

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Совершенствование технологий технического обслуживания и текущего
ремонта автомобилей на предприятии ООО «СпецМонтажКомплект»,
п.г.т Усть- Абакан

тема

Руководитель

подпись, дата

к.т.н. доцент каф. АТиМ

должность, ученая степень

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

И.В. Иванов

инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа ВКР по теме: "Совершенствование технологий технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на предприятии ООО «СпецМонтажКомплект»., п.г.т Усть- Абакан".

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном

языке

наименование раздела

подпись, дата

Н.В. Чезыбаева

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

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

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

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020 г.

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

Студенту Иванову Ивану Владимировичу
(фамилия, имя, отчество)

Группа 3 - 65 Направление подготовки 23.03.03
"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: "Совершенствование технологий технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на предприятии ООО «СпецМонтажКомплект»., п.г.т Усть- Абакан"

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

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.
 2. Технологическая часть.
 3. Выбор оборудования.
 4. Экономическая часть.
 5. Охрана труда.
 6. Безопасность и экология производства.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
 2. План производственного корпуса.
 3. Зона ТО и ТР.
 4. Выбор оборудования.
 5. Экологические показатели.
 6. Экономические показатели проекта.

Руководитель ВКР _____ В.А. Васильев
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ И.В. Иванов

«_____» _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме "Совершенствование технологий технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на предприятии ООО «СпецМонтажКомплект», п.г.т Усть- Абакан" содержит расчетно-пояснительную записку 108 страниц текстового документа, 21 использованных источников, 6 листов графического материала.

АВТОМОБИЛИ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, РЕКОНСТРУКЦИЯ, ТО, ТР, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

Целью дипломного проекта явилась разработка мероприятий по реконструкции и совершенствованию работы зоны ТО автотранспортного цеха ООО «СпецМонтажКомплект», для чего была проведена частичная реконструкция производственного корпуса, подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка, а так же разработаны технологические карты.

Автором дипломного проекта 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.

В итоге предложена организация зоны ТО и ТР, с внедрением нового технологического оборудования, рассчитаны технико-экономические показатели. В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1 Исследовательская часть	14
1.1 Характеристика предприятия.....	14
1.2 Организационная структура предприятия.....	17
1.3 Характеристика технической службы предприятия.....	20
1.4 Существующая организация ТО и ТР подвижного состава	22
1.5 Технологическая и оперативная связь на предприятии	23
1.6 Технологическое оборудование и инструмент	24
1.7 Технологическая и нормативная документация	25
1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии	25
1.9 Анализ недостатков и предложения по улучшению организации работ по текущему ремонту	26
2 Технологический расчет предприятия	19
2.1 Выбор исходных данных	19
2.2 Определение пробега до ТО и КР автомобилей	20
2.3 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний	22
2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО автомобилей и самообслуживанию предприятия	26
2.5 Распределение объёма работ по техническому обслуживанию, текущему ремонту, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам	34
2.6 Численность производственных рабочих	37
2.7 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания автомобилей	40
2.8 Определение площадей помещений и открытой стоянки автомобилей	43
2.9 Организация технологического процесса.....	45
2.10 Организация работы зоны ТО и ТР	47
2.11 Перечень работ по обслуживанию	50
2.11.1 Ежедневное техническое обслуживание	50
2.12.2 Первое техническое обслуживание	50
2.11.3 Второе техническое обслуживание	52
3 Выбор основного технологического оборудования	50
3.1 Выбор смазочно – заправочного оборудования.....	50
3.2 Выбор подъёмно – транспортного оборудования.....	54
3.3 Выбор механизированного ручного инструмента	58

3.4 Оснащение зоны ТО и ТР оборудованием и инструментом	59
4 Технико – экономическая оценка проекта.....	67
4.1 Расчет капитальных вложений	67
4.2 Смета затрат на производство работ.....	68
4.3 Расчет цеховых расходов.....	72
4.4 Основные показатели экономической эффективности	76
5 ОХРАНА ТРУДА	80
5.1 Организация работ по охране труда.....	80
5.2 Функции по охране труда и ответственность руководителей, специалистов и других работников	80
5.3 Санитарно - гигиенические требования.....	82
5.4 Требования к производственным процессам	84
5.5 Расчет освещения для зоны ТР	87
5.6 Расчет вентиляции.....	91
5.7 Расчет пожарного запаса воды.....	92
5.8 Расчет числа огнетушителей.....	92
6 Безопасность и экология производства.....	94
6.1 Экологическая безопасность.....	94
6.2 Расчет нормы образования твердых отходов по АТП.....	95
Заключение	102
Список использованных источников	101

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт России в силу ряда причин приобретает все большее значение. Автомобили широко используются во всех областях народного хозяйства, выполняют значительный объем транспортных работ, а точнее служит для перевозки грузов и пассажиров.

Автомобили имеют широкий спектр применения в различных средах и различных климатических условиях и в связи с этим подвергаются нагрузкам. Поэтому техническое состояние автомобиля, как и всякой другой машины в процессе длительной эксплуатации не остается неизменным. Оно ухудшается вследствие изнашивания деталей и механизмов, поломок и других неисправностей, что приводит к понижению эксплуатационных качеств автомобиля.

Автомобильный транспорт является наиболее массовым видом транспорта, особенно эффективным и удобным при перевозке грузов и пассажиров на относительно небольшие расстояния. Экономичная и эффективная работа автомобильного транспорта обеспечивается рациональным использованием многомиллионного парка подвижного состава — грузовых и легковых автомобилей, автомобилей, прицепов и полуприцепов.

Автомобильная промышленность Российской Федерации поставляет для предприятий несовершенный подвижной состав, конструкция которого имеет невысокую надежность по сравнению с подвижным составом западных производителей, что компенсируется относительно малой ценой. Однако вследствие усложнения конструкций подвижного состава необходимо применение все более сложных технических средств обслуживания автомобилей, в первую очередь диагностических, а также совершенствование технологии и организации работ. Интенсивный рост автомобильного парка требует резкого повышения производительности труда при обслуживании и ремонте подвижного состава, а усложнение конструкции — повышения квалификации ремонтно- обслуживающего персонала.

Трудовые и материальные затраты на техническое содержание подвижного состава составляют значительную часть общих затрат на автомобильном транспорте. Имеющиеся до настоящего времени простои подвижного состава из-за технически неисправного состояния вызывают значительные потери предприятия, и их снижение является одной из важнейших задач работников предприятия. Эти затраты и потери могут быть значительно уменьшены путем широкой механизации и автоматизации производственных процессов, а также совершенствования организации и управления производством.

Реализация потенциальных свойств автомобиля, заложенных при его создании (в частности, эксплуатационной надежности), снижение затрат на содержание, ТО и ремонт, уменьшение соответствующих простоев, обеспечивающие повышение производительности перевозок, при одновременном

снижении их себестоимости основные задачи технологической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта. Важными элементами решения проблемы управления технологическим состоянием автомобилей являются совершенствование технологических процессов производства ТО и ремонта автомобиля, включающие технологические приемы оборудование постов и рабочих мест, и научную организацию труда, а также широкое применение средств механизаций и автоматизации процессов.

Основным средством уменьшения изнашивания деталей и механизмов и предотвращения неисправностей автомобиля, т.е. поддержание его в должном техническом состоянии, является своевременное и высококачественное выполнение технического обслуживания и ремонта, как капитального, так и текущего. Техническое состояние так же зависит от условий хранения автомобиля.

Знание всех факторов и закономерностей изменений технического состояния автомобилей позволяет правильно организовать работы по повышению его мощности и долговечности, путем своевременного и высококачественного технического обслуживанию.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Характеристика предприятия

Объектом исследования послужило ООО «СпецМонтажКомплект», расположенное по адресу 655000, Хакасия Республика, пгт. Усть-Абакан, ул. Волкова, 6Б.

Основной профиль деятельности:

- организация перевозок грузов;
- производство земляных работ;
- транспортно – экспедиционные услуги;
- сдача в аренду и субаренду недвижимого и движимого имущества;
- техническое обслуживание и ремонт транспортных средств;
- деятельность автомобильного грузового транспорта;
- организация пассажирских перевозок автомобильным транспортом;
- технический контроль автомобилей и грузоподъемных механизмов.

Основные партнеры приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные партнеры ООО «СпецМонтажКомплект»

Классификация договора	Контрагент	Закрыт/не закрыт	Вид договора	Периодичность
Транспортные услуги	ОАО "СибирьСетьРемонт"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ОАО"МРСК Сибири"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ООО "КемеровоЭлектроМонтаж"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ООО "КузбассТехПром"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ООО "Стройблок"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ООО "Тяжстрой 2000"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ООО "Управляющая компания "Стандарт Плюс"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ООО "Энергоподряд"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией
Транспортные услуги	ООО "СибЭнергоТехСервис"	договор не закрыт	Основной	С пролонгацией

Распределение подвижного состава по маркам, автоколоннам приведен в таблице 1.2.

На рисунке 1.1 изображены планы производственной базы ООО «СпецМонтажКомплект».

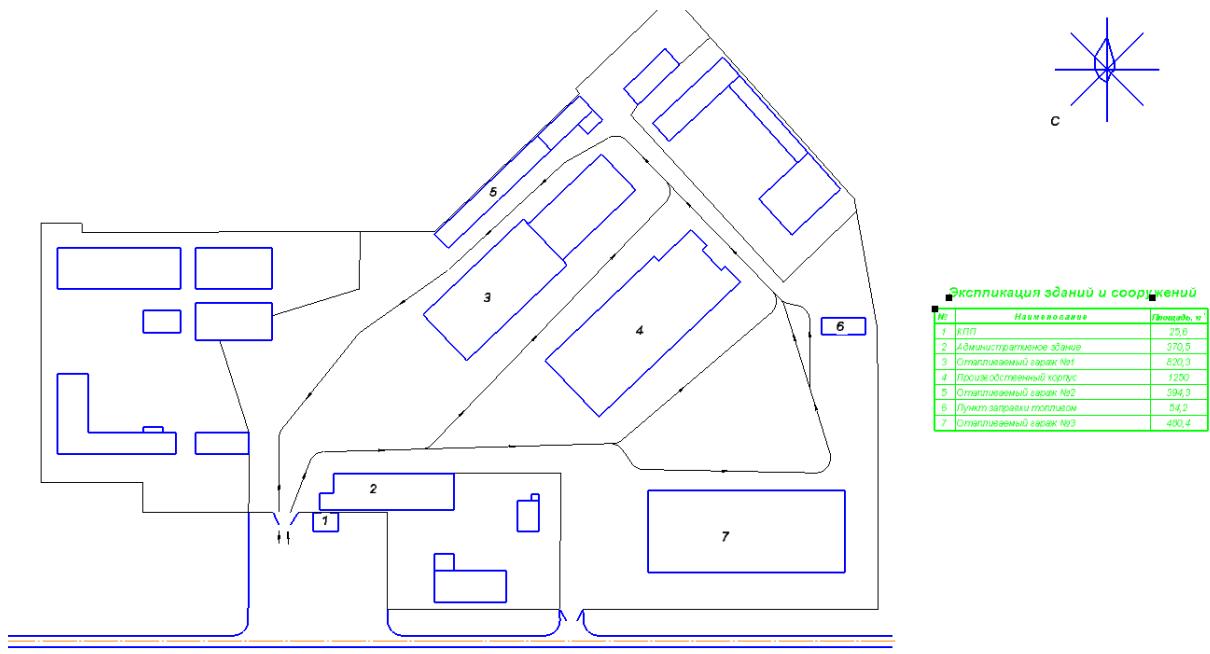


Рисунок 1.1 – План производственной базы

Таблица 1.2 - Подвижной состав

Марка ТС	Гос.номер	Год выпуска
2 ПТС 4	PX5575	1990
2ПТС 4	PX5568	1987
ПТ6006	AB6004	1968
9370	AB6034	1992
АДД	PX5598	отсутствует
АДД-303	PX5571	1989
Автопогрузчик Балканкар, 5586РХ	PX5586	Св.отсутствует
Буровая грунторезная машина БГМ-2у, 5589РХ	PX5589	2005
ГАЗ 2705	Т 912УУ	2003
ГАЗ 31029	Т 920УУ	1994
ГАЗ 3110	Т 569ВХ	1992
ГАЗ 3110	Т 600УУ	2002
ГАЗ 3110	Т 905УУ	2003
ГАЗ 3110	Т 906УУ	1998
ГАЗ 3110	Т 913УУ	2000
ГАЗ 3110	Т 980УУ	2002
ГАЗ 330210	Т 910УУ	1999
ГАЗ 33023	Т 998УУ	2006
ГАЗ 3307	Т 742ВХ	1993
ГАЗ 33073	Т 592ВХ	1993
ГАЗ 33081 БКМ-317	Т 581ВХ	2005

Марка ТС	Гос.номер	Год выпуска
ГАЗ 53	Т 738ВХ	1993
ГАЗ 53	Т 740ВХ	1976
ГАЗ 5314	Т 587ВХ	1989
ГАЗ 66	Т 579ВХ	1991
ГАЗ 66	Т 580ВХ	1987
ГАЗ 66	Т 736ВХ	1991
ГАЗ 66	Т 594ВХ	1991
ГАЗ 66	Т 739ВХ	1991
ГАЗ 66	Т 986УУ	1992
ГАЗ 6611	Т 730ВХ	1992
ГАЗ 6611	Т 571ВХ	1992
ГАЗ 6611	Т 702ВХ	1992
ГАЗ 6631	Т 589ВХ	1993
ГАЗ 6631	Т 741ВХ	1993
ГАЗ 6631	Т 746ВХ	1993
ГАЗ 330220	Т 428ВХ	1998
3897-000001014	Н 280ЕВ	2008
ГАЗ САЗ 3507	Т 634ВХ	1984
ГАЗ САЗ 3507	Т 744ВХ	1990
Прицеп для перевозки длинномерных грузов	PX5576	1989
ЗИЛ 130	Т 573ВХ	1985
ВС 22МС шасси ЗИЛ 130	Т 731ВХ	1997
ЗИЛ 131 ВС22	Т 572ВХ	1993
ЗИЛ 131	Т 593ВХ	1976
ЗИЛ 131 МРК750А4	Т 635ВХ	1990
ЗИЛ 131	Т 703ВХ	1989
ЗИЛ 131	Т 728ВХ	1992
ЗИЛ 131	Т 733ВХ	1992
ЗИЛ 131НА	Т 591ВХ	1992
ЗИЛ 131	Т 893ВХ	1992
ЗИЛ 131033 ВС 22МС	Т 749ВХ	1995
ЗИЛ 131А	Т 750ВХ	1978
ЗИЛ 325010	Т 988УУ	2004
ЗИЛ 431412	Т 435ВХ	1993
ЗИЛ 431412 ВС 22МС	Т 639ВХ	1996
ЗИЛ 431412	Т 645ВХ	1993
ЗИЛ 431412	Т 704ВХ	1993
ЗИЛ 431412 БКМ	Т 729ВХ	1993
ЗИЛ 4331	Т 638ВХ	1990
ЗИЛ-130 АГП 12Б	Т 433ВХ	1984

Марка ТС	Гос.номер	Год выпуска
ЗИЛ 131 БКМА 1,0	Т 996УУ	1992
ЗИЛ 133ГЯ	Т 566ВХ	1988
трактор ЗТМ-62Л	РХ5567	1997

1.2 Организационная структура предприятия

На рисунке 1.2 приведена примерная схема общей структуры управления Руководство текущей деятельностью Структурного подразделения осуществляется Директором Структурного подразделения.



Рисунок 1.2 - Схема управления

Директор Структурного подразделения назначается и освобождается от должности приказом Директора Филиала и подчиняется непосредственно Директору Филиала;

Директор Структурного подразделения действует от имени Общества в пределах полномочий, определенных настоящим Положением и доверенностью;

Трудовые отношения Директора Структурного подразделения с Обществом определяются на основании трудового договора, в котором определяются права, обязанности и ответственность Директора Структурного подразделения;

Решения органов Общества, Директора Филиала, Коллегии Филиала обязательны для Директора Структурного подразделения;

В отсутствие Директора Структурного подразделения его обязанности возлагаются по согласованию с Директором Филиала или лицом его замещающим на главного инженера Структурного подразделения, при его отсутствии на одного из заместителей Директора Структурного подразделения, при отсутствии главного инженера и заместителей Директора Структурного подразделения на иного работника Структурного подразделения. Передача полномочий оформляется приказом Директора Структурного подразделения и выдачей соответствующей доверенности.

Директор Структурного подразделения несет ответственность за неисполнение (ненадлежащее исполнение) своих обязанностей, установленных настоящим Положением и заключаемым с ним трудовым договором;

Директор Структурного подразделения:

- обеспечивает соблюдение законодательства Российской Федерации, выполнение, решений органов Общества, Директора Филиала, Коллегии Филиала в процессе осуществления деятельности Структурным подразделением;
- осуществляет оперативное руководство финансово-хозяйственной деятельностью Структурного подразделения в соответствии с бюджетом, утвержденным Обществом, локальными актами Филиала;
 - обеспечивает содержание оборудования в работоспособном состоянии и его эксплуатацию в соответствии с руководящими и нормативно-техническими документами в отрасли;
 - обеспечивает своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции оборудования;
 - в соответствии со штатным расписанием и полномочиями, определенными доверенностью, осуществляет прием на работу, перевод и увольнение с работы работников Структурного подразделения (за исключением должностей, определенных локальными актами Общества и Филиала, прием, перевод и увольнение на которые осуществляется по согласованию с Филиалом), принимает к ним меры поощрения и налагает на них дисциплинарные взыскания согласно Правилам внутреннего трудового распорядка и действующему трудовому законодательству Российской Федерации;
 - организует формирование и ведение реестра имущества, закрепленного за

Структурным подразделением;

- осуществляет мероприятия по охране имущества, закрепленного за Структурным подразделением, и несет ответственность за обеспечение его сохранности;
- совершает от имени Общества сделки и иные юридические действия в соответствии с полномочиями, определенными доверенностью;
- представляет на основании доверенности интересы Общества в

государственных, муниципальных и иных органах и организациях, в отношениях с юридическими и физическими лицами;

- представляет интересы Общества в суде общей юрисдикции, арбитражном суде, третейском суде, у мировых судей, в службе судебных приставов с правом на совершение от имени Общества процессуальных действий на основании доверенности;

- принимает решения, в том числе издает приказы и распоряжения, дает указания, утверждает локальные акты, обязательные для всех работников Структурного подразделения, подписывает финансовые и иные документы в пределах имеющихся у него полномочий;

- организует бухгалтерский, оперативный, статистический и иной учет в соответствии с действующим законодательством, учетной политикой Общества, настоящим Положением, решениями органов Общества и Филиала, и обеспечивает предоставление отчетности в соответствии с требованиями органов Общества и Филиала в установленные сроки;

- обеспечивает соблюдение финансовой дисциплины и полный расчет по платежам;

- осуществляет от имени Общества постановку на налоговый учет и снятие с него в налоговых органах по месту нахождения Структурного подразделения, обособленных подразделений, принадлежащего недвижимого имущества и транспортных средств, подлежащих налогообложению;

- исполняет обязанности Общества по уплате налогов и сборов по месту нахождения Структурного подразделения;

- осуществляет регистрацию, перерегистрацию, снятие с учета транспортных средств и механизмов;

- осуществляет от имени Общества действия по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним;

- организует и отвечает за гражданскую оборону, подготовку персонала к действиям при чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера;

- организует и отвечает за охрану объектов, сооружений и линий связи, обеспечение защиты тайны связи, государственной, коммерческой и иной, охраняемой законом тайны, экономическую и информационную безопасность Структурного подразделения;

- организует и отвечает за подбор, учет, обучение (подготовку, переподготовку, повышение квалификации) работников Структурного подразделения, мотивацию деятельности персонала и его развитие;

- представляет интересы работодателя при разрешении коллективных трудовых споров;

- обеспечивает безопасные условия и охрану труда работников Структурного

- организует и отвечает за мероприятия по внедрению технических средств СОРМ на сетях связи и коммутационного оборудования, обеспечению возможности проведения оперативно-розыскных мероприятий в соответствии с

действующим законодательством;

- исполняет на основании доверенности предписания контролирующих органов и отвечает за их выполнение;
- обеспечивает выплату заработной платы всем работникам Структурного подразделения в установленные сроки и в полном объеме;
- осуществляет в соответствии с доверенностью иные полномочия.

