ТР	30000	37805
Себестоимость работ, руб./чел.·ч.		
зона ТО	450	298
зона ТР	450	283
Годовой экономический эффект, руб.	-	5864429
Капитальные вложения, руб.	-	1227379
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	0,2

5 Экология производства

5.1 Расчет выбросов от стоянок автомобилей

В методике расчета, изложенной в [16] под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Автомобили могут размещаться:

- на обособленных открытых стоянках или в отдельно стоящих зданиях и сооружениях (закрытые стоянки), имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования (валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при выбранной расчетной схеме определяются только для территории или помещения стоянки);

- на открытых стоянках или в зданиях и сооружениях, не имеющих непосредственного въезда и выезда на дороги общего пользования и расположенных в границах объекта, для которого выполняется расчет (Валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ определяются для каждой стоянки автомобилей и для каждого внутреннего проезда).

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_x , в пересчете на диоксид азота NO_2 , твердых частиц – C , соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO_2 и соединений свинца – Pb . Для автомобилей с дизельными двигателями рассчитывается выброс CO , CH , NO_x , C , SO_2 .

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

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

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

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

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

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

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

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

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё.

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

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}; \quad (5.3)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (5.4)$$

где $L_{1Б}$, $L_{1Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки км;

$L_{2Б}$, $L_{2Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки автомобиля до въезда на стоянку, км.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле, т/год

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6}, \quad (5.5)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда);

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

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

j – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется для каждого месяца.

$$\alpha_B = \frac{N_{кв}}{N_k}, \quad (5.6)$$

где $N_{кв}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки.

Исходные данные предприятия приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Исходные данные

Тип двигателя	Грузоподъемность автомобиля, т	Количество автомобилей в месяц	Количество автомобилей в год	%
Дизель	20	49	288	100
Итого:			288	100
Закрытая неотапливаемая стоянка			288	
Количество рабочих дней в году			365	

Удельные значения представлены в таблицах 5.2 –5.4.

Таблица 5.2 – Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей грузовых автомобилей, произведенных в странах СНГ

Марка автомобиля	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{npik}), г/мин									
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
КамАЗ	Дизель	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	4,5	0,40	0,50	0,78	0,97

Таблица 5.3 – Пробеговые выбросы грузовых автомобилей, произведенных в странах СНГ

Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км									
	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
Дизель	6,0	7,2	0,8	1,0	3,9	3,9	0,30	0,45	0,69	0,86

Таблица 5.4–Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу грузовых автомобилей, произведенных в странах СНГ

Марка автомобиля	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{xvik}), г/мин				
		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
КамАЗ	Дизель	2,9	0,45	1,0	0,04	0,1

Полученные значения расчета загрязняющих веществ для стоянки представлены в таблицах 5.5 – 5.7.

Таблица 5.5 – Выбросы i -го вещества одним автомобилем в день при выезде с территории стоянки

Марка автомобиля	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
КамАЗ	Дизель	28,40	146,00	4,15	20,45	16,45	70,45	1,39	1,77	2,79	15,08

Таблица 5.6 – Выбросы i -го вещества одним автомобилем в день при возврате на территорию стоянки

Марка автомобиля	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
КамАЗ	Дизель	5,90	6,50	0,85	0,95	2,95	2,95	0,19	0,27	0,45	0,53

Таблица 5.7 – Валовый выброс i -го вещества на территории стоянки

Марка автомобиля	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
КамАЗ	Дизель	0,27	1,20	0,04	0,17	0,15	0,58	0,01	0,02	0,03	0,12
Итого		0,27	1,20	0,04	0,17	0,15	0,58	0,01	0,02	0,03	0,12
		1,4727		0,2081		0,7316		0,0285		0,1485	

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k^i}{3600}, \quad (5.7)$$

где N_k^i – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Максимальный разовый выброс i -го вещества на стоянке автомобилями представлен в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Максимальный разовый выброс i -го вещества

Период года	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
Автомобили на стоянке	0,2704	1,2023	0,0394	0,1687	0,1529	0,5787	0,0125	0,0160	0,0255	0,1231
Максимальный разовый выброс вещества	0,00007	0,00030	0,00001	0,00004	0,00004	0,00014	0,0000031	0,0000040	0,00001	0,00003
Итого	0,0004		0,0001		0,0002		0,0000071		0,0000371	

5.3 Расчет выбросов в зоне ТО

Полученные значения расчета загрязняющих веществ для зоны ТО представлены в таблицах 5.9 – 5.11.