По решению Филиала может быть создан коллегиальный исполнительный орган Структурного подразделения, организующий выполнение решений органов Общества, Филиала.

1.3 Характеристика технической службы предприятия

Задачами технической службы являются: обеспечение исправного технического состояния автотранспорта, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава. Состав технической службы состоит из главного инженера, начальника транспортного цеха, начальника РММ, главного механика, диспетчера, главного моториста, агрегатчика, автоэлектрика.

Предлагаемая организационная структура показана на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 - Организационная структура

Обслуживают транспорт помощники механика, ответственный за ремонт и выпуск автомобиля на линию механик.

Складское помещение предназначено для хранения запасных частей, а также спец. одежды.

Административное здание включает в себя: кабинет диспетчера, начальника транспортного цеха и главного механика.

В обязанности **главного инженера** входит:

1. Руководство деятельностью технических служб организации, контроль результатов их работы, состояние трудовой и производственной дисциплины.

2. Определение перспективы развития организации и пути реализации комплексных программ по совершенствованию, реконструкции и техническому перевооружению действующего производства.
3. Обеспечение постоянного повышения уровня технической подготовки производства, его эффективности и сокращение материальных, финансовых и трудовых затрат на производство продукции и работ (услуг), высокое их качество, надежность и долговечность перспективных планов развития организации.

В подчинении главного инженера находятся начальник транспортного цеха и начальник РММ. В обязанности **начальника транспортного цеха** входит:

1. Своевременно разрабатывать задания для подчиненных работников, координировать и контролировать их работу.
2. Обеспечивать технически исправное состояние и высокопроизводительное использование всего подвижного состава.
3. Вести учёт технической документации, выработки, расхода запчастей, материалов, инструментов, финансовых средств и рабочего времени..

В обязанности **начальника РММ** входит:

1. Организовывать техобслуживание, своевременный планово-предупредительный, технический и капитальный ремонты с/х техники, транспортных средств и оборудования предприятия.
2. Своевременно разрабатывать задания для подчиненных работников, координировать их работу.
3. Осуществлять приобретение необходимых средств производства и предметов труда для деятельности мастерской.
4. Следить за состоянием помещений, рабочих мест, инвентаря и оборудования.

В обязанности **главного механика** входит:

1. Обеспечение безаварийной и надежной работы всех видов оборудования, их правильную эксплуатацию, своевременный качественный ремонт и техническое обслуживание, проведение работ по его модернизации и повышение экономичности ремонтного обслуживания оборудования.
2. Участие в проверке оборудования цеха на техническую точность, в установлении оптимальных режимов работы оборудования, способствующих его эффективному использованию, в разработке инструкций по технической эксплуатации, смазке оборудования и уходу за ним, по безопасному ведению ремонтных работ.
3. Организация учета всех видов оборудования, а также отработавшего амортизационный срок и морально устаревшего, подготовку документов на их списание.
4. Организация подготовки календарных планов (графиков) осмотров, проверок и ремонта оборудования, заявок на централизованное выполнение капитальных ремонтов, на получение необходимых для планово-

предупредительных и текущих ремонтов материалов, запасных частей, инструмента и т.п., составление паспортов на оборудование, спецификаций на запасные части и другой технической документации.

Диспетчер автопарка подчиняется начальнику транспортного цеха. Указания диспетчера обязательны для всех водителей автопарка.

В обязанности диспетчера входит:

1. Обеспечивать своевременное и правильное оформление путевых листов.
2. Вести табель учета рабочего времени водителей, сопоставлять дату заполнения путевого листа с табелем выходов.
3. Выписывать и принимать путевые листы у трактористов тракторного парка.
4. Обеспечивать своевременный и правильный учет работы коллектива автопарка, следить за расходом и остатками горюче-смазочных материалов, вести учет по использованию авторезины.

1.4 Существующая организация ТО и ТР подвижного состава

На данном предприятии отсутствует, как таковой, метод организации ТО и ремонта подвижного состава. Обслуживание и ремонт осуществляется самими водителями в ремонтных боксах. Каждый водитель сам через определённый пробег проводит техническое обслуживание своего автомобиля. Из-за малого количества времени, отводимого на обслуживание, и отсутствие необходимого оборудования автомобили не проходят ТО в необходимом объеме. Обслуживание включает в себя лишь смазочные и крепёжные работы, а также некоторые регулировочные. Всё это в дальнейшем приводит к возникновению преждевременных отказов и неисправностей.

Текущий, а также капитальный ремонт производится в ремонтно-механической мастерской. Ремонт автомобиля производят ремонтная бригада. В ремонтную зону поступают транспортные средства, требующие ремонта большой трудоёмкости со снятием отдельных узлов и агрегатов, так как здесь имеется кран-балка. Ремонт деталей, требующий специального оборудования (например, расточка коленчатого вала), осуществляется на предприятиях города, в частности на усть-абаканском РТП и Экспериментально-механическом заводе.

Планирование ТО и ТР не производится, а осуществляется по фактическому пробегу, то есть корректировки ТО нет.

Учет фактического пробега ведет механик. По данным учета автомобили должны направляться на ТО. Но ТО выполняются по решению водителя и не в полном объеме, а всего по возможности простоя автомобиля в ТО.

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

Такой метод постановки на ТО не позволяет наглядно видеть потребность в обслуживании парка на ближайший период, и при планировании необходимо

ежедневно просматривать лицевые карточки большинства автомобилей.

При постановке автомобиля на ремонт водителю выдают листок учёта ремонта. Запасные части выдаются по заборной ведомости со склада, если таковые имеются, в обратном случае механик приобретает запчасти в соседних организациях или магазинах.

За ходом и качеством выполняемых ремонтных работ следит частично главный механик. Кроме того водители сами заинтересованы качественно проводить ремонтные работы, чтобы снизить вероятность появления новых отказов и неисправностей. Качество выполненных работ оценивается лишь визуально там, где это возможно.

Посты диагностики отсутствуют.

1.5 Технологическая и оперативная связь на предприятии

На предприятии для успешного выполнения задач, возлагаемых на персонал управления производством, применяется технологическая связь. Технологическая связь на предприятии применяется для централизованной системы управления производством технического обслуживания и ремонта подвижного состава, а также для оперативной связи диспетчеров предприятия с водителями автомобилей и автомобилей и индивидуальной связи со всеми основными производственными подразделениями технической службы и отдельными исполнителями предприятия.

В качестве технологической связи на предприятии применяются различные средства связи, а именно: для оперативной связи диспетчеров с водителями предприятия применяется радиотрансляционная установка ТУ-50/100М, предназначенная для ретрансляции информации водителям через громкоговорящие устройства, а также для телефонной связи диспетчеров с производственными подразделениями технической службы.

Оперативная связь установлена в административно-бытовом корпусе предприятия и служит для внешней и внутренней связи работников и служащих.

В качестве оперативной связи используются различные типы телефонных аппаратов, селекторов и коммутаторов. Для внешней телефонной связи, а именно, связь предприятия с предприятиями и организациями города, а также для междугородних переговоров используется городская телефонная линия. Она запроектирована кабелем ТПП20х2х0,4 и проложена в проектируемой телефонной канализации длиной 460 м с установкой железобетонных колодцев типа ККС-2. Для внутренней оперативной связи в административно-бытовом корпусе используется коммутатор директорской связи. Коммутатор рассчитан на включение 40 абонентских и 4 соединительных линий с АТС города.

1.6 Технологическое оборудование и инструмент

На данном предприятии для проведения технического обслуживания и ремонта подвижного состава имеется необходимое оборудование и инструментальная оснастка. Следует отметить, что часть оборудования на предприятии находится в неисправном состоянии, а основная часть оборудования морально и физически устарела и требует ремонта или замены.

Перечень основного технологического оборудования приведен в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Перечень основного технологического оборудования

Наименование оборудования	Марка	Цена, руб.	Количество,	Тех.сост. Год вып-ка
Слесарно-механический участок				
Токарный станок	1А 62	32000	1	Исправен 1955г
Токарный станок	5У-50-2000	37000	1	Исправен 1965г
Токарный станок	ФТ-11	52500	1	Исправен 1990г
Точильный станок	ТА-225	4800	1	Исправен 1978г
Точильный станок	СТД-250-25	3500	1	Исправен 1990г
Вертикально-сверлильный станок	20132	49000	1	Исправен 1990г
Горизонтально-фрезерный станок	ГФ2929С1	62000	1	Исправен 1993г
Участок по ремонту АБ и электрооборудования				
Н/сверлильный станок	СНВ-1	7500	1	Исправен 1994г
Стенд	КИ-968	22000	1	Исправен 1989г
Пускозарядное устройство	Динамик 620 start	11900	1	Исправен 2002г
Участок по ремонту топливной аппаратуры.				
Стенд	КИ-4815М	67500	1	Исправен 1980г
Стенд	КИ-22205	71000	1	Исправен 1988г
Моторный участок				
Гайковерт	ИЭ-3303	2000	1	Исправен 1987г
Кузнечно-сварочный участок				
Сверлильный станок	2056	12000	1	Исправен 1966г
Молот ковочный пневматический	МА-4129А	27000	1	Исправен 1989г
Пресс гидравлический	ПИГ-401	33500	1	Исправен 1992г

Выпрямитель	ВД-306	18000	1	Исправен 2002г
Точильный станок	ТА-225	4800	1	Исправен 1978г
Зона ТО и ТР				
Компрессор	С-415М	16000	1	Исправен 2001г
Кран-балка	ПТ-054	22000	1	Исправен 1985г
Сварочный трансформатор	ТДМ-202М	4500	1	Исправен 2002г

1.7 Технологическая и нормативная документация

В результате исследования предприятия на наличие технологической и нормативной документации обнаружилось следующее: не имеется в полном размере технологическая и нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава предприятия, а именно: на предприятии отсутствуют технологические карты на выполнение технических обслуживаний и ремонта подвижного состава, а также отсутствуют руководства по обслуживанию и ремонту автомобилей и автомобилей. Единственным нормативным документом, имеющимся на предприятии, является «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта», а также некоторое количество экономической литературы и нормативной документации по организации грузовых перевозок.

1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии

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

Система охраны окружающей среды представляет собой комплекс мероприятий, охватывающих все сферы деятельности предприятия, которые оказывают воздействие на окружающую среду. Как было отмечено выше качество обслуживания и ремонта, а также сама система поддержания работоспособности подвижного состава, требует серьёзных изменений.

Бытовые и технологические отходы регулярно утилизируются по мере накопления в контейнерах. Отработавшие масла собираются в специальные ёмкости, а затем их оправляют на специальные участки для дальнейшей переработки (регенерации). Негодные детали и различные металлические изделия по мере накопления утилизируют в пунктах приёма металлов.

1.9 Анализ недостатков и предложения по улучшению организации работ по текущему ремонту

Ремонтно-обслуживающая база предприятия находится на удовлетворительном уровне, основное оборудование по участкам имеется, но используется не полностью, устарело.

Во время прохождения практики на предприятие были выявлены определенные недостатки в организаций ТР подвижного состава:

1. В зоне ТР недостаточное количество оборудования.
2. Имеющееся оборудование устарело и изношено.
3. Отсутствует строгий контроль качества выполненной работы.
4. Отсутствуют технологические карты ремонта автомобилей.

На основании анализа существующей организации труда в зоне ТР, в целях ее улучшения, предлагается следующее:

1. Обеспечить зону ТР необходимыми оборудованием и инструментом.
2. Организовать выходной контроль качества выполненных работ по ТР.
3. Обеспечить зону плакатами по ТБ.
4. Обеспечить зону технологическими картами ремонта автомобилей.
5. Придать помещению эстетический вид.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Выбор исходных данных

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

1. Списочное количество автомобилей и прицепов по маркам (A_c).
2. Среднесуточный пробег автомобилей (l_{cc}).
3. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
4. График работы предприятия в году и в течение дня.
5. Категория условий эксплуатации.
6. Климатические условия.
7. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.

В виду разномарочного подвижного состава, автомобили объединяются в технологически совместимые группы с учетом перспективы развития производственной базы на 2021 г.

Группа №1	14 шт.
Группа №2	10 шт.
Группа №3	11 шт.
Группа №4	6 шт.
Группа №5	30 шт.

Эти и другие данные сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Исходные данные

Группа	1	2	3	4	5
Списочное кол-во автомобилей	14	10	11	6	30
Кол-во ав-лей без кап. рем-та	14	10	11	6	30
Среднесуточный пробег, км	228	200	77	130	150
Кол-во рабочих дн.в году АТП	255	255	255	255	255
Норма пробега до КР, тыс.км	400	300	300	450	150
Периодичность ТО-1 (норм.), км	5000	4000	4000	4000	4000
Периодичность ТО-2 (норм.), км	20000	16000	16000	16000	16000
Доля работы в 1 категории экспл., %	25	0	0	0	10
в 2 категории, %	50	50	50	50	50
в 3 категории, %	25	50	25	40	40
в 4 категории, %	0	0	25	10	0
в 5 категории, %	0	0	0		0
Коэфф.К ₂ для пробега до КР	1,0	0,95	0,85	0,85	1,0
Коэфф.К ₂ для трудоемкости ТО и ТР	1,0	1,15	1,1	1,1	1,0
Коэфф. К ₂ для дн. в ТО и Р	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0
Коэфф.К ₃ для пробега до КР	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Группа	1	2	3	4	5
Коэффициент для трудоемкости ТО и ТР	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Коэффициент для периодичности ТО	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Коэффициент для трудоемкости ТР	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
Коэффициент K_5	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000 км.	0,22	0,43	0,43	0,38	0,35
Кол-во дней в КР, дн.	0	0	0	0	0
Норма трудоемкости ЕОс, чел.·час.	0,25	0,35	0,35	0,3	0,2
Норма трудоемкости ЕОт, чел.·час.	0,12	0,17	0,17	0,15	0,1
Норма трудоемкости ТО-1, чел.·час.	3,4	5,7	5,7	3,6	1,8
Норма трудоемкости ТО-2, чел.·час.	13,5	21,6	21,6	14,4	7,2
Норма трудоемкости ТР, чел.·час./1000км	2,1	5,0	5,0	3,4	1,55
Кол-во раб. дней в году постов ТР, дней	255	255	255	255	255
Уровень механизации работ ЕО, %	0	0	0	0	0
Кол-во раб. дней в году постов ТО и Д	255	255	255	255	255
Кол-во раб. дней в году постов ТР	255	255	255	255	255
Кол-во раб. дней в году постов ЕО	255	255	255	255	255

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Характеристика автомобилей

Группа	1	2	3	4	5
Тип двигателя	Карбюраторный	Дизель	Дизель	Карбюрато рный	Карбюрато рный
Расход топлива, л/100км	11,0	35,0	26,0	29,0	10,0
Число колес	4	10	10	6	6
Длина автомобиля, м	4,735	6,18	7,14	5,05	4,5
Ширина автомобиля, м	1,82	2,5	2,5	2,5	2,1
Вес автомобиля, кг.	1550	7100	9000	4800	1610
Масса, кг					
двигателя	180	743	743	490	170
коробки передач	25	314	314	120	35
заднего моста	85	1147	1147	500	110
переднего моста	100	330	330	260	60

2.2 Определение пробега до ТО и КР автомобилей

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, км:

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

Пробег автомобиля до первого технического, обслуживания (ТО-1), 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 (ТО-1), вторая корректировка, км:

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

где m_1 – округленная до целого величина m_1' :

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{EO}}, \quad (2.4)$$

Пробег автомобиля до второго технического, обслуживания (ТО-2), вторая корректировка, км:

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.5)$$

где m_2 – округленная до целого величина m_2' :

$$m_2' = \frac{L_1'}{L_1''}. \quad (2.6)$$

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

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

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

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

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

0,8 – коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного

автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка, км:

$$L''_{k1} = L'_k \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.7)$$

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

Пробег автомобиля до КР – третья корректировка, км:

$$L'''_k = L''_{k1} \cdot m_k, \quad (2.8)$$

где m_k – округленная до целого величина m'_k :

$$m'_k = L''_{k1} / L''_2.$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 - Пробеги до ТО и капитального ремонта

Группа	1	2	3	4	5
Пробег автомобиля до ЕО, км	228	200	77	130	150
Средневзвешенный К1 пробега до КР	0,9	0,85	0,825	0,84	0,87
Ср. К1 удельной трудоемкости ТР	1,1	1,15	1,175	1,16	1,13
Периодичность ТО-1 1 корректировка, км	4050	3060	2970	3024	3132
Периодичность ТО-1 2 корректировка, км	4100	3000	3000	2990	3150
Периодичность ТО-2 1 корректировка, км	16200	12240	11880	12096	12528
Периодичность ТО-2 2 корректировка, км	16400	12000	12000	11960	12600
Пробег до КР 1 корректировка, км	400000	300000	300000	450000	150000
Пробег до КР 2 корректировка, км	288000	193800	168300	257040	104400
Пробег до КР 3 корректировка, км	295200	192000	168000	251160	100800

2.3 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний

2.3.1 Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО на один автомобиль за цикл

Количество капитальных ремонтов за цикл:

$$N_K = 1.$$

Количество технических обслуживаний ТО-2 за цикл:

$$N_2 = \frac{L''_K}{L'_2} - N_K. \quad (2.9)$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл:

$$N_1 = \frac{L''_K}{L'_1} - (N_K + N_2). \quad (2.10)$$

Количество ежедневных обслуживаний за цикл:

$$N_{EO} = \frac{L''_K}{L_{EO}}. \quad (2.11)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Количество КР, ТО за цикл

Группа	1	2	3	4	5
Количество КР	0	0	0	0	0
Количество ТО-2	18	16	14	21	8
Количество ТО-1	54	48	42	63	24
Количество ЕОс	1295	960	2182	1932	672
Количество ЕОт	115	102	90	134	51
Количество Д-1	77	69	60	90	34
Количество Д-2	22	19	17	25	10

Количество КР:

$$N_{K\Gamma} = N_K \cdot \eta_\Gamma. \quad (2.14)$$

Количество ТО-2:

$$N_{2\Gamma} = N_2 \cdot \eta_\Gamma. \quad (2.15)$$

Количество ТО-1:

$$N_{1\Gamma} = N_1 \cdot \eta_\Gamma. \quad (2.16)$$

Количество ЕО:

$$N_{EO\Gamma} = N_{EO} \cdot \eta_\Gamma, \quad (2.17)$$

где η_Γ – коэффициент перехода от цикла к году:

$$\eta_\Gamma = \frac{L_\Gamma}{L_K}, \quad (2.20)$$

где L_Γ – годовой пробег автомобиля, км:

$$L_\Gamma = l_{CC} \cdot \varDelta_{PF} \cdot \alpha_\Gamma, \quad (2.21)$$

где α_Γ – коэффициент технической готовности автомобилей:

$$\alpha_\Gamma = \varDelta_{ЭЦ} / (\varDelta_{ЭЦ} + \varDelta_{РЦ}), \quad (2.22)$$

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

$\varDelta_{РЦ}$ - дни ТО и Р автомобиля за цикл:

$$\varDelta_{ЭЦ} = L_K / l_{CC}, \quad (2.23)$$

$$\varDelta_{РЦ} = \varDelta'_K + d'_{TO-P} \cdot L_K / 1000, \quad (2.24)$$

где \varDelta'_K – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

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

$$d'_{TO-P} = d_{TO-p} \cdot K_2, \quad (2.25)$$

где d_{TO-p} – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000км пробега,

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 - Количество тех. воздействий за год на один автомобиль

Группа	1	2	3	4	5
Скорректированная нормаостоя в ТО и Р	0,220	0,430	0,473	0,418	0,350

Дни пребывания в КР	0	0	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл	65	83	79	105	35
Дни эксплуатации 1 автомобиля за цикл	1295	960	2182	1932	672
Коэффициент технической готовности	0,95	0,92	0,97	0,95	0,95
Годовой пробег автомобиля	57399	48760	19793	32728	37763
Коэффициент от цикла к году	0,19	0,25	0,12	0,13	0,37
Количество КР	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Количество ТО-2	3	4	2	3	3
Количество ТО-1	10	12	5	8	9
Количество ЕОс	84	244	257	252	252
Количество ЕОт	21	26	11	18	19
Количество Д-1	15	17	7	12	13
Количество Д-2	4	5	2	3	4

2.3.3 Количество КР, ТО-2, ТО-1, ЕО в год по парку и моделям

Количество КР за год:

для автомобилей i -й модели:

$$N_{K\Gamma_i} = N_{K\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.26)$$

для парка:

$$\sum N_{K\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{K\Gamma_i}. \quad (2.27)$$

Количество ТО-2 за год:

для i -й модели:

$$N_{2\Gamma_i} = N_{2\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.28)$$

для парка:

$$\sum N_{2\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{2\Gamma_i}. \quad (2.29)$$

Количество ТО-1 за год:

для i -й модели:

$$N_{1\Gamma_i} = N_{1\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.30)$$

для парка:

$$\sum N_{1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{1\Gamma_i}. \quad (2.31)$$

Количество ЕО за год:

для i -й модели:

$$N_{EO\Gamma_i} = N_{EO\Gamma} \cdot A_{C_i}, \quad (2.32)$$

для парка:

$$\sum N_{EO\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{EO\Gamma_i}. \quad (2.33)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.6 и 2.7.

Таблица 2.6 - Количество технических воздействий за год на АТП

Группа	1	2	3	4	5
Количество КР	0	0	0	0	0
Количество ТО-2	42	40	22	18	90
Количество ТО-1	140	120	55	48	270
Количество ЕОс	1176	2440	2827	1512	7560
Количество ЕОт	291	256	123	106	576
Количество Д-1	210	170	77	72	390
Количество Д-2	56	50	22	18	120

Таблица 2.7 - Общее количество технических воздействий на АТП

Вид воздействия	Годовая программа	Суточная программа	Метод производства
Количество ТО-2	212	1	универсальный
Количество ТО-1	633	3	универсальный
Количество ЕОс	8308	33	поточный
Количество ЕОт	1352	5	универсальный
Количество Д-1	919	4	универсальный
Количество Д-2	266	1	универсальный

2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО автомобилей и самообслуживанию предприятия

2.4.1 Годовой объем работ по ежедневному обслуживанию

Корректируем удельную трудоемкость ЕО, чел.·час./1 обсл.:

$$t'_{EO_i} = t_{EO_i} \cdot K_{\Pi} \cdot K_M \cdot K_1 \cdot K_5. \quad (2.34)$$

Коэффициент K_{Π} принимается равным единице, если обслуживание происходит на универсальных постах. При поточном методе производства выбирается в пределах 0,75-0,8.

Коэффициент механизации работ:

$$K_M = 1 - \frac{M}{100}, \quad (2.35)$$

где M – уровень механизации работ.

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.·час.:

$$T_{EO} = \sum_{i=1}^n t'_{EO_i} \cdot \frac{N_{EO_i}}{n}, \quad (2.36)$$

где n' – количество рабочих дней, приходящихся на одно выполнение уборочно-моечных работ по автомобилю.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

2.4.2 Годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 автомобилей

Удельная трудоемкость выполнения работ по ТО-1 (t_1), ТО-2 (t_2) выбирается согласно положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава и корректируется в зависимости от метода производства работ с помощью коэффициента K_{Π} , модификации подвижного состава K_2 и размера автотранспортного предприятия K_5 , чел.·час./обсл.:

$$t'_{1i} = t_{1i} \cdot K_{\Pi} \cdot K_2 \cdot K_5. \quad (2.37)$$

Удельная трудоемкость работ по ТО-2, чел.·час./обсл.:

$$t'_{2i} = t_{2i} \cdot K_{\Pi} \cdot K_2 \cdot K_5. \quad (2.38)$$

Коэффициент K_{Π} , учитывающий снижение трудоемкости при поточном методе производства, принимается равным 0,75-0,8.

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

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma_i}, \quad (2.39)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma_i}. \quad (2.40)$$

Сезонное обслуживание автомобилей производится дважды в год, совпадает с плановым выполнением ТО-2 и превышает его объем работ на величину Δt_{CO} , чел.·час.:

$$\Delta t_{CO} = t_{2_i} \cdot (K_{CO} + 1), \quad (2.41)$$

где K_{CO} – коэффициент, учитывающий увеличение объема работ при СО по сравнению с ТО-2.

Дополнительный годовой объем работ по ТО-2 за счет выполнения сезонного обслуживания:

для i -й модели, чел.·час.:

$$\Delta T_{CO_i} = 2 \cdot \Delta t_{CO_i} \cdot A_{C_i}, \quad (2.42)$$

для парка, чел.·час.:

$$\Delta T_{CO} = \sum_{i=1}^n \Delta T_{CO_i}. \quad (2.43)$$

Общий годовой объем работ по ТО-2 включает, в себя работы по сезонному обслуживанию:

для автомобилей i -й модели, чел.·час.:

$$T_{2o\delta_i} = T_{2_i} + T_{CO_i}, \quad (2.44)$$

для парка, чел.·час.:

$$T_{2o\delta_i} = T_{2_i} + T_{CO_i}, \quad (2.45)$$

$$T_{2o\delta} = T_2 + \Delta T_{CO}. \quad (2.46)$$

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

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t_{1_i} \cdot N_{1\Gamma_i}, \quad (2.47)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t_{2_i} \cdot N_{2\Gamma_i}. \quad (2.48)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 - Объемы работ по ТО и ТР предприятия

Группа	1	2	3	4	5
--------	---	---	---	---	---

Скорректированная уд. труд-ть ЕОс	0,200	0,322	0,308	0,264	0,160
Скорректированная уд. труд-ть ЕОт	0,096	0,156	0,150	0,132	0,080
Коэффициент механизации работ	1	1	1	1	1
Кол-во раб. дней, приход. на 1 ЕОс	1	3	3	3	3
Количество обслуживаний ЕОс в сутки	14	3	4	2	10
Количество обслуживаний ЕОт в сутки	1,1	1,0	0,5	0,4	2,3
Количество обсл. ТО-2 в сутки	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4
Количество обсл. ТО-1 в сутки	0,5	0,5	0,2	0,2	1,1
Скорректированная труд-ть работ ТО-1, чел.·час.	4,05	7,80	7,46	4,71	2,14
Скорректированная труд-ть работ ТО-2.	16,07	29,56	28,27	18,85	8,57
Годовой объем работ по ЕОс, чел.·час.	706	87	97	44	134
Годовой объем работ по ЕОт, чел.·час.	28	40	18	14	46
Годовой объем работ по ТО-1, чел.·час.	567	936	410	226	578
Годовой объем работ по ТО-2, чел.·час.	675	1182	622	339	771
Норма труд-ти СО от объема ТО-2, %	30	30	30	30	30
Трудоемкость работ СО, чел.·час.	4,82	8,87	8,48	5,66	2,57
Объем СО за год, чел.·час.	135	177	187	68	154
Годовой объем работ ТО-2 общий, чел.·час.	810	1359	809	407	925
Скорректированная трудоемкость ТР, чел.·час.	1,98	6,30	6,15	3,72	1,50
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	1591	3072	1339	730	1699

2.4.3 Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей

Трудоемкость ТР подвижного состава следует корректировать в зависимости от следующих условий с помощью коэффициентов:

K_1 - категории условий эксплуатации подвижного состава;

K_2 - модификации подвижного состава и организации его работы;

K_3 - природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава;

K_4 - количество единиц технологически совместимого подвижного состава;

K_5 - способа хранения подвижного состава.

$$t'_{TP_i} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5. \quad (2.49)$$

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

$$T_{Tp_i} = t'_{mp} \cdot L_{\Gamma_i} \cdot \frac{A_{Ci}}{1000}, \quad (2.50)$$

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

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

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TP_i}. \quad (2.51)$$

Соотношение видов работ, составляющих ТО-1 и ТО-2, приведено в таблице 2.9. Распределение трудоемкости ТР по видам работ приведено в таблице 2.10.

Таблица 2.9 - Распределение трудоемкости работ ТО-1 и ТО-2, чел.·час.

Группа	1	2	3	4	5
Диагностические	68	81	94	136	41
Крепежные	261	300	356	503	156
Регулировочные	57	89	103	258	45
Смазочно-заправочные	96	89	197	231	86
Электро-технические	34	65	94	109	41
Система питания	17	24	28	95	12
Шинные	34	16	66	27	29
Кузовные	0	146	0	0	0
ИТОГО	567	810	938	1359	410

Таблица 2.10 - Распределение трудоемкости ТР по видам работ, чел.·час.

Группа	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Постовые работы					
Диагностические	32	61	27	15	34
Регулировочные	64	46	20	11	25
Разборочно-сборочные	509	1106	482	263	561
Сварочно – жестяницкие.	95	61	27	15	34
Малярные	95	184	80	44	102
Итого постовых	795	1458	636	348	756
Участковые работы					
Агрегатные	239	553	241	131	306
Слесарно-механические	159	338	147	80	187
Электротехнические	80	169	74	40	85
Аккумуляторные	24	46	20	11	25
Система питания	32	92	40	22	51
Шинно-монтажные	32	46	20	11	25
Вулканизационные	24	46	20	11	25
Кузнечно-рессорные	32	77	33	18	42
Медницкие	24	77	33	18	42
Сварочные	16	31	13	18	42
Жестяницкие	24	31	13	7	17
Арматурные	56	46	20	7	17
Деревообрабатывающие	0	0	0	0	59

Продолжение таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Обойные	56	61	27	15	34
Итого участковых	798	1613	701	389	957
ИТОГО по всем работам	1593	3071	1337	737	1713

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

$$T_{D-1D-2} = a_K \cdot T_{1_i} + b_K \cdot T_{2o\delta_i} + c_K \cdot T_{TP_i}, \quad (2.52)$$

для парка, чел.·час.:

$$T_{D-1D-2} = \sum_{i=1}^n T_{D-1D-2_i}, \quad (2.53)$$

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.·час.:

$$T_{D-1_i} = 0,5 \div 0,6 \cdot T_{D-1D-2_i}, \quad (2.54)$$

для парка, чел.·час.:

$$T_{D-1} = \sum_{i=1}^n T_{D-1_i}. \quad (2.55)$$

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

$$T_{D-2_i} = T_{D-1D-2_i} - T_{D-1_i}, \quad (2.56)$$

для парка, чел.·час.:

$$T_{D-2} = \sum_{i=1}^n T_{D-2_i}. \quad (2.57)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.11.

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

Группа	1	2	3	4	5
Годовой объем работ по Д	170	291	149	78	184
Годовой объем работ по Д-1	102	175	89	47	110
Годовой объем работ по Д-2	68	116	60	31	74

При выделении диагностики в отдельный вид работ следует скорректировать трудоемкости работ по ТО-1, ТО-2, ТР: для i -й модели, чел.·час.:

$$T'_{1_i} = T_{1_i}(1-a_K), \quad (2.58)$$

$$T'_{2o\delta_i} = T_{2o\delta_i}(1-b_K), \quad (2.59)$$

$$T'_{TP_i} = T_{TP_i}(1-c_K), \quad (2.60)$$

для парка, чел.·час.:

$$T'_1 = \sum_{i=1}^n T'_{1_i}, \quad (2.61)$$

$$T'_{2o\delta} = \sum_{i=1}^n T'_{2o\delta_i}, \quad (2.62)$$

$$T'_{TP} = \sum_{i=1}^n T'_{TP_i}. \quad (2.63)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 - Корректировка трудоемкости работ ТО-1, ТО-2 и ТР, чел.·час.

Группа	1	2	3	4	5
Трудоемкость ТО-1	510	842	369	203	520
Трудоемкость ТО-2	729	1223	728	366	833
Трудоемкость ТР	1559	3011	1312	715	1665

Корректированные удельные трудоемкости работ, чел.·час./1 обсл.:

$$t''_{1_i} = \frac{T'_{1_i}}{N_{1\Gamma_i}}, \quad (2.64)$$

$$t''_{2_i} = \frac{(T'_{2o\delta_i} - 2 \cdot \Delta t_{CO_i} \cdot A_{C_i})}{N_{2\Gamma_i}}, \quad (2.65)$$

$$t''_{TP_i} = \frac{T'_{TP_i} \cdot 1000}{(L_{\Gamma_i} \cdot A_{C_i})}. \quad (2.66)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.13.

Таблица 2.13 - Скорректированные трудоемкости работ, чел.·час/1 обсл.

Группа	1	2	3	4	5
ТО-1	3,64	7,02	6,71	4,23	1,93
ТО-2	14,14	26,14	24,61	16,56	7,54
TP	1,94	6,18	6,03	3,64	1,47

2.4.5 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия

Трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия за год, чел.·час.:

$$T_{cam} = (T_{EO} + T_1 + T_{2o\delta} + T_{TP}) \cdot K_{cam}, \quad (2.67)$$

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

Работы по самообслуживанию предприятия являются частью вспомогательных и подсобных работ:

$$K_{cam} = K_{vsn} \cdot K'_{cam}, \quad (2.68)$$

где K_{vsn} – коэффициент, учитывающий объем вспомогательных работ, $K_{vsn} = 0,2 \div 0,3$;

K'_{cam} – коэффициент, учитывающий долю работ по самообслуживанию предприятия в общем объеме вспомогательных работ $K'_{cam} = 0,4 \div 0,5$.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.14.

Таблица 2.14 - Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия

Группа	1	2	3	4	5
Объем вспомогательных работ	876	1291	627	332	788
Работы по самообслуживанию	368	542	263	139	331
Транспортные	70	103	50	27	63
Перегон автомобилей	175	258	125	66	158
Прием, хранен, выдача мат.ценности	88	129	63	33	79
Уборка помещений	175	258	125	66	158

2.5 Распределение объёма работ по техническому обслуживанию, текущему ремонту, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам

Работы по самообслуживанию предприятий выполняются на специальных участках ОГМ (при общем объеме по ТО и Р автомобилей более 8-10 тыс. чел.·час. в год), а также цехах и участках работ текущего ремонта автомобилей.

Примерное распределение трудоемкости работ по самообслуживанию предприятия приведено в таблице 2.15.

Таблица 2.15 - Работы по самообслуживанию, чел.·час.

Группа	1	2	3	4	5
Электромеханические	92	136	66	35	83
Механические	37	54	26	14	33
Слесарные	59	87	42	22	53
Кузнечные	7	11	5	3	7
Сварочные	15	22	11	6	13
Жестяницкие	15	22	11	6	13
Медницкие	4	5	3	1	3
Трубопроводные(слесарные)	81	119	58	31	73
Ремонтно - строительные. и деревообрабатывающие	59	87	42	22	53
ИТОГО	369	543	264	140	331

Работы по ЕО, ТО-1, ТО-2 выполняются в межсменное время в соответствующих производственных зонах. Частично работы ТО-2 производятся в цехах. Распределение трудоемкости работ ТО-2 приведено в таблице 2.16.

Таблица 2.16 - Распределение трудоемкости работ ТО-2, чел.·час.

Группа	1	2	3	4	5
Постовые	729	1223	729	366	833
Работы в цехах	81	136	81	41	93
ИТОГО	810	1359	810	407	926

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-2, чел.·час.:

$$T_i = T_{2o\delta}^i \cdot a_i + T_{TP}^i \cdot b_i + T_{cam}^i \cdot c_i, \quad (2.69)$$

где i – наименование вида цеховых работ,

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

Распределение работ ТО-2 по цехам приведено в таблице 2.17, распределение объема работ по зонам и участка приведено в таблице 2.18, общая структура трудозатрат приведена в таблице 2.19.

Таблица 2.17 - Распределение работ ТО-2 выполненных в цехах, чел.·час.

Группа	1	2	3	4	5
Работы по системе питания	20	34	20	10	23
Электротехнические	20	34	20	10	23
Шиномонтажные	20	34	20	10	23
Аккумуляторные	20	34	20	10	23
ИТОГО	81	136	81	41	93

Таблица 2.18 - Распределение объема работ по зонам и участкам, чел.·час.

Группа	1	2	3	4	5
Зона ЕО	734	127	115	44	134
Зона ТО-1	510	842	369	203	520
Зона ТО-2 + СО	729	1223	728	366	833
Зона Д-1	102	175	89	47	110
Зона Д-2	68	116	60	31	74
TP постовые:					
Регулировочные	62	45	20	11	25
Разборочно-сборочные	499	1084	472	257	549
Итого	561	1129	492	268	574
Сварочно-жестяницкие	94	60	26	14	33
Малярные	94	181	79	43	100
Итого постовых и по зонам:	2892	3853	1958	1016	2378
TP цеховые	81	136	81	41	93
ТО-2 + СО цеховые	798	1613	701	15	34
Вспомогательные работы	876	1291	627	332	788
Итого цеховых:	1755	3040	1409	388	915
Итого объем работ:	4647	6893	3367	1404	3293
Агрегатные	234	542	236	129	300
Слесарно-механические	156	331	144	79	183
Электротехнические	78	166	72	39	83
Аккумуляторные	23	45	20	11	25
Система питания	31	90	39	21	50
Шинно-монтажные	31	45	20	11	25
Вулканизационные	23	45	20	11	25
Кузнечно-рессорные	31	75	33	18	42

Медницкие	23	75	33	18	42
Сварочные	16	30	13	7	17
Жестяницкие	23	30	13	7	17
Арматурные	55	45	20	11	25
Деревообрабатывающие	0	0	0	0	58

Продолжение таблицы 2.18

Группа	1	2	3	4	5
Обойные	55	60	26	14	33
Трубопроводные	81	119	58	31	73
Ремонтно-строительные	59	87	42	22	53
Перегон автомобилей	175	258	125	66	158
Прием, хранен, выдача мат. цен-й	88	129	63	33	79
Транспортные	70	103	50	27	63
Уборка помещений	175	258	125	66	158

Таблица 2.19 - Общая структура трудозатрат за год в АТП, чел.·час.

Зона, участок, цех	Трудозатраты	
	1	2
Зона ЕО		1154
Зона ТО-1 без Д		2444
Зона ТО-2 + СО без Д		3879
Зона Д-1		523
Зона Д-2		349
TP постовые:		
Регулировочные		163
Разборочно-сборочные		2861
Итого		3024
Сварочно-жестяницкие		227
Малярные		497
Итого постовых:		12097
TP цеховые		432
ТО-2 + СО цеховые		3161
Вспомогательные работы		3914
Итого цеховых:		7507
Итого объем работ:		19604
Агрегатные		1441
Слесарно-механические		893
Электротехнические		438
Аккумуляторные		124
Система питания		231
Шинно-монтажные		132
Вулканизационные		124
Кузнечно-рессорные		199
Медницкие		191

Сварочные	83
Жестяницкие	90
Арматурные	156
Деревообрабатывающие	58
Обойные	188

Продолжение таблицы 2.19

1	2
Трубопроводные	362
Ремонтно - строительные	263
Перегон автомобилей	782
Прием, хранен, выдача мат. цен-й	392
Транспортные	313
Уборка помещений	782

2.6 Численность производственных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих, чел.:

$$P_{T_i} = \frac{T_i}{\Phi_{M_i}}, \quad (2.70)$$

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

Φ_{M_i} – годовой фонд времени рабочего места, час. Принимается согласно данным таблицы 2.20.

Штатное количество рабочих, чел.:

$$P_{ш_i} = \frac{T_i}{\Phi_{P_i}}, \quad (2.71)$$

где Φ_{P_i} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии (выбирается из табл. 2.17).

Таблица 2.20 - Годовые фонды рабочего времени

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

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.21, рассчитанное количество водителей приведено в таблице 2.22.

Таблица 2.21 - Определение количества рабочих АТП, чел.

Необходимое количество рабочих	Расчетное		Принятое	
	Технологическ	Штатное	Технологически	Штатное
Зона ЕО	0,6	0,6	1,0	1,0
Зона ТО-1 без Д	1,2	1,3		
Зона ТО-2 + СО без Д	1,9	2,1		
Зона Д-1	0,3	0,3		
Зона Д-2	0,2	0,2	3,0	3,0
TP постовые:				
Регулировочные	0,1	0,1		
Разборочно-сборочные	1,4	1,6		
Сварочно-жестяницкие	0,1	0,1		
Малярные	0,3	0,3	1,0	2,0
Итого постовых:	6,1	6,6	5,0	6,0
Распределение по цехам				
Агрегатные	0,7	0,8	1,0	1,0
Слесарно-механические	0,4	0,5	0,0	1,0
Электротехнические	0,2	0,2		
Аккумуляторные	0,1	0,1	1,0	1,0
Сварочные,	0,0	0,0	1,0	1,0
Жестяницкие	0,0	0,0	1,0	1,0
Итого цеховых:	3,6	3,8	4,0	5,0
Итого всех рабочих:	9,7	10,4	9,0	11,0

Таблица 2.22 - Определение количества водителей АТП, чел.