Таблица 5.9 – Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с зоны ТО

Марка автомобиля	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
КамАЗ	Дизель	34,70	191,06	5,09	26,75	20,17	92,17	1,73	2,18	3,43	19,76

Таблица 5.10 – Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при возврате в зону ТО

Марка автомобиля	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
КамАЗ	Дизель	4,70	5,06	0,69	0,75	2,17	2,17	0,13	0,18	0,31	0,36

Таблица 5.11 – Валовой выброс i -го вещества в зоне ТО

Марка автомобиля	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
КамАЗ	Дизель	4,142	20,616	0,608	2,891	2,348	9,917	0,196	0,247	0,393	2,115
Итого		4,142	20,616	0,608	2,891	2,348	9,917	0,196	0,247	0,393	2,115
		24,7579		3,4984		12,2654		0,4426		2,5071	

Максимальный разовый выброс i -го вещества автомобилями представлен в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Максимальный разовый выброс *i*-го вещества

Период года	СО		СН		NO _x		С		SO ₂	
	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
Автомобили в зоне ТО	4,1417	20,6161	0,6076	2,8908	2,3484	9,9170	0,1955	0,2470	0,3925	2,1146
Максимальный разовый выброс вещества	0,00104	0,00515	0,00015	0,00072	0,00059	0,00248	0,0000489	0,0000618	0,00010	0,00053
Итого	0,00619		0,00087		0,00307		0,0001106		0,00063	

5.3 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ни}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.8)$$

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

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

m_i – вес одного фильтра на автомашине *i*-ой марки, кг;

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

$L_{ни}$ – норма пробега подвижного состава *i*-ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные представлены в таблице 5.13, а расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами в таблице 5.14.

Таблица 5.13 – Исходные данные

Марка автомобиля	Вес воздушно го фильтра, кг	Вес топливно го фильтра, кг	Вес масляно го фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Вес отработанно го воздушного фильтра, кг*	Вес отработанно го топливного фильтра, кг**	Вес отработанно го масляного фильтра, кг**
КамАЗ	0,7	0,25	0,9	65,7	0,95	0,45	1,25
Итого					0,95	0,9	1,25

Таблица 5.14 – Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

Марка автомобиля	Отработанные воздушные фильтры, т/год	Отработанные топливные фильтры, т/год	Отработанные масляные фильтры, т/год	Общая масса фильтров, т/год
КамАЗ	0,03	0,014	0,02	0,064
Общее количество т/год отработавших фильтров				0,064

Таким образом, нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами составит 0,064 т/год.

5.4 Расчет нормативов образований отходов отработанных накладок тормозных колодок

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

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

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;
 n_i – количество накладок тормозных колодок на автомобиле i -ой марки, шт.;
 m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомобиле i -ой марки, кг.;
 L_i – средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;
 L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс. км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс. км.

Исходные данные и результаты расчетов нормативов образований отходов отработанных накладок тормозных колодок представлены в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Исходные данные и результаты расчета нормативов образований отходов отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомашин	Количество автомобилей	Количество накладок тормозных колодок, установленных на одном автомобиле	Вес накладки тормозной колодки, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Вес отработанных накладок тормозных колодок, кг
КамАЗ	24	12	0,9	65,7	0,194

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок составит 0,194 т/год.

5.5 Расчет нормативов образований отходов отработанного моторного и трансмиссионного масел

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.10)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;
 q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;
 L_i – средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

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

норма расхода моторного масла для дизельного двигателя

$n_{mk} = 3,2$ л/100 л;

норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя

$n_{mk} = 0,4$ л/100 л;

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1;

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

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.16.