Группа	1	2	3	4	5
Списочное кол-во ав-лей	14	10	11	6	30
Дни работы в году	265	265	265	265	265
Кол-во смен работы	1	1	1	1	1
Продолжительность смены	8	8	8	8	8
Коэф. выпуска	0,66	0,63	0,67	0,66	0,66
Технологически необходимое	9	6	8	4	20
Штатное кол-во водителей	16	12	13	7	35

Вывод: в результате проведенного расчета производственной программы, при полученной трудоемкости, целесообразно организация шести участков как минимум. Комплекс этих участков предлагает поместить в одном из боксов предприятия. На организованном участке предполагается проведение кузнечных,

сварочных и медницких работ. Исходя из технологической необходимости, принимается по одному рабочему широкого профиля: кузнец-сварщик и медник-жестянщик, вулканизаторщик- шиномонтажник, электрик-аккумуляторщик и т.д.

Расчетные площади незначительно отличаются от существующих на данный момент на АТП, следовательно их можно использовать, без реконструкции.

Численность административных работников принимаем по [10, стр.85].

Численность персонала управления приведен в таблице 2.23, численность эксплуатационной службы АТП приведен в таблице 2.24, численность производственно – технической службы приведен в таблице 2.25.

Таблица 2.23 -Численность персонала управления предприятием

Общее руководство	1
Технико-экономическое планирование, маркетинг	1
Материально-техническое снабжение	1
Организация труда и заработной платы	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	3
Комплектование и подготовка кадров	1
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	2
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарная и сторожевая охрана	1
Численность персонала эксплуатационной службы	2
Численность персонала производственно-технической службы	2
Итого	16

Таблица 2.24 – Численность эксплуатационной службы АТП, чел.

Наименование функций управления эксплуатационной службы	Средняя численность персонала, %	Численность персонала, чел
Отдел эксплуатации	17-21	0
Диспетчерская	39-43	1
Гаражная служба	34-38	1
Отдел безопасности движения	3-5	0

Таблица 2.25 – Численность производственно-технической службы АТП

Наименование функций управления производственно-эксплуатационной службы	Средняя численность персонала, %	Численность персонала, чел
Технический отдел	26-30	1
Отдел технического контроля	18-22	0
Отдел главного механика	10-12	0

Наименование функций управления производственно-эксплуатационной службы	Средняя численность персонала, %	Численность персонала, чел
Отдел управления производством	17-19	0
Производственная служба	21-25	1

2.7 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания автомобилей

2.7.1 Обоснование метода производства.

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

Количество обслуживаний в сутки, автомобилей:

$$N_{2CUT} = \sum N_{2T} / \Delta_{PT}. \quad (2.72)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{2CUT} \geq 5 - 6$ (при наличии диагностического комплекса 7-8 автомобилей).

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

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

$$N_{1CUT} = \sum N_{1T} / \Delta_{PT}. \quad (2.73)$$

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

При меньшей суточной программе применяется метод обслуживания на универсальных постах.

При выборе метода обслуживания необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа обслуживания, автомобилей:

$$N_{EOCUT} = \sum N_{EOT} / \Delta_{PT}. \quad (2.74)$$

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.26.

Таблица 2.26 - Определение метода производства

Количество ЕО в сутки, АТС	38
Метод производства ЕО	Поточный
Количество ТО-1 в сутки, АТС	3
Метод производства ТО-1	Универсальный
Количество ТО-2 в сутки, АТС	1
Метод производства ТО-2	Универсальный

2.7.2 Количество постов текущего ремонта

Количество постов ТР:

$$\Pi_{TP} = \frac{(T_{TP} \cdot b \cdot \varphi)}{(P_{\Pi} \cdot T_{CM} \cdot c \cdot D_{PG} \cdot \eta)}, \quad (2.75)$$

где b – доля постовых работ текущего ремонта,

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону;

P_{Π} – количество рабочих, одновременно занятых на одном посту,

T_{CM} – продолжительность смены, час;

c – число смен работы поста,

D_{PG} – дни работы поста в году,

η – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.27.

Таблица 2.27 - Расчет количества постов ТР

Количество постов ТР	0,81
Принятое количество постов	1
Трудоемкость ТР (постовые работы), чел.·час.	2182
Коэф., учета неравномерности поступления φ	1,2
Кол-во рабочих на посту P_{Π}	2
Продолжительность смены. T_{CM}	7
Число смен работы поста c	1
Дни работы поста в году. D_{PG}	255
Коэф. использ. рабочего времени, η	0,9

2.7.3 Количество постов зоны ТО и диагностирования

Минимальное количество постов ТО-1 и ТО-2, общего и углубленного диагностирования, следует определять по формуле:

$$P = \frac{T_{\Gamma} \cdot K_P}{D_{PG} \cdot C \cdot \sigma \cdot p \cdot K_{ИСП}}, \quad (2.76)$$

где - годовой объем работ, чел.·час.;

K_P - коэффициент резервирования постов;

D_{PG} - число рабочих дней в году;

C - число смен работы в сутки;

σ - продолжительность смены, час.;

P - численность одновременно работающих на одном посту, чел.;

$K_{ИСП}$ - коэффициент использования рабочего времени поста.

Расчет приведен в таблице 2.28, 2.29

Таблица 2.28 - Расчет количества постов ТО

Суточная программа зоны ТО, обсл/сут.	4
Число постов ТО	2,0
Принятое количество постов	2
Годовой объем работ, чел.·час.	6323
Коэффициент резервирования постов	1,09
Число рабочих дней в году	255
Продолжительность смены зоны, час.	7
Число смен	1
Число рабочих на одном посту, чел.	2
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,98

Поточный метод обслуживания и диагностирования рекомендуется при следующих условиях:

- для ТО-1 и общего диагностирования одиночных автомобилей при расчетном количестве рабочих постов 3 и более, автопоездов - 2 и более;
- для ТО-2 одиночных автомобилей при расчетном количестве рабочих постов 4 и более, автопоездов - 3 и более.

Допускается на одних и тех же рабочих постах предусматривать выполнение ТО-1 и ТО-2 автомобилей или автопоездов с организацией работ в разные смены суток.

Таблица 2.29 - Расчет количества постов Д

Суточная программа зоны Д, обсл/сут.	3
Число постов Д	0,5

Принятое количество постов	1
Годовой объем работ, чел.·час.	872
Коэффициент резервирования постов	1,09
Число рабочих дней в году	255
Продолжительность смены зоны, час.	7
Число смен	1
Число рабочих на одном посту, чел.	1
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,98

1.7.4 Количество постов и линий зоны EO

Количество линий EO, шт.:

$$m_{EO} = \tau_{\text{л EO}} / R_{EO}, \quad (2.77)$$

$$\tau_{\text{л EO}} = 60 / A_y, \quad (2.78)$$

$$R_{EO} = T_{об} \cdot 60 / N_{EO \text{ сут}}, \quad (2.79)$$

где A_y – производительность моечной установки (авт/час);

R_{EO} – ритм производства;

$T_{об}$ – продолжительность обслуживания в зоне EO.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.30.

Таблица 2.30 - Расчёт количества линий EO

Суточная программа EO, обслуж./сут	38
Ритм производства, мин.	11,1
Время работы зоны EO, час.	7
Кол-во линий EO	0,9
Принятое количество линий	1
Такт линии, мин.	10,0
Производ. моечной установки, авт.	6

2.8 Определение площадей помещений и открытой стоянки автомобилей

2.8.1 Площади зон текущего ремонта, технического обслуживания и диагностирования автомобилей

Площади зон технического обслуживания ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностирования определяются ориентировочно по формуле, м²:

$$F_0 = f_0 \cdot P_0 \cdot K_0, \quad (2.80)$$

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²;

P_0 – число постов;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 м² площади, занимаемой автомобилем в плане (по габаритным размерам).

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.31.

Таблица 2.31 - Площади зон ТО и ТР, м²

Группа	1	2	3	4	5
Площадь автомобиля в плане, м ²	8,62	15,45	17,85	12,63	9,45
Коэффициент K_0	4	4	4	4	4
Зона ТР			72		
Зона ТО			143		
Зона Д			143		
Зона ЕО			214		

2.8.2 Площади производственных цехов

Площади производственных цехов рассчитаны по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в цехе, м²:

$$F_{ц} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.81)$$

где f_1 – удельная площадь на первого работающего м²;

f_2 – удельная площадь на последующих рабочих, м²;

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

При расчете площади цехов, в которых по условиям технологического процесса предусмотрен ввод подвижного состава в помещение, к площади, занимаемой оборудованием, приплюсовывается площадь автомобиле - мест (сварочный, кузовной, малярный, шиномонтажный).

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.32.

Таблица 2.32 – Площади производственных помещений

Площади отделений и цехов	Удельная площадь, м ²		Кол-во рабочих, чел	Принятая площадь отделений, цехов, м ²		
	Рабочие					
	первый	остальные				
Агрегатный	15	12	1	24		
Слесарно-механический	10	8	1	24		
Кузнечно-рессорный, медницкий, жестяницкий, сварочный	20	15	2	72		
Электротехнический, аккумуляторный	10	5	1	12		
Шиноремонтный, шиномонтажный	15	10	1	72		
Топливной аппаратуры	8	5	1	12		

2.8.3 Площади складских помещений

Площадь складских помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса материалов, агрегатов и запасных частей, и коэффициенту плотности расстановки оборудования, м²:

$$F_{СКЛ} = f_{об} \cdot K_{об}, \quad (2.82)$$

где $f_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием для хранения материалов, м²;
 $K_{об}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

2.9 Организация технологического процесса

2.9.1 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих по постам и специальностям приведено в таблице 2.33.

Таблица 2.33 - Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам.

Зона, участок	Кол-во рабочих	Разряд	Распределение работ по должностям
1	2	3	4
ЕО	1	2	Мойка, уборка, обтирка автомобиля и мойка двигателя
ТО-1	1	4	Все работы ТО-1
ТО-2	1	5	Регулировочные, электротехнические, обслуживание системы питания
	1	4	Крепёжные работы, смазочные, заправочно-очистительные, шинные, кузовные.

Текущего ремонта	1	3	Сварочные работы, жестяницкие, 30% работ выполняет в кузнечно-рессорном участке, 20% работ в медницком участке.
	1	5	Регулировочные работы и разборочно-сборочные (топливная аппаратура, электротехнические).
Участок слесарно - механических работ	1	4	Слесарно-механические работы.
Агрегатный участок	1	4	Агрегатные работы.
Участок ремонта систем питания	1	4	Ремонт систем питания

Продолжение таблицы 2.33

1	2	3	4
Электро-технических работ Аккумуляторный	1	4	Ремонт приборов электрооборудования автомобилей Работы по обслуживанию аккумуляторов
Шиномонтажные и вулканизационные работы	1	3	Шиномонтажные, вулканизационные работы.
Кузнечно-рессорный Сварочный, медницкий	1	3	Кузнечные, арматурные работы. Сварочные, жестяницкие, медницкие работы.
Уборка помещений и территории	1		
Итого	11		

Значения существующих площадей цехов необходимо сравнить с расчетными, что и сделано в таблице 2.34.

Таблица 2.34 – Площади производственных помещений

Цеха, участки	Кол-во рабочих на АТП, чел	Существующая площадь цехов, м ²	Кол-во рабочих по проекту, чел	Площадь, цехов по проекту, м ²
Агрегатный	1	24	2	24
Слесарно-механический	1	18	2	24
Кузнечно-рессорный, медницкий, жестяницкий, сварочный	1	18	2	24
Электротехнический, аккумуляторный	1	18	1	12
Шиноремонтный, шиномонтажный	1	36	1	72

Топливной аппаратуры	18	18	1	12
-------------------------	----	----	---	----

2.9.2 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Предприятие начинает работать с 8 ч. 00 мин. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 12 часов до 13 часов.

2.10 Организация работы зоны ТО и ТР

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

Главным назначением ежедневного технического обслуживания (ЕО) является общий контроль за состоянием автомобиля, цель которого — обеспечение безопасности движения и поддержание хорошего внешнего вида. В перечень работ ЕО входят: проверка прибывающих с линии и выпускаемых на линию автомобилей, уборочные, моечные, смазочные, очистительные и заправочные работы.

При проверке автомобилей, прибывающих с линии, устанавливаются время прибытия, показания спидометра, остаток топлива в баке, наличие неисправностей, поломок и повреждений, комплектность автомобилей, потребность в текущем ремонте. При этом, если текущий ремонт необходим, составляется заявка на его производство с указанием отказов и неисправностей, подлежащих устраниению, и акт о повреждении автомобиля с указанием причины, характера поломки и виновных лиц.

При выпуске на линию проверяются внешний вид, комплектность и техническое состояние автомобиля, выполнение назначенного накануне обслуживания или ремонта. Проверка производится по перечню операций, составленному в автотранспортном предприятии с учетом определения исправности узлов, систем и деталей автомобилей, влияющих на безопасность движения, в том числе рулевого управления, тормозов, колес и шин, подвески, световой и звуковой сигнализации, приборов наружного освещения.

Проверка автомобилей по прибытию с линии и при выпуске на линию осуществляется совместно водителем и механиком контрольно-технического пункта. В случае смены водителей на линии при пересмене или другим причинам техническое состояние автомобиля при его передаче проверяется совместно обоими водителями. Исправность автомобиля подтверждается подписями водителей в путевом листе с указанием времени смены и показаний спидометра.

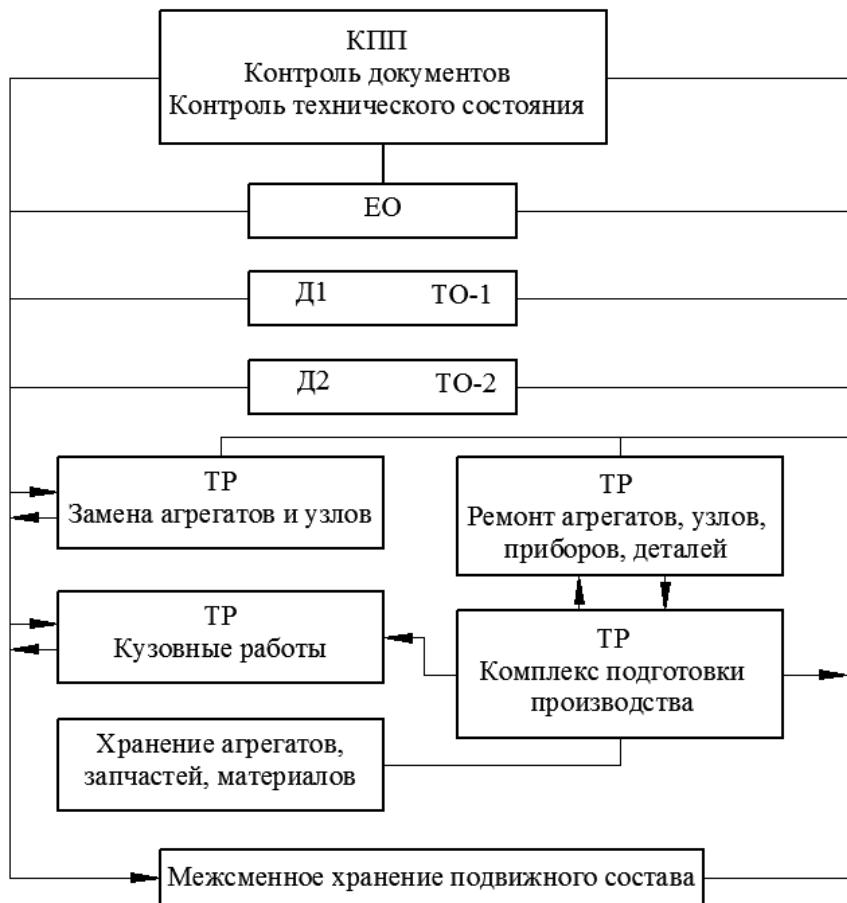


Рисунок 2.1 – Схема организации ТО и ТР

Первое техническое обслуживание. В объем работ ТО-1 входит значительное количество операций, для проведения которых нужны специальные посты, оборудование, ариспособления и инструменты, а также рабочие различной квалификации. ТО-1 включает в себя выполнение обслуживания в объеме ЕО, а также контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные и смазочно-очистительные работы. ТО-1 выполняется между сменами (межсменное время).

Второе техническое обслуживание. Включает операции ТО-1 в более расширенном объеме и предусматривает дополнительно проведение контрольно-диагностических и регулировочных работ с частичной разборкой узлов и механизмов. Отдельные узлы и приборы снимаются с автомобиля и проверяются на специальных стендах и контрольно-измерительных установках. Если ТО-2 совпадает с сезонным обслуживанием, то перечень выполняемых работ дополняется операциями по подготовке автомобиля к наступающему сезону.

Сезонное техническое обслуживание (СО) проводится 2 раза в год и приурочивается к одному из видов технического обслуживания — ТО-1 или ТО-2. СО выполняется при переходе от весенне-летнего к осенне-зимнему и от осенне-зимнего к весенне-летнему периоду эксплуатации автобусного парка. Характерными работами для СО являются промывка системы охлаждения, замена

смазки в картерах агрегатов соответственно наступающему сезону, проверка и промывка системы питания, проверка системы отопления в кабине и салоне автомобиля.

Смазочные и очистительные работы. Своевременная смазка механизмов и агрегатов автомобиля имеет большое значение для обеспечения длительной безотказной работы, надежности и экономичности в эксплуатации. Чтобы гарантировать наилучшие условия работы агрегатов и механизмов автомобиля, необходимо применять масла и смазки, рекомендуемые картами смазки. Смазку автомобиля обычно приурочивают к одному из технических обслуживаний, периодичность смены смазки должна устанавливаться в зависимости от конкретных условий эксплуатации автомобиля. Перед тем как производить смазку, необходимо удалить грязь с пресс-масленок, пробок, чтобы избежать попадания грязи в механизмы автомобиля. Смазку шприцем прессовать надо до тех пор, пока она не покажется из мест соединения и контрольных отверстий узлов и деталей. Узлы трения, не имеющие масленок, смазываются при разборке и ремонте.

При проведении ТО-2 необходимо сменить масло в картере двигателя, заменить фильтрующий элемент, разобрать и очистить внутреннюю поверхность центрифуги, вставку и сетчатый фильтр. При замене масла два раза в год произвести промывку системы смазки двигателя. Прочистить сапуны, в соответствии с картой смазки произвести смену масла в картерах коробки передач, заднего 'коста, бортовых передач и бачке насоса гидроусилителя рулевого управления. Не реже одного раза в год снимать и промывать масляный поддон гидромеханической передачи. Проверить уровень и долить жидкость в амортизаторы. Два раза в год выпускать отстой из топливного бака; один раз в год осенью промывать бак. На автомобилях с дизельными двигателями дважды в год менять масло в топливном насосе высокого давления и в регуляторе частоты вращения коленчатого вала.

После обслуживания работу механизмов, агрегатов и приборов автомобиля необходимо проверить на ходу.

Ремонт. Выполнение работ по устранению неисправностей и восстановлению работоспособности автомобиля называется ремонтом. Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта предусмотрены два вида ремонта: текущий и капитальный. Капитальный ремонт производится на специализированных ремонтных предприятиях, а текущий выполняется на автотранспортных предприятиях или станциях технического обслуживания. Потребность автомобиля в капитальном ремонте определяется специальной комиссией, назначаемой руководителем автотранспортного предприятия; потребность в проведении текущего ремонта устанавливается при контрольных осмотрах, производимых при очередном техническом обслуживании или по заявке водителя. По результатам осмотра составляется акт технического состояния автомобиля.

2.11 Перечень работ по обслуживанию

2.11.1 Ежедневное техническое обслуживание

К числу операций по ЕО относятся контрольные, крепежные, регулировочные, уборочные, смазочные и заправочные работы:

1. Осмотреть автобус. Проверить: комплектность автомобиля; состояние кузова, стекол, зеркал заднего вида, основания, номерных знаков, окраски, пола, сидений, поручней, рессор, колес, шин; исправность механизмов дверей; состояние рулевых тяг и карданной передачи.
2. Проверить действие приборов освещения, сигнализации и стеклоочистителей, состояние спидометра.
3. Проверить люфт рулевого колеса.
4. Проверить герметичность гидравлического привода тормозов, соединений систем питания, смазки и охлаждения.
5. Проверить действие вентиляторов отопителей, а при холодной погоде — всей системы отопления.
6. Проверить работу двигателя, агрегатов и механизмов автомобиля на ходу.
7. Убрать кабину водителя и салон кузова.
8. Вымыть автобус.
9. Обтереть радиатор, фары, задние фонари, стоп-сигналы, боковины, стекла и номерные знаки.
10. Проверить уровень и при необходимости долить масло в картер двигателя.
11. Проверить уровень бензина в баке и при необходимости долить.
12. Проверить уровень жидкости в системе охлаждения и при необходимости долить. При безгаражном хранении и наступлении холодной погоды по окончании рабочей смены слить воду из системы охлаждения, а утром перед пуском двигателя залить горячую воду.
13. При необходимости заправить бачок омывателя ветрового стекла.

2.12.2 Первое техническое обслуживание

К числу операций по первому техническому обслуживанию относятся контрольные, крепежные, регулировочные, смазочные и уборочные работы:

1. Осмотреть автобус. При этом проверить состояние кузова, пола, стекол, окраски, номерных знаков и исправность дверей.
2. Проверить действие стеклоочистителей, крепление и установку зеркал заднего вида.
3. Проверить осмотром герметичность систем смазки и охлаждения

двигателя; крепление приборов на двигателе; при необходимости устраниТЬ неисправности.

4. Проверить крепление двигателя и при необходимости подтянуть.
5. Проверить оттяжную пружину и свободный ход педали сцепления.
6. Закрепить коробку передач на картере сцепления.
7. Закрепить фланцы и промежуточную опору карданной передачи.
8. Закрепить сошку рулевого механизма.
9. Проверить шплинтовку гаек шаровых пальцев, рычагов, поворотных кулаков; при необходимости устраниТЬ неисправности.
10. Проверить люфт рулевого колеса и шарниров рулевых тяг, при необходимости отрегулировать зазоры.
11. Проверить величину люфта подшипников передних; колес; при необходимости отрегулировать подшипники.
12. Проверить состояние пружин и рычагов передней подвески, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости и кронштейнов.
13. Проверить состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы; при необходимости устраниТЬ утечку тормозной жидкости.
14. Проверить величину свободного и рабочего хода педали тормозов, при необходимости отрегулировать.
15. Проверить исправность привода и действие тормоза стоянки и при необходимости отрегулировать.
16. Проверить осмотром состояние основания, рессор и амортизаторов.
17. Закрепить стремянки, пальцы рессор и колеса.
18. Проверить состояние шин и давление воздуха в них, при необходимости подкачать воздух; удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе.
19. Проверить состояние каркаса, обивки сидений, замков раздвижных окон, при необходимости устраниТЬ неисправности.
20. Проверить состояние дверей и надежность работы механизмов дверей.
21. Проверить осмотром состояние приборов системы питания и герметичность их соединений, при необходимости устраниТЬ неисправности.
22. Проверить действие привода, полноту закрывания и открывания дроссельной и воздушной заслонок.
23. Проверить установку и действие фар, при необходимости отрегулировать.
24. Очистить аккумуляторную батарею от грязи и пролитого электролита, прочистить вентиляционные отверстия, проверить крепление и надежность контакта наконечников проводов с клеммами батареи, проверить уровень электролита и при необходимости долить дистиллированной воды.
25. Проверить действие звуковых сигналов, ламп: панели приборов; указателей поворота; задних фонарей; стопсигна-лов; освещения салона.
26. Проверить натяжение приводных ремней генератора.
27. Смазать прерыватель распределителя зажигания.
28. Смазать узлы автомобиля в соответствии с картой смазки.

29. Проверить уровень масла в картерах механизмов трансмиссии и рулевого механизма; при необходимости долить масло.
30. Произвести перестановку колес в соответствии со схемой перестановки шин, закрепить гайки дисков колес.
31. Произвести замену масла в двигателе.
32. Слить отстой из масляного фильтра.
33. Заменить фильтрующий элемент фильтра гонкой очистки.
34. Промыть воздушный фильтр карбюратора и сменить в нем масло.
35. Проверить (после обслуживания) работу агрегатов, механизмов и приборов автомобиля на ходу.

2.11.3 Второе техническое обслуживание

Второе техническое обслуживание, кроме обязательного выполнения операций, предусмотренных ТО-1, включает более углубленную проверку состояния всех механизмов и приборов автомобиля, выполнение крепежных, регулировочных и других работ, а также проверку агрегатов, механизмов и приборов на ходу автомобиля. К ним относятся следующие операции:

1. Осмотреть автобус. При этом проверить состояние кузова, сидений, стекол, окраски и номерных знаков.
2. Проверить исправность механизмов дверей.
3. Проверить действие контрольных приборов, стеклоочистителей, установку и крепление зеркал заднего вида.
4. Проверить крепление двигателя.
5. Проверить осмотром герметичность системы охлаждения и при необходимости устраниТЬ подтекание охлаждающей жидкости.
6. Закрепить радиатор, жалюзи и масляный радиатор.
7. Закрепить водяной насос и проверить натяжение ремней привода вентилятора и водяного насоса; при необходимости отрегулировать натяжение ремней.
8. Закрепить вентилятор, выпускной и выпускной трубопроводы и грубы глушителя, нижний картер двигателя и съемную часть картера сцепления.
9. Проверить компрессию в цилиндрах двигателя.
10. Проверить крепление головки с блоком цилиндров, при необходимости подтянуть гайки крепления головки.
11. Проверить герметичность соединений системы смазки Двигателя и крепление приборов на двигателе.
12. При каждом втором ТО-2 проворить и при необходимости отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами.
13. Проверить оттяжные пружины, свободный и полный ход педали сцепления, работу привода сцепления.
14. Проверить осмотром герметичность и состояние коробки передач.
15. Закрепить верхнюю крышку картера коробки передач.

16. Закрепить коробку передач на картере сцепления.
17. Проверить люфт карданных шарниров.
18. Закрепить промежуточную опору и фланцы муфт карданной передачи.
19. Проверить осмотром герметичность и состояние картера заднего моста.
20. Проверить осмотром состояние передней подвески.
21. Проверить: углы развала, поворота передних колес и продольного наклона шкворней; состояние и крепление пружин, рычагов передней подвески, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости.
22. Проверить шплинтовку и крепление гаек шаровых пальцев, тяг и рычагов, поворотных кулаков.
23. Закрепить сошку рулевого механизма.
24. Закрепить картер рулевого механизма на основании и рулевую колонку на кронштейне кабины.
25. Проверить люфт рулевого управления в кронштейнах, в шарнирах рулевых тяг и шкворневых соединениях.
26. Проверить крепление рулевого колеса на валу.
27. Проверить состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы, при необходимости устраниТЬ утечку тормозной жидкости.
28. Проверить крепление главных цилиндров и работу приводов тормозов.
29. Снять ступицы. Проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, пружин, колесных цилиндров, подшипников колес.
30. При каждом втором ТО-2 заменить смазку в ступицах передних колес, поставить ступицы на место и отрегулировать их подшипники.
31. Проверить величину свободного и рабочего хода педали тормозов, при необходимости долить жидкость в главные цилиндры тормозов, установить требуемую величину свободного хода педали. При попадании воздуха в систему гидравлического привода удалить его.
32. Проверить исправность привода и действие тормоза стоянки и при необходимости провести регулировку.
33. Проверить осмотром правильность расположения (отсутствие перекосов) переднего и заднего мостов, состояние основания, рессор и амортизаторов.
34. Закрепить хомутики, стремянки и пальцы задних рессор и амортизаторов.
35. Проверить состояние дисков колес, шин, давление воздуха в них, при необходимости подкачать воздух. Удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе.
36. При обнаружении повреждений шин заменить их, а поврежденные — направить в ремонт.
37. Проверить состояние элементов и сварных соединений каркаса и отделки кузова, состояние пола, боковин, дверей и уплотнителей, сидений, поручней и ковриков.
38. Проверить освещение, отопление и вентиляцию автомобиля.

39. Проверить действие омывателя ветрового стекла.

40. Проверить состояние и действие тяг привода жалюзи радиатора, замков и петель капота.

41. Проверить и подтянуть крепления бензинового бака к кронштейнам.

42. Проверить герметичность бензинового бака и соединений трубопроводов системы питания, креплений карбюратора и бензинового насоса, при необходимости устранить неисправности.

43. Проверить присоединение т^хги к рычагу дроссельной заслонки и троса к рычагу воздушной заслонки.

44. Проверить действие привода, полноту закрывания и открывания дроссельных и воздушных заслонок.

45. Проверить при помощи манометра, без снятия с двигателя, работу бензинового насоса.

46. При работе двигателя на малых оборотах холостого хода проверить уровень топлива в поплавковой камере карбюратора через смотровое окно.

47. Два раза в год снять карбюратор, разобрать и промыть. Один раз в год проверить на специальных приборах РаOочие детали карбюратора, включая жиклеры.

48. Один раз в год снять бензиновый насос, произвести его разборку, очистку и проверку состояния деталей. После сборки проверить бензиновый насос с помощью специального прибора.

49. Проверить легкость запуска двигателя, при необходимости проверить расход бензина при движении автомобиля на мерном участке.

50. Проверить крепление клемм и крепление аккумуляторной батареи в гнезде.

51. Очистить аккумуляторную батарею от грязи и пролитого электролита, прочистить вентиляционные отверстия.

52. Проверить уровень и плотность электролита и при необходимости долить дистиллиированной воды. Проверить степень зарженности (по напряжению элементов под нагрузкой), при необходимости снять батарею для подзарядки.

53. Очистить наружные поверхности генератора, стартера регулятора напряжения от пыли, грязи и масла.

54. Проверить состояние коллектора и щеток генератора; продуть полость сжатым воздухом для удаления пыли. Проверить крепление генератора и натяжение приводных ремней.

55. Проверить работу регулятора напряжения.

56. Снять защитную ленту стартера и проверить состояние коллектора и щеток, продуть полость стартера сжатым воздухом для удаления пыли, смазать подшипники стартера, закрепить стартер.

57. Очистить поверхность свечей, катушки зажигания и проводов высокого напряжения от пыли, грязи и масла.

58. Снять свечи зажигания, проверить их состояние; при необходимости

очистить свечи от нагара и отрегулировать зазоры между их электродами.

59. Снять прерыватель распределителя зажигания, очистить наружную поверхность от пыли, грязи и масла, проверить состояние контактов, очистить и отрегулировать зазоры между ними; смазать вал прерывателя.

60. Проверить состояние проводов низкого и высокого напряжения.

61. Проверить действие ламп панели приборов, задних фонарей, указателей поворота, звукового сигнала и стопсигналов.

62. Проверить установку, крепление и действие фар, и при необходимости отрегулировать направление светового потока фар.

63. Смазать автобус свежей смазкой согласно карте смазки.

64. Заменить масло в картерах передач, заднего моста и рулевого механизма.

65. Слить отстой из масляного фильтра.

66. Заменить масло в картере двигателя.

67. Промыть воздушный фильтр карбюратора, заменить в нем масло, промыть фильтрующий элемент.

68. Снять фильтр тонкой очистки топлива, промыть его, заменить фильтрующий элемент.

69. Два раза в год слить отстой из бензинового бака и один раз в год произвести промывку бака.

70. С наступлением устойчивой холодной погоды переставить заслонку подогрева горючей смеси в положение «ЗИМА».

71. Проверить (после обслуживания) работу агрегатов, механизмов и приборов автомобиля на ходу

3 ВЫБОР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

3.1 Выбор смазочно – заправочного оборудования

Смазочно-заправочные работы предназначены для уменьшения интенсивности изнашивания и сопротивления в узлах трения, а также для обеспечения нормального функционирования систем, содержащих технические жидкости, смазки. Операции по замене моторного и трансмиссионного масел, нагнетанию консистентных смазок, замене охлаждающей жидкости можно отнести к наиболее часто выполняемым работам на станциях технического обслуживания и ремонта легковых и грузовых автомобилей. Эти работы составляют значительный объем ТО (16-26%). Смазочно-заправочные работы состоят в замене или пополнении агрегатов (узлов) маслами, топливом, техническими жидкостями, замене фильтров.

Основным технологическим документом, определяющим содержание смазочных работ, является химмотологическая карта, в которой указывают места точек смазки, периодичность смазки, марку масел, их заправочные объемы.

Составной частью заправочных работ являются промывочные. При промывке вымываются продукты износа, что обеспечивает лучшие условия работы деталей и вновь заливаемых жидкостей. Замена, например, всего объема тормозной жидкости в системе (1 раз в год), что приравнивается к промывочным работам, увеличивает долговечность резиновых уплотнительных манжет в 1,5-2,5 раза.

В целях минимизации времени проведения смазочно-заправочных работ, удобства их выполнения, контроля за расходом смазочных и других жидких заправочных материалов, соблюдения норм пожарной, санитарной и экологической безопасности, на рынке представлена широкая гамма оборудования соответствующего функционального назначения, способного удовлетворить запросы владельцев и специалистов СТО ИП Угдыжекова Т.Г..

Оборудование для смазочно-заправочных работ подразделяется на стационарное и передвижное. Подачу масла (жидкостей) обеспечивают нагнетательные устройства, приводимые в действие электроэнергией или сжатым воздухом. Некоторые модели имеют ручной привод.

На специализированных постах по смазке и заправке (дозаправке) автомобилей целесообразно применение стационарных универсальных механизированных установок. В большинстве случаев они имеют панель, содержащую несколько барабанов с самонаматывающимися шлангами и раздаточными наконечниками (кранами) для моторного и трансмиссионного масел, пластической смазки, воды, сжатого воздуха. Масла и смазки поступают в раздаточные шланги с помощью пневматических насосов, установленных в резервуарах – стандартных бочках, в которых масла и смазки доставляют на АТП. При подаче жидких масел обеспечивается давление до 0,8 МПа, при подаче пластической смазки – 25-40 МПа. Необходимость столь высокого давления

вызвана тем, что при несистематической смазке узлов трения, например шкворневого соединения, продукты износа забивают подводящие каналы. В некоторых случаях приходится применять ручные «пробойники» - приспособления, давление в которых создается паром: цилиндр с резьбовым каналом, заполняемым смазкой, и вворачивая в него резьбовой шток. Кроме настенного варианта, установка может быть напольного или потолочного расположения. Некоторые модели имеют счетчики расхода масел. Есть отдельные установки для одного конкретного вида смазки. Для моторного масла бывают модели, позволяющие его разогреть. Для пластических смазок выпускают нагнетатели, имеющие индивидуальный привод. Основные отличия разных моделей установок одного назначения состоят в конструкции подающих насосов и резервуаров для масла (смазки).

Для заправки, прокачки или замены рабочей жидкости привода гидравлических тормозов выпускаются приспособления, представляющие собой бак на несколько литров, из которого тормозная жидкость под действием сжатого воздуха (0,3 МПа) через раздаточный шланг и резьбовой штуцер подается в главный тормозной цилиндр. С таким приспособлением замену тормозной жидкости или прокачку системы может проводить один исполнитель. Некоторые приспособления этого типа позволяют проверять качество тормозной жидкости.

Широкий спектр оборудования создает для потребителя некоторую проблему оптимального выбора. Проведем классификацию оборудования одного и того же функционального назначения по принципу работы.

Установки для удаления (извлечения) моторных и трансмиссионных масел из агрегатов классифицируются по принципу их действия:

1. Сливные – масло удаляется методом самотека под действием силы тяжести через сливное отверстие в агрегате автомобиля.
2. Декомпрессионные – масло удаляется методом откачки из агрегата автомобиля в емкость, установки, давление в которой ниже атмосферного.
3. Установки, в которых удаление масла происходит путем его откачки встроенной вакуумной электрической помпой через отверстие масляного щупа либо самотеком (наличие предкамеры с индикацией объема и смотрового окна позволяет контролировать объем откаченной жидкости).
4. Пневматические – комплектуются пневмонасосом, подключаемым к пневмолинии.
5. Комбинированные – масло может удаляться как методом откачки (декомпрессии), так и самотеком (методом слива) в зависимости от ситуации.

Выше перечисленные установки бывают переносными, подкатными (передвижными) или стационарными. Следует обратить внимание на способ удаления масел из резервуара установки после его максимального заполнения в емкость для хранения и дальнейшей утилизации. Разгрузка масел из резервуара при объемах меньше 25 литров ведется вручную, при больших объемах – пневматически.

Маслозаправочные установки по принципу действия классифицируются следующим образом:

1. Ручные – насос подачи масла приводится в действие вручную.
2. Компрессионные – подача масла осуществляется за счет сжатого воздуха в резервуаре установки (важно, что такие установки функционируют независимо от источника сжатого воздуха, например, пневмолинии).
3. Пневматические – подача масла осуществляется дозировано пневматическим насосом двойного действия, подключаемым к пневмолинии (предполагаются различные модели насосов и способы их установки на емкостях любого размера, включая стандартные бочки, возможно настенное закрепление, размещение на подкатных тележках с установленными на них емкостями).

Подобранное оборудование показано на рисунках 3.1 – 3.4.



Рисунок 3.1 – Установка для сбора масла НС-2181 (AE&T)



Рисунок 3.2 – Нагнетатель масла С230



Рисунок 3.3 – Установка для замены тормозной жидкости 10075



Рисунок 3.4 – Установка для замены антифриза LQ-747

3.2 Выбор подъёмно – транспортного оборудования

Рассмотрим существующие подъёмники грузовых автомобилей и автомобилей.



Рисунок 3.5 – Стационарный автомобильный подъемник ПС-10

Подъем за раму грузовых автомобилей общей массой до 10 тонн. Рабочие

гайки из полиамида повышенной износостойкости. Стационарный автомобильный подъемник ПС-10 оснащен концевыми выключателями нажимного действия ограничивающими ход каретки вверх и вниз.

Таблица 3.1 –Технические характеристики стационарного автоподъемника ПС-10

Модель	ПОДЪЕМНИК ПС-10
Максимальная г/п., т	10
Максимальная высота подъема подхватов от уровня пола, мм	2100
Способ подъема	за раму
Минимальная высота подхватов от уровня пола, мм	410
Установленная мощность, кВт	6
Количество стоек, шт.	4
Количество эл.двиг., шт.	4
Скорость подъема, м/мин	0,5
Габариты подъемника, мм	
Длина	7000
Ширина	4060
Высота	2570
Упаковка: вид, кол-во мест, шт., габариты (дл.хшир.хвыс.),	ящик, 2 3100x 1100x 840
Масса нетто, кг	1650
Масса брутто, кг	1800



Рисунок 3.6 –Передвижной автомобильный подъемник ПП-20

Подъем за колеса двухосных и трехосных автомобилей и автомобилей с диаметром колесного диска от 20 до 22 дюймов и общей массой до 20 тонн. Поциальному заказу комплектуется траверсой для подъема автомобилей за раму (одна траверса на пару стоек, количество траверс определяет заказчик). Устанавливается на полу с допускаемым удельным давлением более 10 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	1600
Способ подъема	за колеса
Установленная мощность, кВт	12
Количество стоек, шт.	4
Количество эл. двиг., шт.	4
Скорость подъема, м/мин	0,65
Габариты подъемника	подкатной
Габариты стойки, мм	

Длина	960
Ширина	1290
Высота	2900
Упаковка: вид, кол-во мест, шт., габариты (дл.хшир. х выс.),	поддон, 2 3000x 1100x 1300
Масса нетто, кг	1800
Масса брутто, кг	2100



Рисунок 3.7 –Тележка гидравлическая перекатная ТГП-1

Привод подъема гидравлический , с ножной педалью. Усилие на педали при подъеме груза массой 750 кг не более 30 кг.