Таблица 5.16 – Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла

Марка автомобиля	Норма расхода топлива на 100 км пробега	Средний годовой пробег автомобиля, тыс. км/год	Тип двигателя	Количество отработанного масла	
				моторного	трансмиссионного
КамАЗ	382,35	65,7	дизельный	22,57	2,82
Итого:				22,57	2,82

Таким образом, нормативное количество отработанного моторного масла составит 22,57 т/год, отработанного трансмиссионного масла – 2,82 т/год.

5.6 Расчет нормативов образований отходов промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.11)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, 0,03 т/год;

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

$$M = 0,03 / (1 - 0,05) = 0,032.$$

Таким образом, количество промасленной ветоши составит 0,032 т/год.

5.7 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

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

$$N_i = \frac{\sum N_{aemi} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.12)$$

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

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.13)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;
 m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита.

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 5.17.

Таблица 5.17 – Исходные данные и результаты расчетов

Марка АКБ	Кол-во машин снабженных АКБ данного типа	Кол-во АКБ на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес АКБ, кг	Расчет нормативного образования отработанных АКБ, шт./год	Вес отработанных АКБ, т
6СТ-190А	49	2	3	40	16	0,64
Итого					16	0,64

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные экономические условия объективно изменяют отношения между потребителями и поставщиками услуг. Автотранспортные предприятия, в условиях острой конкуренции и эскалации потребности в систематическом совершенствовании технологических процессов, неизбежно стремятся максимально рационализировать и повысить производительность службы технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Оптимизация мероприятий по улучшению работы отдела по техническому обслуживанию и ремонту входит в число главных задач по развитию любого автотранспортного предприятия, поскольку на техническое обслуживание автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство. Поэтому тема данного дипломного проекта является актуальной.

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы по созданию зоны по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей в существующем предприятии.

В исследовательской части выпускной квалификационной работы было проанализировано технология обслуживания и ремонта автомобилей, нормативная документация по ремонту и выявлены недостатки.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию подвижного состава предприятия, сделаны предложения по организации работы зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей. Для улучшения качества проведения обслуживания и ремонта, а также сокращение сроков проведения ремонта предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы. Предложена расстановка оборудования на участке, рассчитано необходимое количество рабочих.

В экономической части был произведен расчет затрат, необходимы для организации зоны ТО и ТР, срок окупаемости составит 0,2 года

В проекте так же рассмотрены вопросы техники безопасности, санитарно-гигиенические требования с расчетами снижения производственного шума, вибрации и необходимого искусственного освещения, а также проведено определение экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда, произведен расчет образования твердых отходов.

CONCLUSION

Current economic conditions have objectively changed relationships between consumers and service providers. Being under conditions of strong competition and increasing need for systematic improvement of processes, motor transport enterprises will inevitably seek as much as possible to rationalize and improve the performance of vehicles maintenance and repair.

Optimizing measures to improve the work of maintenance and repair department is one of the main tasks for the development of any automotive enterprise, because car maintenance requires much more time than its manufacture. Therefore, the theme of this diploma project is urgent.

In this diploma project issues related to establishing vehicle maintenance and repair area at the enterprise are considered.

In the research part of the diploma project, technology of car maintenance and repair, standard repair documentation were analyzed and some drawbacks were identified.

In the technological part of the project, production program for repair and maintenance of automotive equipment at the enterprise was calculated; proposals for organizing maintenance and repair area were made. To improve the quality of maintenance and repair, as well as to reduce the repair time it was proposed to introduce new equipment and new technological processes. A placement of the equipment on the site was determined; the required number of workers was calculated.

In the economic part, expenses requiring for organizing the maintenance and repair area were calculated, payback period is 0,2 years.