Таблица 3.3 –Технические характеристики тележек для снятия и транспортировки колес грузовиков

Модель	П-254	ТГП-1
Максимальная г/п., т	700	750
Максимальная высота подъема, мм	150	400
Диаметр снимаемого колеса, мм минимальный максимальный	850 1300	800 1100
Габариты тележки, мм (длина, ширина, высота)	1600x820x920	1200x1200x1200
Упаковка: вид, кол-во мест, габариты (длина x ширина x высота), мм	-	ящик - 1 шт. 1145 x 1322

Масса нетто, кг	100	140
Масса брутто, кг	100	196

3.3 Выбор механизированного ручного инструмента

Приспособление с ручным гидравлическим приводом (рисунок 3.8) применяется для выпрессовки (запрессовки) оси, соединяющей поворотную цапфу с балкой переднего моста без демонтажа передней подвески автомобиля МАЗ, ЗИЛ, ГАЗ, БЫЧОК, Газель (съёмник шкворней малый усилием 50 тонн). Автомобили с шириной балки автомобиля 110мм. КамАЗ, IKARUS, MAN, MERSEDES, SKANIA, VOLVO(съёмник шкворней большой усилием 60 тонн). Автомобили с шириной балки автомобиля 180мм.



Рисунок 3.8 –Пресс для выпрессовки шкворней грузовых автомобилей (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 автомобиля.

Все эти операции приводят к механическим повреждениям узлов и деталей подвески автомобиля и увеличению трудоёмкости процесса замены. При

правильной организации труда время выпрессовки шкворня 15-25 мин.

Таблица 3.4 –Технические характеристики съёмника шкворней

Съёмник	Малый	Большой
Рабочее усилие (тонн)	50	60
Максимальный ход поршня (мм)	60	60
Диаметр отверстия в штоке(мм)	52	52
Вес комплекта (кг)	42	56
Предел регулировки по высоте	масло "Индустриальное 20"	



Рисунок 3.9–Гайковерт Г-120

Гайковерт Г-120 (рисунок 3.9) предназначен для наворачивания и отворачивания гаек колес грузовых автомобилей в условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей.

Технические характеристики гайковерта Г120.

Тип: напольный, передвижной.

Принцип действия: ударно-инерционный.

Привод: электродвигатель 0,55 кВт; 380 В; 50Гц.

Максимальный крутящий момент: 120 кгс м.

Масса: 100 кг.

Габариты: 1100x650x1100.

3.4 Оснащение зоны ТО и ТР оборудованием и инструментом

При подборе оборудования (таблица 3.5) 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 3.5 – Табель оснащения постов ТО и ТР

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Площадь, м ²	Количество, шт.
1	2	3	4
Станок сверлильный	Тип настольный, электромеханический, вертикальный. Мощность электродвигателя, кВт 3,2; габаритные размеры, мм 710x390	Настольный	1
Установка для замены антифриза LQ-747	Установка позволяет не только быстро и качественно сменить охлаждающую жидкость, но и провести профилактическую диагностику системы охлаждения: оценить работу термостата, герметичность системы. Для работы не требуется подъемник или смотровая яма. Вся отработанная жидкость сливается в бак, что позволяет использовать установку в любых условиях, не загрязняя окружающую среду. Габариты 380x330x985мм	0,27	1
Нагнетатель масла С230	Нагнетатель масла предназначен для заправки двигателей и агрегатов автомобилей маслами в условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Вместимость бака – 30 л.	0,2	2

Окончание таблицы 3.5.

1	2	3	4
Компрессор передвижной Тандем мод. АВТ 500	Производительность, м ³ /мин 1,3; давление сжатого воздуха, МПа 1; емкость ресивера 0,5 м ³ ; мощность электродвигателя 5,5 кВт; габаритные размеры 1300x620x1250мм; масса, кг 310	0,78	2
Ванна для промывки деталей и узлов	Металлическая, габаритные размеры, мм 400x800x450; масса, кг 10	0,32	2
Транспортная тележка	С ручным приводом, грузоподъёмность 200 кг.	0,5	1
Оборудование для диагностики и промывки форсунок ПЛАЗМА 600М	Осуществляет: <ul style="list-style-type: none"> • автоматическое определение сопротивления форсунок с выводом данных на экран; • автоматические циклы тестов форсунок. 	0,336	1
Установка для замены тормозной жидкости 10075	Установка извлекает и меняет тормозную жидкость из тормозных систем легковых автомобилей и легких грузовиков. Замена жидкости производится одним оператором. Поставляется в комплекте с крышками для всех типов автомобилей.	0,05	1
Домкрат подкатной	Домкрат подкатной профессиональный, грузоподъемность 3 т., высота подъёма 143-510 мм.	0,1	2
Подъёмник канавный		1,8	1
Установка для сбора масла НС-2181	Объем бака 76 л	0,2	1
Тележка передвижная Мастак 52-186 и набор инструментов 186 предметов	Металлическая, габаритные размеры, мм 1000x400x400; грузоподъемность, кг 450	0,4	4
Слесарный верстак	Габаритные размеры, мм 1600x747x1200; масса, кг 95	0,85	2
Шлифовальный станок	Тип-настольный, электромеханический, мощность, Вт 3,7; габаритные размеры, мм 312x72x238; масса, кг 40	0,02	1
Шкаф для инструментов и материалов	Металлический разборный, габаритные размеры, мм 2435x712x2150; масса, кг 40	0,525	2
Противопожарный	Металлический настенный, масса, кг 28		1

щит			
Ларь для отходов	Металлический, габаритные размеры 300x500x500, масса 9 кг	0,15	2
Итого		6,5	

4 ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и документации, строительные работы по возведимым зданиям и сооружениям.

Сумма капитальных вложений, руб.:

$$K = C_{ob} + C_{dm} + C_{mp} + C_{cmp} - K_{ucn}, \quad (4.1)$$

где C_{cmp} – стоимость строительных работ (на участке не проводятся), $C_{cmp} = 0$ руб.

C_{ob} - стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1) с учетом изготовления установки, руб.;

C_{dm} - затраты на демонтаж-монтаж оборудования, принимается в размере 8% от стоимости оборудования, руб.;

C_{mp} - затраты на транспортировку оборудования, принимается в размере 5% от стоимости оборудования, руб.;

K_{ucn} - не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, руб.

Таблица 4.1 - Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
Моечная установка для агрегатов	1	110000
Пресс гидравлический	1	29220
Маслонагнетатель	1	8020
Приспособление для снятия КПП	1	2300
Верстак слесарный на одно рабочее место с вытяжным устройством.	1	5750
Стенд для разборки сборки агрегатов	1	15980
Шкаф для инструмента	1	5000
Ремонтный стол	1	3250
Стеллаж для деталей.	1	2080
Итого:		181600

Стоимость на монтаж оборудования принимается в размере 8% от стоимости оборудования, руб.:

$$\begin{aligned} C_m &= C_{ob} \cdot 8/100; \\ C_m &= 181600 \cdot 8/100 = 14528. \end{aligned} \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования, руб.:

$$C_{mp} = C_{ob} \cdot 5/100; \\ C_{mp} = 181600 \cdot 5/100 = 9080.$$
(4.3)

Сумма капитальных вложений, руб.:

$$K = 181600 + 14528 + 9080 + 84062 = 289270.$$

4.2 Смета затрат на производство работ

В фонд заработной платы основных производственных рабочих включаются фонды основной и дополнительной заработной платы. Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически отработанное время. В его состав входит: оплата по тарифным ставкам, премии.

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы рассчитывается, руб.

$$Z_o = C_{час} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{н\partial},$$
(4.4)

где $C_{час}$ - часовая тарифная ставка рабочего, $C_{час} = 143,0$ руб/час

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

T - годовой объем работ по результатам технологического расчета, $T=3024$ чел.·час.;

$K_{н\partial}$ - коэффициент, учитывающий премии и доплаты, $K_{н\partial}=40\%$;

$$Z_o = 143,00 \cdot 1,3 \cdot 3024 \cdot 1,4 = 236658.$$

Определение дополнительного фонда заработной платы, руб.

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{\Phi ЗП_{полн} \cdot \% \Phi ЗП_{доп}}{100},$$
(4.5)

где $\% \Phi ЗП_{доп}$ - дополнительный фонд заработной платы, в %

$$\% \Phi ЗП_{доп} = \frac{Д_{отп} \cdot 100\%}{Д_{кал} - Д_{вых.пр} - Д_{отп}} + 1\%,$$
(4.6)

где $Д_{отп}$ - дни отпуска, $Д_{отп}=32,5$ дн.;

$Д_{кал}$ - календарные дни, $Д_{кал}=365$ дн.;

$\Delta_{вых,np}$ - выходные и праздничные дни, $\Delta_{вых,np}=112$ дн.

$$\% \Phi 3\Pi_{don} = \frac{32,5 \cdot 100}{365 - 112 - 32,5} + I = 15,74,$$

$$\Phi 3\Pi_{don} = \frac{236658 \cdot 15,74}{100} = 37250.$$

Определение общего фонда заработной платы, руб.:

$$\begin{aligned}\Phi 3\Pi_{общ} &= \Phi 3\Pi_{полн} + \Phi 3\Pi_{don}; \\ \Phi 3\Pi_{общ} &= 236658 + 37250 = 273908.\end{aligned}\tag{4.7}$$

Определение отчислений на единый социальный налог, руб:

$$СОЦ_{нал} = \frac{\Phi 3\Pi_{общ} \cdot 26}{100};\tag{4.8}$$

где 26 – процент отчисления социального налога.

$$СОЦ_{нал} = \frac{273908 \cdot 26,0}{100} = 71216.$$

Определение средней заработной платы, руб.

$$3\Pi_{cp} = \frac{\Phi 3\Pi_{общ}}{N_{pp}^{cn} \cdot 12}\tag{4.9}$$

где N_{pp}^{cn} – списочное количество рабочих занятых на ТР, $N_{pp}^{cn}=2$ чел.

$$3\Pi_{cp} = \frac{273908}{2 \cdot 12} = 31413.$$

Определение затрат на материалы, руб.:

$$P.M = \frac{H_{p.m} \cdot 50 \cdot L_{en}}{1000} \cdot K_{y_4},\tag{4.10}$$

где $H_{p.m}$ – норма затрат на ремонтные материалы ТО, руб./1000 км;

50 – коэффициент удорожания;

L_{en} - годовой пробег, км;

K_{yq} – доля участка в общем объеме работ ТО, $K_{yq}=48\%$.

Группа 1:

$$P.M_{TP} = \frac{2,06 \cdot 50 \cdot 723227}{1000} \cdot 0,48 = 35756.$$

Группа 2:

$$P.M_{TP} = \frac{6,54 \cdot 50 \cdot 424212}{1000} \cdot 0,48 = 66584.$$

Группа 3:

$$P.M_{TP} = \frac{6,21 \cdot 50 \cdot 200305}{1000} \cdot 0,48 = 29853.$$

Группа 4:

$$P.M_{TP} = \frac{5,06 \cdot 50 \cdot 176731}{1000} \cdot 0,48 = 21462.$$

Группа 5:

$$P.M_{TP} = \frac{2,97 \cdot 50 \cdot 1019601}{1000} \cdot 0,48 = 72677,$$

$$\sum P.M_{TP} = 35756 + 66584 + 29853 + 21462 + 72677 = 226332.$$

Стоимость вспомогательных материалов принята 5% от стоимости основных материалов, руб.:

$$C_{mech} = P.M_{TP} \cdot 5/100; \quad (4.11)$$

$$C_{mech} = \frac{226332 \cdot 5}{100} = 11317.$$

Затраты на запасные части для текущего ремонта, руб.

$$3.Y = \frac{H_{3,4} \cdot K \cdot 50 \cdot L_{obuz}}{1000} \cdot K_{yq}; \quad (4.12)$$

где $H_{3,4}$ - норма затрат на запасные части, руб /1000 км.

K – коэффициент корректировки по условиям эксплуатации.

Группа 1, руб.:

$$K=1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,25=1,38;$$

$$3.Y = \frac{2,15 \cdot 50 \cdot 1,38 \cdot 723227}{1000} \cdot 0,48 = 51500 .$$

Группа 2, руб.:

$$K=1,15 \cdot 1,1 \cdot 1,25=1,58;$$

$$3.Y = \frac{8,79 \cdot 50 \cdot 1,58 \cdot 424212}{1000} \cdot 0,48 = 141397 .$$

Группа 3, руб.:

$$K=1,175 \cdot 1,2 \cdot 1,25=1,76;$$

$$3.Y = \frac{9,10 \cdot 50 \cdot 1,76 \cdot 200305}{1000} \cdot 0,48 = 76994 .$$

Группа 4

$$K=1,16 \cdot 1,2 \cdot 1,25=1,74;$$

$$3.Y = \frac{3,67 \cdot 50 \cdot 1,74 \cdot 176731}{1000} \cdot 0,48 = 27086 .$$

Группа 5, руб.:

$$K=1,13 \cdot 1,0 \cdot 1,25=1,41;$$

$$3.Y = \frac{2,14 \cdot 50 \cdot 1,41 \cdot 1019601}{1000} \cdot 0,48 = 73837 .$$

Для АТП, руб.:

$$3.Y = 51500 + 141397 + 76994 + 27086 + 73837 = 370814 .$$

Затраты на материалы и запасные части для выполнения производственной программы по ТР предприятия, руб.

$$3_{TP} = \Sigma M_{TP} + 3Y_{TP} + C_{мвсп}; \quad (4.13)$$

$$3_{TP} = 226332 + 370814 + 11317 = 608463 .$$

4.3 Расчет цеховых расходов

Для определения амортизации определяют стоимость помещений занимаемого подразделением, руб.

$$C_{3\partial} = K_{y\partial} \cdot V_{3\partial}, \quad (4.14)$$

где $K_{y\partial}$ - стоимость 1 м³ производственного здания, руб.;
 $V_{3\partial}$ - объем зоны, м³.

$$V_{3\partial} = 216 \cdot 4,2 = 907;$$

$$C_{3\partial} = 15000 \cdot 907 = 13605000;$$

$$A_{3\partial} = \frac{C_{3\partial} \cdot \% H_{am}^{3\partial}}{100}, \quad (4.15)$$

где $\% H_{am}^{3\partial}$ - норма амортизационных отчислений в %; $\% H_{am}^{3\partial} = 3,5$.

$$A_{3\partial} = \frac{13605000 \cdot 3,5}{100} = 476175 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт здания, руб.:

$$TP_{3\partial} = \frac{C_{3\partial} \cdot H_{am}^{3\partial}}{100}; \quad (4.16)$$

где $H_{am}^{3\partial}$ - норма затрат на текущий ремонт здания в % $H_{am}^{3\partial} = 2$.

$$TP_{3\partial} = \frac{13605000 \cdot 2,0}{100} = 272100.$$

Годовой расход электроэнергии на освещение, руб.:

$$Q_{3.oc} = \frac{25 \cdot F_{y\partial} \cdot T_{oc}}{1000}, \quad (4.17)$$

где 25 – расход электроэнергии на 1 м², кВт;

T_{oc} - число часов использования осветительной нагрузки в год.

$$Q_{3.oc} = \frac{25 \cdot 216 \cdot 800}{1000} = 4320.$$

Годовой расход силовой электроэнергии, руб.

$$Q_{oc} = \frac{\sum P_y \cdot \Phi_{ob} \cdot K_3 \cdot K_c}{K_{nc} \cdot \eta}, \quad (4.18)$$

где $\sum P_y$ - суммарная установленная мощность оборудования (таблица 4.2), кВт;
 Φ_{ob} - действительный годовой фонд рабочего времени, ч. ;
 K_3 - коэффициент загрузки оборудования, $K_3=0,75$;
 K_c - коэффициент спроса, $K_c=0,3$;
 K_{nc} - коэффициент, учитывающий потери в сети, $K_{nc}=0,95$;
 η - коэффициент, учитывающий потери в двигатели; $\eta=0,9$.

Таблица 4.2 - Наименование потребителей силовой электроэнергии и мощности двигателей

Наименование потребителей	Мощность, кВт
Моечная установка для агрегатов	2,0
Пресс гидравлический	5,0
Маслонагнетатель	1,5
Верстак слесарный на одно рабочее место с вытяжным устройством.	0,5
Итого	9,0

$$Q_{\mathcal{E}C} = \frac{9,0 \cdot 2000 \cdot 0,75 \cdot 0,3}{0,9 \cdot 0,95} = 4737; \\ C_{\mathcal{E}} = I_{квт.ч}(Q_{\mathcal{E},oc} + Q_{\mathcal{E}C}); \quad (4.19)$$

где $I_{квт.ч}$ - цена за 1 кВт.ч., $I_{квт.ч}=1,25$ руб.

$$C_{\mathcal{E}} = 1,25 \cdot (4320 + 4737) = 11321.$$

Затраты на воду, руб.:

$$Q_{\mathcal{E}B} = \frac{(40 \cdot N_{pp}^{ag} + 1,5 \cdot F_{yu}) \cdot 1,2 \cdot D_p}{1000}, \quad (4.20)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды.

$$Q_{\mathcal{E}B} = \frac{(40 \cdot 5 + 1,5 \cdot 216) \cdot 1,2 \cdot 255}{1000} = 160; \\ C_{\mathcal{E}} = I_{\mathcal{E}} \cdot Q_{\mathcal{E}B}, \quad (4.21)$$

где Π_e - цена воды, $\Pi_e=7,70$ руб.м³

$$C_e = 7,70 \cdot 160 = 1232.$$

Затраты на отопление, руб.:

$$C_{om} = \Pi_{e,кал} \cdot Q_{om}; \quad (4.22)$$

где $\Pi_{e,кал}$ - цена за 1 Гкал, руб.;

Q_{om} - тепловая энергия, Гкал.

$$Q_{om} = \frac{35 \cdot V_{зод} \cdot D_{om} \cdot 24}{1000000}, \quad (4.23)$$

где 35 – нормативная потребность тепла на 1м³ за один час, Гкал;

24 – часы в сутках;

D_{om} - отопительный период в днях, $D_{om}=230$ дн.

$$Q_{om} = \frac{35 \cdot 907 \cdot 230 \cdot 24}{1000000} = 175, \\ C_{om} = 270 \cdot 175 = 47250.$$

Затраты по охране труда и технике безопасности, руб.:

$$C_{oxp} = \frac{3\% \cdot (\Phi 3\Pi_{оби} + CO\Pi_{нал})}{100}, \quad (4.24)$$

$$C_{oxp} = \frac{3 \cdot (273908 + 71216)}{100} = 10354.$$

Амортизация оборудования, руб.:

$$A_{об} = \frac{C_{об} \cdot \% H_{ам.об}}{100}, \quad (4.25)$$

где $H_{ам.об}$ - норма амортизации оборудования, $H_{ам.об} = 12\%$;

$C_{об}$ - балансовая стоимость оборудования, руб.

$$C_{об} = 181600 + 14528 + 9080 = 205208;$$

$$A_{об} = \frac{205208 \cdot 12}{100} = 24625.$$

Текущий ремонт оборудования, руб.:

$$T.P_{об} = \frac{C_{об} \cdot \% TP}{100}, \quad (4.26)$$

где %TP – процент отчислений на текущий ремонт оборудования, %TP = 3.

$$T.P_{об} = \frac{205208 \cdot 3}{100} = 6156 .$$

Расходы на возмещение малооцененного инвентаря и хозяйственных принадлежностей (таблица 4.3), руб.

$$P_e = \sum C_{инв}. \quad (4.27)$$

Таблица 4.3 – Перечень малооцененного инвентаря и хозяйственных принадлежностей

Наименование	Кол-во	% износа	Первоначальная стоимость, (руб.)	Σ износа, руб.
Силовой ключ для регулировки рулевых тяг.	1	10	1500	150
Пистолет для обдувки деталей сжатым воздухом	1	10	2200	220
Набор гаечных ключей	1	10	2900	290
Пистолет для централизованной смазки.	1	10	1900	190
Пневматический гайковерт.	1	10	2300	230
Итого Р _в :			10800	1080

Прочие расходы определяются как 10% от всех затрат.

Сумму накладных расходов по участку определяем по таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Смета накладных расходов

Статьи затрат	Сумма затрат
1. Амортизация здания.	476175
2. Текущий ремонт здания.	272100
3. Общая сумма за электроэнергию.	11321
4. Затраты на водоснабжение.	955
5. Затраты на отопление.	47250
6. Затраты на охрану труда и технику безопасности.	10354
7. Амортизация оборудования.	24625
8. Текущий ремонт оборудования.	6156
9. Расходы на возмещение малооцененного инвентаря и хоз. принадлежностей	1080
Всего расходов:	850016

Прочие расходы	85002
Итого:	935018

Калькуляция затрат себестоимости работ ТО приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Смета затрат и калькуляция себестоимости работ ТО

Статьи затрат	Сумма, руб	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		На 1000км.	На 1 чел·час.	
Заработка производственных рабочих	273908	107,67	90,58	14,5
Начисление на социальное страхование.	71216	27,99	23,55	3,8
Затраты на материалы.	237649	93,41	78,59	12,6
Затраты на запасные части.	370814	145,76	122,62	19,6
Накладные расходы.	935018	367,53	309,20	49,5
Всего	1888605	742,36	624,54	100

4.4 Основные показатели экономической эффективности

К числу основных относится: повышение производительности труда; снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Повышение производительности труда, %:

$$\Pi_{mp} = 100 \cdot \left(\frac{B_{p2}}{B_{p1}} - 1 \right), \quad (4.28)$$

где B_{p2} , B_{p1} - выработка в натуральных единицах на одного рабочего соответственно по проекту и фактически (по отчетным данным за 2009 г.), $B_{p2} = 1512$ рем/раб, $B_{p1} = 1440$ рем/раб.

$$\Pi_{mp} = 100 \cdot \left(\frac{1512}{1440} - 1 \right) = 5,0 .$$

Снижение себестоимости работ, %:

$$\Pi_c = 100 \cdot \left(1 - \frac{C_2}{C_1} \right), \quad (4.29)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы работы соответственно фактически (по отчетным данным за 2009 г.), и по проекту.

$$P_c = 100 \cdot \left(1 - \frac{658,55}{624,54} \right) = 5,4.$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{эм}} = (C_2 - C_1) \cdot T, \quad (4.30)$$

где T – трудоемкость работ на участке за год, чел.·час.

$$\mathcal{E}_{\text{эм}} = (658,55 - 624,54) \cdot 3024 = 102846,24.$$

Годовой экономический эффект, руб.:

$$\mathcal{E}_{\text{np}} = \mathcal{E}_{\text{эм}} - K \cdot E_n, \quad (4.31)$$

где K – капитальные вложения, $K=289270$ руб.;

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

$$\mathcal{E}_{\text{np}} = 102846,24 - 0,15 \cdot 289270 = 59455,74.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет.

$$T = \frac{K}{\mathcal{E}_{\text{эм}}}, \quad (4.32)$$

$$T = \frac{289270}{102846,24} = 2,812.$$

В ходе технико-экономической оценки реконструкции зоны ТО получены следующие результаты (таблица 4.6): увеличилась среднемесячная заработка плата производственных рабочих, повысилась производительность труда, снизилась себестоимость услуг, в связи, с чем увеличилась годовая экономия и получен экономический эффект 55071 рублей, срок окупаемости капитальных вложений составил 5,3 года.

Таблица 4.6 - Технико-экономические показатели

Показатель	По проекту
Списочное число автомобилей, шт	71
Общий пробег автомобилей, тыс.км	2544
Трудоемкость работ производственного подразделения чел.·час.	3024
Число производственных рабочих, чел.	2
Среднемесячная заработка производственных рабочих, руб.	31413
Повышение производительности труда, %	5,0
Себестоимость работ ТР, руб./чел.·час.	624,54
Капитальные вложения, руб.	289270
Годовая экономия, руб.	102846,24
Годовой экономический эффект, руб.	59455,74
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	2,812

5 ОХРАНА ТРУДА

5.1 Организация работ по охране труда

Правила по охране труда на автомобильном транспорте являются отраслевым нормативным документом, действие которого распространяется на автотранспортные предприятия независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности и частных лиц, осуществляющих перевозку грузов и пассажиров, а также на организации, предоставляющие услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

Кроме того, данные Правила распространяются на грузоотправителей и грузополучателей при перевозке автомобильным транспортом в части требований, изложенных в подразделе 2.4 настоящих Правил.

Настоящие Правила устанавливают на территории Российской Федерации требования по охране труда, обязательные для исполнения при организации и осуществлении перевозок, отдельных видов работ, при эксплуатации оборудования, подвижного состава, производственных территорий и помещений на автомобильном транспорте.

Правила определяют также меры, направленные на предупреждение воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников автомобильного транспорта.

На предприятиях, помимо настоящих Правил, должны выполняться требования, установленные в нормативных актах Госгортехнадзора, Госкомсанэпиднадзора, Главгосэнергонадзора, ГПС МВД России (Госпожнадзор) и других органов, осуществляющих государственный и общественный надзор.

Указанные Правила разработаны в соответствии с Федеральным законом от 17 июля 1999 г. №181-ФЗ "Об основах охраны труда в Российской Федерации".

5.2 Функции по охране труда и ответственность руководителей, специалистов и других работников

Руководитель предприятия обязан обеспечить:

- безопасную эксплуатацию производственных зданий, сооружений, оборудования, безопасность технологических процессов, а также эффективную эксплуатацию средств коллективной и индивидуальной защиты;
- режим труда и отдыха работников, установленный законодательством;

- работников необходимым количеством санитарно-бытовых помещений и оборудования, контролировать их работу и использование по назначению в соответствии с действующим законодательством;
- на каждом рабочем месте условия труда в соответствии с требованиями КЗоТ других нормативных правовых актов и данных Правил;
- разработку и выполнение мероприятий по охране труда;
- проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров в соответствии с действующим нормативным правовым;
- проведение сертификации рабочих мест и производственных объектов по охране труда;
- разработку, утверждение и переутверждение инструкций по охране труда, а также обеспечение ими всех работников;
- обучение, проведение своевременных инструктажей и проверку знаний работниками норм и инструкций по охране труда;
- работников качественной специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующим законодательством, своевременную их стирку (химическую чистку) и ремонт, а также смывающими и обезвреживающими средствами;
- возмещение вреда, причиненного здоровью работникам вследствие неблагоприятных и опасных условий труда, в соответствии с действующим нормативным правовым актом;
- информирование работников о состоянии условий и охраны труда на рабочем месте о существующем риске повреждения здоровья и полагающихся работникам средства индивидуальной защиты, компенсациях и льготах;
- распределение функций по охране труда между специалистами;
- своевременное расследование несчастных случаев на производстве, произошедших с работниками предприятия;
- беспрепятственный допуск представителей органов государственного надзора и контроля, а также общественного контроля для проведения проверок, расследования несчастных случаев и профессиональных заболеваний на предприятии;
- необходимые меры по обеспечению сохранения жизни и здоровья работников при возникновении аварийных ситуаций, в том числе меры по организации первой помощи пострадавшим;
- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- выполнение предписаний органов контроля и предоставление им информации состоянии условий труда на предприятии и несчастных случаях, произошедших на предприятии.

Специалисты предприятия обязаны выполнять функции по охране труда,

взложенные на них руководителей предприятия.

Все работники предприятия обязаны:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по охране труда;
- правильно применять коллективные и индивидуальные средства защиты;
- немедленно сообщать своему непосредственному руководителю о любом несчастном случае, свидетелем которого он был, а также признаках профессионального заболевания возникшей ситуации, которая может угрожать жизни и здоровью людей;
- оказать пострадавшему первую помощь и помочь доставить его в медпункт или в ближайшее медицинское учреждение.

Руководитель предприятия и специалисты несут ответственность за:

- невыполнение своих функциональных обязанностей;
- нарушение законодательных и иных нормативных актов по охране труда;
- препятствие деятельности представителям органов Государственного надзора и контроля, а также общественного контроля.

Все работники предприятия несут ответственность в административном дисциплинарном или уголовном порядке за нарушения ими требований (правил инструкций) по охране труда.

5.3 Санитарно - гигиенические требования

В технологических процессах ТР автомобилей могут иметь место следующие опасные и вредные производственные факторы: повышение запыленности и загрязненности воздуха, нагрев поверхности оборудования, материалов, изменение влажности, подвижности и температуры воздуха, повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте при ремонтных и контрольно-диагностических работах. Недостаточное освещение рабочей зоны, наличие в составе применяемых материалов вредных компонентов, воздействие на кожный покров, дыхательные пути, пищеварительную систему, слизистую оболочку органов зрения и обоняния работающих.

Технологический процесс ТР должен соответствовать общим требованиям безопасности труда согласно ГОСТ-12.3.002-75 "Производственные процессы. Общие требования безопасности" и ГОСТ-12.3.017-79 "Ремонт и ТО. Общие требования безопасности" и обеспечивать полную безопасность выполнения всех видов работ.

С целью сохранения здоровья работающих в рабочей зоне, где производятся ТР автомобилей должны поддерживаться требуемый температурный режим, оптимальная влажность и скорость движения воздуха с учетом тепловыделения, тяжести выполняемых работ и сезона года.

Температура в теплый период года при работах средней тяжести не должна

превышать 20-23 °C, в холодный период года 17-20 °C, относительная влажность воздуха 40-60%, скорость свежего воздуха в теплый период при работах средней тяжести 0,3-0,4 м/с, в холодный период 0,2-0,3 м/с.

Для поддержания оптимальных параметров воздушной среды производственные помещения оборудованы системами центрального отопления и приточно-вытяжной вентиляцией. Территория АТП должна содержаться в чистоте и порядке, мусор, производственные отходы, негодные запчасти должны регулярно убираться. Для хранения различных материалов (utiльные шины, металлом) должны быть отведены специальные площадки.

Места для зимнего подогрева автомобилей должны иметь твердое покрытие, необходимое расстояние между ними и свободный их въезд.

Производственные помещения АТП должны содержаться в чистоте и порядке. В них должны регулярно проводить влажную уборку, очистку пола от следов масел, грязи и воды.

Полы в помещениях должны быть ровными, прочными, иметь покрытие с гладкой, но не скользкой поверхностью и удобной для очистки.

В местах использования кислот, щелочей, нефтепродуктов полы должны изготавливаться из материалов, устойчивых к воздействию этих веществ и не поглощать их. Участки работ, на которых в соответствии с технологией происходит выделение вредных веществ, избытка тепла, появляется шум, должны располагаться в отдельных помещениях, изолируемых от других помещений стенами. Помещения, в которых производят ТО, ТР и хранение должны быть изолированы от других помещений и иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

На автотранспортном предприятии должны быть также санитарно-бытовые помещения и медпункт. На каждом участке и зоне должна иметься медицинская аптечка с необходимыми препаратами, характерными для выполняемых работ. Все санитарно-бытовые помещения, медпункт и оборудование регламентированы согласно СниП 11-92-76 "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий".

Автотранспортное предприятие должно быть оборудовано хозяйственно-питьевым, производственным и противопожарным водопроводом. Они могут быть объединенными и раздельными. На створах ворот производственных участков должны быть предусмотрены тепловые затворы. Тепловой затвор включается автоматически от конечных выключателей на воротах при начале открывания ворот и отключается после полного закрывания ворот.

Территория предприятия должна ограждаться и содержаться в чистоте и порядке. Мусор, производственные отходы, негодные запасные части и т.п. необходимо своевременно убирать на специально отведенные места.

Территория предприятия должна быть оборудована водоотводами и водостоками. Свободная территория предприятия должна быть озеленена. Проезды и проходы, примыкающие к производственным, административным и санитарно-бытовым помещениям, летом необходимо поливать, а зимой очищать от снега и в случае обледенения посыпать песком или шлаком.

На территории предприятия должны быть обозначены проезды для транспортных средств и пешеходные дорожки и установлены дорожные знаки в соответствии с действующим нормативным правовым актом.

Для прохода людей на территорию предприятия должна быть устроена проходная или калитка в непосредственной близости от ворот. Запрещается проходить через ворота.

Для движения транспортных средств и персонала по территории предприятия составляется схематический план с указанием разрешенных и запрещенных направлений движения, поворотов, выездов, съездов и т.д., который вывешивается у ворот вместе с надписью "Берегись автомобиля" и освещается в темное время суток.

Покрытие всех подъездных путей должно быть твердым (бетон, асфальт, клинкер, булыжник и т.п.).

Ширина проездов на территории предприятия должна соответствовать требованиям, указанным в нормативном правовом акте.

В местах пересечения подъездных путей канавами, траншеями, железнодорожными линиями и т.п. должны устанавливаться настилы или мосты для проездов.

Пешеходные дорожки на предприятии должны иметь твердое покрытие, ширину не менее 1 м и наименьшее количество пересечений с проездами.

5.4 Требования к производственным процессам

Все операции по техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться с соблюдением настоящих Правил.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей производится на специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми устройствами, приборами и приспособлениями, инвентарем согласно табелю.

Автомобили, направляемые на посты технического обслуживания и ремонта, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега. Постановка автомобилей на посты технического обслуживания и ремонта осуществляется под руководством ответственного лица (мастера, начальника участка).

После постановки автомобиля на пост необходимо затормозить его стояночным тормозом, выключить зажигание (перекрыть подачу топлива в автомобиле с дизельным двигателем), установить рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение, под колеса подложить не менее двух специальных упоров (башмаков). На рулевое колесо должна быть повешена табличка с надписью «Двигатель не пускать - работают люди». На автомобилях, имеющих дублирующее устройство для пуска двигателя, аналогичная табличка должна вывешиваться и у этого устройства.

При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть

вывешена табличка с надписью «Не трогать». В рабочем (поднятом) положении

плунжер гидравлического подъемника должен надежно фиксироваться упором (штангой), гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания подъемника.

Пуск двигателя автомобиля на постах технического обслуживания или ремонта разрешается осуществлять только водителю-перегонщику, бригадиру слесарей или слесарю, назначенному приказом и прошедшему инструктаж.

Перед проведением работ, связанных с проворачиванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания (перекрытие подачи топлива для дизельных автомобилей), нейтральное положение рычага переключения передач (контроллера), освободить рычаг стояночного тормоза. После выполнения необходимых работ автомобиль следует затормозить стояночным тормозом.

Работники, производящие обслуживание и ремонт автомобилей, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами и приспособлениями.

При необходимости выполнения работ под автомобилем, находящимся вне осмотровой канавы, подъемника, эстакады, работники должны обеспечиваться лежаками.

При вывешивании части автомобиля, прицепа, полуприцепа подъемными механизмами (домкратами, тялями и т.п.), кроме стационарных, необходимо вначале подставить под неподнимаемые колеса специальные упоры (башмаки), затем вывесить автомобиль, подставить под вывешенную часть козелки и опустить на них автомобиль.

Запрещается:

- работать лежа на полу (земле) без лежака;
- выполнять какие-либо работы на автомобиле (прицепе, полуприцепе), вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах, тялях и т.п.), кроме стационарных; подкладывать под вывешенный автомобиль (прицеп, полуприцеп) вместо козелков диски колес, кирпичи и другие 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 (вывешивать) автомобиль за буксируемые приспособления (крюки) путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма; поднимать (даже кратковременно) грузы массой более, чем это указано на табличке данного подъемного механизма;

- снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при строповке их тросом или канатами;
- поднимать груз при косом натяжении троса или цепей;
- работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями;
- оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы;
- работать под поднятым кузовом автомобиля-самосвала, самосвального прицепа без специального дополнительного упора;
- использовать случайные подставки и подкладки вместо специального дополнительного упора;
- работать с поврежденными или неправильно установленными упорами;
- пускать двигатель и перемещать автомобиль при поднятом кузове;
- производить ремонтные работы под поднятым кузовом автомобиля-самосвала, самосвального прицепа без предварительного его освобождения от груза;
- проворачивать карданный вал при помощи лома или монтажной лопатки;
- сдувать пыль, опилки, стружку, мелкие обрезки сжатым воздухом.

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 деревянные лестницы-стремянки должны иметь врезные ступеньки шириной не менее 150 мм.

Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог работать со ступеньками, 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.

При работе на поворотном стенде (опрокидывателе) необходимо предварительно надежно укреплять автомобиль на нем, слить топливо из топливных баков и жидкость из системы охлаждения и других систем, плотно закрыть маслозаливную горловину двигателя и снять аккумуляторную батарею.

Для снятия и установки деталей, узлов и агрегатов массой 15 кг и более (для женщин - 10 кг и более) необходимо пользоваться подъемно-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 систем питания, охлаждения и смазки автомобиля, когда возможно вытекание жидкости, необходимо предварительно

слить из них топливо, масло и охлаждающую жидкость в специальную тару, не допуская их проливания.

Ремонтировать топливные баки, заправочные колонки, резервуары, насосы, коммуникации и тару из-под горючих жидкостей можно только после полного удаления их остатков и обезвреживания.

Для перегона автомобилей на посты диагностики, технического обслуживания и ремонта, включая проверку тормозов, должен быть выделен специальный водитель (перегонщик) или другое лицо, назначаемое приказом по предприятию.

В зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей запрещается:

- протирать автомобиль и мыть агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);
- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах больше сменной потребности;
- заправлять автомобили топливом;
- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов.

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.

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

Настоящие Правила должны соблюдаться и при техническом обслуживании или ремонте, проводимом вне предприятия.

5.5 Расчет освещения для зоны ТР

Определение суммарной площади световых проемов, м²:

$$\sum S_{\delta} = \frac{S_n \cdot e_{min} \cdot \eta_o}{100 \cdot r_I \cdot \tau_o \cdot K_i}, \quad (5.1)$$

где S_n - площадь пола участка, $S_n = F_{yч} = 216 \text{ м}^2$;

e_{min} - нормированное минимальное значение коэффициента естественной освещенности при боковом освещении, $e_{min}=0,5$ [5; прил.14];

η_o - значение световой характеристики окна, $\eta_o=10$ [5.;прил.15];

r_l - коэффициент, учитывающий влияние отраженного света при боковом освещении, $r_l=1,25$. [5.;прил.17];

τ_o - общий коэффициент светопропускания, $\tau_o=0,35$ [5.прил.16];

K_i - коэффициент, учитывающий затемнения от противоположенных зданий,

$K_i=1$ [5.прил.16];

$$\sum S_{\delta} = \frac{216 \cdot 0,5 \cdot 10}{100 \cdot 1,25 \cdot 0,35 \cdot 1} = 24,7.$$

Высота окна, м:

$$h_{ok} = H - (h_{nod} + h_{had}), \quad (5.2)$$

где H - высота здания, $H=4,2$ м;

h_{nod} - расстояние от пола до подоконника, $h_{nod}=0,8-1,2$ м;

h_{had} - размер надоконного пространства, $h_{had}=0,3-0,5$ м.

$$h_{ok} = 4,2 - (1,0 + 0,4) = 2,8.$$

Потребное количество окон, шт.:

$$n_{ok} = \frac{\sum S_{\delta}}{F_{ok}}, \quad (5.3)$$

где F_{ok} - площадь одного окна, м².

$$F_{ok} = h_{ok} \cdot b_{ok}, \quad (5.4)$$

где h_{ok} - высота окна. $h_{ok}=2800$ мм.;

b_{ok} - ширина окна, $b_{ok}=3400$ мм.

$$F_{ok} = 2,8 \cdot 3,4 = 9,52;$$

$$n_{ok} = \frac{24,7}{9,52} = 2,5.$$

Проектом принимается 3 окна.

Число рядов светильников, шт.:

$$m = \frac{a}{L_{onm}}, \quad (5.5)$$

где L_{onm} - оптимальное значение расстояния между светильниками, для светильников типа ПУ с лампами накаливания без отражателей $L_{onm} = 2,0 - 2,5$ м.

$$m = \frac{12}{2,5} = 4,8.$$

Принимается $m = 5$ рядов.