In the project issues concerning safety, health requirements including calculation of reducing industrial noise and vibration were considered. Required artificial lighting was defined. The cost-effectiveness of measures to improve working conditions was determined. The formation of solid waste was made.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ


1. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. Москва: Транспорт, 1993. – 271 с.
2. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ: Справочник. – Москва: Транспорт, 1994. – 380 с.
3. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов / Н.Я. Говорущенко. – Харьков: Вища школа, 1984.– 312с.
4. Гурвич, И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей/ И.Б. Гурвич.– Москва: Транспорт, 1984. – 141с.
5. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник для студ. сред.проф. учеб. завед. / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – Москва: Мастерство, 2001г.– 496с.
6. Напольский, Г.М. Основные положения и нормативы технологического проектирования автотранспортных предприятий: учебное пособие/ Г. М. Напольский. – Москва: МАДИ, 1992. – 89 с.
7. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий./ – Москва, 1991. – 27 с.
8. Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент/ О.Д. Марков.– Москва: Транспорт, 1999г. – 270с.
9. Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников. – Москва: Транспорт, 1965. – 194с.
10. Наземные тягово-транспортные системы: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксенович и др.– Москва: Машиностроение том 3, 2003. – 787с.
11. Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.– Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. – 18с.
12. Малышев, А. Г. Справочник технолога авторемонтного производства: Справочник/ Под ред. А.Г.Малышева.– Москва: Транспорт, 1977. – 432 с.
13. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др.; под ред. В.М. Власова.-2-е изд., стер.– Москва: Издательский центр «Академия», 2004.– 480с.
14. Шохнес, М.М. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник/ Под ред. М.М. Шохнеса. – Москва: Транспорт, 1978 – 384 с.
15. Экологическая безопасность транспорта и транспортной инфраструктуры: метод. указ. / В.В. Донченко, Ж.Г. Манусаджянц, Л.Г. Самойлова, Ю.И. Кунин, Г.Я. Солнцева (НИИАТ), А.В. Рузский, Ю.М. Кузнецов.
16. Расчет нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий: метод.рекомед.; Санкт-Петербург НИИ АТМОСФЕРА. – Санкт-Петербург, 2003. – 14 с.

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись инициалы, фамилия
« ЕМ » Желтобрюхов 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Модернизация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей
в ООО «Водоканал – Сервис», г. Кызыл
тема

Руководитель


подпись, дата
20.06.22

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

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
20.06.22


А.В. Логунов
инициалы, фамилия

Абакан 2022 г.

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Модернизация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей в ООО «Водоканал – Сервис», г. Кызыл»

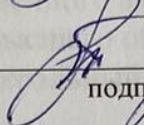
Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

 20.06.22
подпись, дата

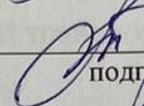
В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела

 20.06.22
подпись, дата

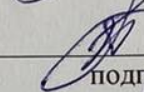
В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выбор оборудования
наименование раздела

 20.06.22
подпись, дата

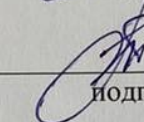
В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

 20.06.22
подпись, дата

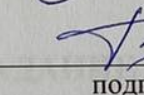
В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Экологическая часть
наименование раздела

 20.06.22
подпись, дата

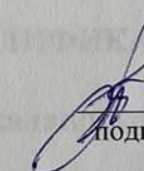
В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела

 20.06.22
подпись, дата

Е.В. Танков
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 20.06.22
подпись, дата


В.А. Васильев
инициалы, фамилия

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

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

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись Е.М.Желтобрюхов
« 18 » 04 2022 г.
инициалы, фамилия

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Логунову Алексею Валерьевичу
(фамилия, имя, отчество)

Группа З - 67 Направление подготовки 23.03.03
"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Модернизация зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей в ООО «Водоканал – Сервис», г. Кызыл»

Утверждена приказом по институту № 222 от 18.04.2022 г.

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

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план.
2. Производственная база предприятия.
3. Численность работников и персонала.
4. Показатели работы предприятия.
5. Оборудование основных зон.
6. ТБ и ОТ на предприятии

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.
2. Технологическая часть.
3. Выбор оборудования.
4. Экономическая часть.
5. Экология производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. План производственного корпуса.
3. План зоны ТО и ТР
4. Оборудование для Тои ТР.
5. Технологическая карта.
6. Экономические показатели проекта.

Руководитель ВКР _____ В.А. Васильев

(подпись)

Задание принял к исполнению _____ А.В. Логунов

« 18 » 04 2022 г.