Расстояние от стен до светильников, м.

$$\begin{aligned} L_{cm} &= (0,4 \div 0,5) \cdot L_{onm}, \\ L_{cm} &= 0,5 \cdot 2,5 = 1,25. \end{aligned} \quad (5.6)$$

Расстояние между рядами, м:

$$\begin{aligned} L_A &= \frac{a - 2 \cdot L_{cm}}{m - 1}, \\ L_A &= \frac{12 - 2 \cdot 1,25}{5 - 1} = 2,4. \end{aligned} \quad (5.7)$$

Расстояние между светильниками в ряду, м:

$$\begin{aligned} L_B &= \frac{L_{onm}^2}{L_A}, \\ L_B &= \frac{2,5^2}{2,4} = 2,6. \end{aligned} \quad (5.8)$$

Число светильников в ряду, шт.:

$$n_1 = \frac{b - 2 \cdot L_{cm}}{L_B + 1}, \quad (5.9)$$

$$n_I = \frac{18 - 2 \cdot 1,25}{2,6 + 1} = 4,3.$$

Принимается $n_I = 4$.

Общее число светильников, шт.:

$$\begin{aligned} n_{ce}^O &= n_I \cdot m, \\ n_{ce}^O &= 5 \cdot 4 = 20. \end{aligned} \tag{5.10}$$

Индекс помещения:

$$\begin{aligned} i &= \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)}, \\ i &= \frac{12 \cdot 18}{4,2 \cdot (12 + 18)} = 1,71. \end{aligned} \tag{5.11}$$

Коэффициенты отражения стен и потолка:

$$\rho_{cm} = \rho_{nom} = 50.$$

Расчетный световой поток одной лампы, лм.:

$$\Phi_{l.p} = \frac{E_{min} \cdot F_{y^4} \cdot k \cdot z}{n_{ce}^O \cdot \eta_{ucn}}, \tag{5.12}$$

где E_{min} - норма освещенности, $E_{min} = 400$;

k - коэффициент запаса, $k = 1,3$;

z - коэффициент неравномерности светового потока, $z = 1,1$;

η_{ucn} - коэффициент использования светильников, $\eta_{ucn} = 41$.

$$\Phi_{l.p} = \frac{400 \cdot 216 \cdot 1,3 \cdot 1,1}{20 \cdot 41} = 150.$$

Принимается лампа типа НВС со световым потоком $\Phi_l = 100$ лм. и мощностью $P_l = 10$ кВт.

Фактическая освещенность, лм:

$$\begin{aligned} E_{факт} &= \frac{E_{min} \cdot \Phi_l}{\Phi_{l.p}}, \\ E_{факт} &= \frac{400 \cdot 100}{150} \approx 267. \end{aligned} \tag{5.13}$$

Установленная мощность, кВт:

$$P_{ycm} = P_l \cdot n_{ce}^0, \quad (5.14)$$

$$P_{ycm} = 10 \cdot 20 = 200.$$

Удельная мощность, кВт:

$$P_{y\partial} = \frac{P_{ycm}}{F_{y\chi}}, \quad (5.15)$$

$$P_{y\partial} = \frac{200}{216} = 0,9.$$

5.6 Расчет вентиляции

Вентиляция предназначена для создания в производственных помещениях обмена воздуха, что улучшает в них санитарно-гигиенические условия. Во всех производственных помещениях применяется естественная вентиляция. Искусственной вентиляцией оборудуют те помещения, в которых по санитарно-гигиеническим требованиям часовая кратность воздуха установлена более трех.

Величина воздухообмена, м³/ч:

$$L_e = V_n \cdot K, \quad (5.16)$$

где V_n - объем помещения, м³;

K - кратность воздухообмена, $K=3$.

$$L_e = (12 \cdot 18 \cdot 4,2) \cdot 3 = 2722.$$

Проектом принимается два вентилятора АО-51-2 с подачей 1500 м³/ч., создаваемым давлением $N_B = 120$ кгс/м², частотой вращения 3000об/мин, мощностью $N=2,5$ кВт и КПД=0,85.

Мощность электродвигателя вентилятора, кВт:

$$N_e = \frac{L_e \cdot N_e \cdot \beta}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_e}, \quad (5.17)$$

где β - коэффициент запаса мощности, $\beta=1,2$;

η_{θ} - КПД подачи вентилятора, $\eta_{\theta}=0,54$.

$$N_{\vartheta} = \frac{1500 \cdot 120 \cdot 1,2}{3600 \cdot 102 \cdot 0,54} = 1,1.$$

5.7 Расчет пожарного запаса воды

Требуемое на тушение одного пожара расчетное количество воды (м^3) при отборе ее из внутренних пожарных кранов подсчитывается по формуле:

$$Q = 3,6(q_h + q_v)t_n, \quad (5.18)$$

где t_n - расчетная продолжительность пожара, ч;

q_h и q_v - удельный расход воды соответственно на наружное и внутреннее пожаротушение, л/с;

а) объем здания (помещения) – 216м^3 ;

б) пожарная категория производства и помещения - Δ ;

в) степень огнестойкости здания - 1.

$$\begin{aligned} q_h &= 10, \\ q_v &= 5 \cdot 5 = 25, \end{aligned}$$

где - 5 - количество струй;

5 - удельный расход на одну струю.

$$Q = 3,6 \cdot (10 + 25) \cdot 2 = 252.$$

Необходимый объем воды берется из пожарного водовода.

5.8 Расчет числа огнетушителей

Потребное число огнетушителей для участка определяют по формуле:

$$n_0 = m_0 \cdot S, \quad (5.19)$$

где S - площадь помещения, м^2 ;

m_0 - нормированное число огнетушителей на 1м^2 , принимается; один огнетушитель на 50м^2 , один ОУ – 2, второй ОХП – 10

$$n_0 = 0,02 \cdot 216 = 4,3.$$

Принимается число огнетушителей равное 5шт, из них 3шт ОУ – 1, и 2шт. ОХП – 10.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

6.1 Экологическая безопасность

Автомобильный транспорт относится к основным источникам загрязнения окружающей среды. При этом на 90% воздействие на атмосферу связано с работой автотранспортных средств на линии, остальной вклад вносят стационарные источники (цеха, участки, стоянки и т.д.) выбросы от транспорта в крупных городах превышают промышленные выбросы. Нередко концентрации вредных веществ от автомобильных выхлопов превышают ПДК в 10 – 20 раз.

Отработавшие газы автомобильных двигателей содержат около 200 веществ, большинство из которых токсичны. В выбросах карбюраторных двигателей основная доля вредных продуктов приходится на оксид углерода, углеводороды и оксид азота, в выбросах дизельных двигателей – на оксид азота и сажу.

Основными причинами неблагоприятного воздействия автотранспорта на окружающую среду является низкий технический уровень подвижного состава и отсутствие системы нейтрализации отработавших газов.

Охрана поверхностных вод на предприятиях автомобильного транспорта должна осуществляться в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей среды», Водным кодексом РФ и ГОСТ 17.1.3.13-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения» и «Правилами охраны поверхностных вод».

Условия отведения поверхностных сточных вод должны быть согласованы с региональным органом по охране природных ресурсов и органами, эксплуатирующими канализационные и водосточные сети и соответствовать СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и действующим правилам приема сточных вод в сети водоотведения. Технические условия подсоединения к городским сетям водопровода, канализации и водостока должны быть согласованы с органами, эксплуатирующими эти сети, в соответствии с утвержденными правилами пользования указанными сетями и приема в них сточных вод.

Сбор поверхностных ливневых сточных вод должен обеспечиваться со всей площади предприятия путем прокладки ливневой канализационной сети или создания соответствующих уклонов территории для направления стока на очистные сооружения. Эксплуатация без оборудования их очистными сооружениями запрещается.

На предприятии должна производиться своевременная очистка канализационных сетей и очистных сооружений от осадков и уловленных нефтепродуктов, замена фильтрующих материалов. Очистные сооружения должны обеспечивать утвержденные нормативные параметры качества очистки сточных вод. Владельцы предприятия должны организовывать лабораторный

контроль химического состава сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, на рельеф местности, в подземные горизонты, канализационные и водосточные сети. Отбор проб и химический анализ сточных вод для контроля за эффективностью работы очистных сооружений производится в соответствии с действующими ГОСТами, нормативными и методическими документами (ГОСТ 17.1.5.05.-85). Условия отбора проб должны оговариваться заблаговременно при заключении договоров с химико-аналитическими лабораториями. В случае выявления ухудшения качества очистки сточных вод над установленными нормативами сброса, работа предприятия приостанавливается до устранения нарушений.

Нормативы сброса загрязняющих веществ, сбрасываемых в городскую канализацию и городскую ливневую сеть, определяются правилами приема сточных вод в эти сети, нормативно-правовыми актами, и закрепляются в договорах абонирования, заключенных с владельцем сетей.

За весь жизненный цикл автомобиля отходов образуется в десять раз больше массы самого автомобиля. Основную массу твердых отходов составляют отработавшие свой срок автопокрышки — 1160 тыс. т, свинцовые аккумуляторные батареи — 1809—200 тыс. т, отходы пластмасс — 60 тыс. т.

Шины относятся к одним из самых дорогостоящих элементов автомобиля. Стоимость комплекта шин для одного автомобиля составляет 20 — 25% стоимости самого автомобиля. Затраты на шины составляют 18 -25% от всех эксплуатационных расходов. За период срока службы автомобиля (с начала эксплуатации до его списания) затраты на шины превышают стоимость автомобиля в 5 — 7 раз. Поэтому проблема повышения долговечности шин является весьма актуальной.

Дипломным проектом предлагается изношенные шины восстанавливать на специализированных предприятиях, а шины не подлежащие восстановлению, на предприятия по утилизации промышленных отходов. Чтобы не загрязнять водостоки канализационной системы и предупредить попадание нефтепродуктов со сточными водами в естественные водоемы, посты мойки необходимо оборудовать грязеотстойниками и маслобензоуловителями.

По мере накопления в грязеотстойнике осадков их периодически необходимо удалять насосами диафрагменного типа, грязевым насосом- смесителем, инжекторным или пневматическим устройством. В последнем случае осадок, накопившийся в грязеотстойнике удаляют с помощью сжатого воздуха. Скопившаяся на дне грязеотстойника грязевая пульпа удаляется в бункер для погрузки на самосвал.

6.2 Расчет нормы образования твердых отходов по АТП

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

$$N = \sum \frac{N_{\text{авт.}i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (6.1)$$

где $N_{\text{авт.}i}$ - 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:

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (6.2)$$

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 6.1.

Таблица 6.1 - Отработанные аккумуляторы

Группа	Марка аккумулятора	Кол-во машин снабж. аккумулятором данного типа, ($N_{\text{авт.}i}$)	Кол-во ак. на машине, (n_i)	Нормативный срок эксплуатации, лет, (T_i)	Вес аккумулятора, кг, (m_i)	Количество отработанных аккумул. за год (N_i)	Вес отработанных аккумул., т/год, (M)
1	6СТ-60	14	1	2,5	17,5	5,6	0,098
2	6СТ-120	10	2	2,5	41,0	8	0,328
3	6СТ-120	11	2	2,5	41,0	8,8	0,3608
4	6СТ-100	6	1	2,5	31,0	2,4	0,0744
5	6СТ-75	30	1	2,5	24,0	12	0,288
						Итого:	36,8
							1,1492

Итого нормативное количество отработанных аккумуляторов на предприятии составляет 1,1492 т/год.

Отработанный электролит аккумуляторных батарей.

Вес отработанного электролита, кг/год:

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (6.3)$$

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

Исходные данные и результаты расчетом представлены и таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Отработанный электролит аккумуляторных батарей

Группа	Марка аккумулятора	Количество отработанных аккумул. за год (N_i)	Кол-во электролита в одной ак. батарее, кг (m_i)	Кол-во отработанного электролита, кг (M)
1	6СТ-60	5,6	3,8	21,28
2	6СТ-120	8	8	64
3	6СТ-120	8,8	8	70,4
4	6СТ-100	2,4	7	16,8
5	6СТ-75	12	5	60
Итого:				232,5

Количество осадка, образующегося при нейтрализации электролита, определяется по формуле, кг.:

$$M_{ос.эл.} = M + M_{np.} + M_{воды}, \quad (6.4)$$

где M - количество осадка, образующегося в реакции, кг.;

$M_{np.}$ - количество примесей извести, перешедшее в осадок, кг.;

$M_{воды}$ - содержание воды в осадке, кг.

Нейтрализация электролита негашеной известью проходит по следующему уравнению:



Количество образующегося осадка $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в соответствии с уравнением реакции, т/год:

$$M = 172 \cdot M_9 \cdot C/98, \quad (6.5)$$

где M_9 - количество отработанного электролита, т;

C - массовая доля серной кислоты в электролите, $C = 0,35$;

172 - молекулярный вес кристаллогидрата сульфата кальция;

98 - молекулярный вес серной кислоты.

Количество извести ($M_{из}$), необходимое для нейтрализации электролита, рассчитывается по формуле, кг.:

$$M_{из} = (56 \cdot M_9 \cdot C)/(98 \cdot P), \quad (6.6)$$

где 56 - молекулярный вес оксида кальция;

P - массовая доля активной части в извести, $P = 0,6$.

Количество примесей извести ($M_{np.}$), перешедшее в осадок, составляет, кг.:

$$M_{np.} = M_{uz.} \cdot (1 - P). \quad (6.7)$$

Содержание воды в осадке рассчитывается по формуле, кг.:

$$M_{вода} = M_3 \cdot (1 - C) - M_3 \cdot C \cdot 18/98 = M_3 \cdot (1 - 1.18 \cdot C). \quad (6.8)$$

Результаты представлены в таблицы 6.3.

Таблица 6.3 - Отработанный электролит после нейтрализации

Количество отработанного электролита, кг (Мэ)	Количество осадка, кг/год (М)	Количество извести, кг/год (Миз)	Количество примесей извести, перешедшее в осадок, кг/год (Мпр)	Содержание воды в осадке, кг/год (Мвода)	Количество образующегося влажного осадка с учетом примесей в извести, кг/год
232,5	142,8	77,5	31,0	137,5	251,3

Таким образом нормативное количество отработанного электролита после его нейтрализации составит 251,3 кг/год.

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot m_i \cdot n_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (6.9)$$

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

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

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

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

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

Исходные данные и результаты расчета представлены и таблице 6.4.

Таким образом, нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами составит 2,966 т/год.

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, кг.:

$$M = \sum \frac{N_i \cdot m_i \cdot n_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (6.10)$$

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

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

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

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

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

Таблица 6.4 - Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Группа	Кол-во автомашин Ni	Вес воздушн. фильтра (mi), кг	Вес топлив. фильтра (mi), кг	Вес маслян. фильтра (mi), кг	Среднегодовой пробег (Li), тыс. км	Вес отраб. возд. фильтров (M), кг*	Вес отраб. топливн. фильтров (M), кг**	Вес отраб. масл. фильтров (M), кг**
1	14	0,25	0,1	0,35	723,2	126,6	101,2	354,4
2	10	0,5	0,1	0,5	424,2	106,1	42,4	212,1
3	11	0,5	0,1	0,5	200,3	55,1	22,0	110,2
4	6	0,35	0,1	0,45	176,7	18,6	10,6	47,7
5	30	0,25	0,1	0,35	1019,6	382,4	305,9	1070,6
Итого, кг/год:						688,8	482,1	1795,0
Итого, т/год:						0,689	0,482	1,795
Всего по АТП, т/год:						2,966		

* замена воздушных фильтров производится через 20 тыс. км пробега или 200 мт • час;

** замена масляных и топливных фильтров производится через 10 тыс. км пробега или 100 мт • час.

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

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Отработанные накладки тормозных колодок

Группа	Кол-во автомашин Ni	Кол-во накладок тормозных колодок, устан. на 1 а/м, ni	Вес накладки тормозной колодки (mi), кг	Среднегодовой пробег (Li), тыс. км	Вес отраб. накладок тормозн. колодок (M), кг
1	14	8	0,2	723,2	1620,0
2	10	12	0,53	424,2	2697,9
3	11	12	0,53	200,3	1401,3
4	6	12	0,5	176,7	636,1
5	30	8	0,2	1019,6	4894,1
Итого т/год					11,2

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок составит 11,2 т/год.

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (6.11)$$

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

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

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

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

норма расхода моторного масла, $n_{\text{МК}} = 2,4$ л/100 л;

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

норма расхода трансмиссионного масла для двигателя $n_{\text{ТК}} = 0,3$ л/100 л;

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

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; $H = 0,132$;

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

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 - Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Группа	Кол-во автомашин N_i	Норма расхода топлива, л/100 км (q_i)	Среднегодовой пробег (L_i), тыс. км	Тип двигателя	Количество отработан. масла, т/год (M)	
					моторное	трансмиссионное
1	14	11	723,2	бензин	3,1	0,4
2	10	35	424,2	дизель	5,6	0,7
3	11	26	200,3	дизель	2,1	0,3
4	6	29	176,7	бензин	0,9	0,1
5	30	10	1019,6	бензин	8,6	1,1
					Итого:	20,3
						2,6

Нормативное количество отработанного моторного масла составит 20,3 т/год, отработанного трансмиссионного масла - 2,6 т/год.

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot m_i \cdot n_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (6.12)$$

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

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

m_i - вес одной изношенной шины данного вида, кг;

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

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

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 6.7.

Таблица 6.7 - Шины с металлокордом

Группа	Кол-во а/м Ni	Кол-во шин на а/м, шт. (n _i)	Обознач. шины	Тип корда	Среднегодовой пробег (L _i), тыс. км	Норма пробега а/м до замены шин, тыс. км (L _{нi})	Вес отработ. шины, кг	Кол-во отработ. шин, шт.	Вес отработ. шин, т
1	14	4	205/70R14	Металл	723,2	100	26	405	10,53
2	10	10	260-508Р	Металл	424,2	80	48	530	25,44
3	11	10	260-508Р	Металл	200,3	80	48	275	13,2
4	6	6	260-508Р	Металл	176,7	80	48	80	3,84
5	30	6	8,40-15	Металл	1019,6	100	26	1835	47,71
						Итого:	3125	101	

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, кг/год:

$$M = m/(1 - k), \quad (6.13)$$

где m - количество сухой ветоши, израсходованное за год, т/год;
 k - содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

За год на предприятии используется 150 кг сухой ветоши.

Таблица 6.8 - Нормативное количество ветоши промасленной составит:

Количество сухой ветоши, кг/год	Содержание масла в промасленной ветоши	Количество промасленной ветоши, кг/год
150	0,05	158

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.

От рациональности и научной организации технического обслуживания и ремонта зависит эксплуатационная надежность, безопасность и экологичность, эксплуатационные затраты, управляемость отдела по техническому обслуживанию и ремонту, уровень качества предоставляемых услуг.

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 данном дипломном проекте рассмотрены вопросы по реконструкции зоны ТО и ТР в существующем предприятии.

В исследовательской части дипломного проекта 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. Для улучшения качества проведения ремонта двигателей, а также сокращение сроков проведения ремонта предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы. Предложена расстановка оборудования на участках, рассчитано необходимое количество постов.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений, составившего 59455 руб., и срока окупаемости предложенных мероприятий и закупки оборудования – 2,8 лет.

Так же в дипломном проекте рассмотрены вопросы безопасности на производстве и экологичности.

CONCLUSION

Modern economic conditions objectively change the relationship between consumers and service providers. Motor transport companies, in the face of intense competition and escalating needs for systematic improvement of technological processes, inevitably strive to maximize the rationalization and increase the productivity of car maintenance and repair services.

Operational reliability, safety and environmental friendliness, operating costs, manageability of the maintenance and repair Department, and the level of quality of services depend on the rational and scientific organization of maintenance and repair.

Optimization of measures to improve the work of the Department for maintenance and repair is one of the main tasks for the development of any automobile enterprise, since the maintenance of a car is spent many times more labor and money than its production. Therefore, the topic of this diploma project is relevant.

This diploma project deals with the reconstruction of the MAINTENANCE and maintenance zone in an existing enterprise.

In the research part of the diploma project, the technology of car maintenance and repair, regulatory documentation for repairs were analyzed and shortcomings were identified.

In the technological part, the production program for the repair and maintenance of the company's rolling stock was calculated, and proposals were made for the organization of the zone's work. To improve the quality of engine repairs, as well as reduce the time of repair, it is proposed to introduce new equipment and new technological processes. The placement of equipment on the sites is proposed, and the required number of posts is calculated.

In the economic part, the economic effect of the proposed implementations was calculated, amounting to 59,455 rubles, and the payback period for the proposed measures and equipment purchases was 2.8 years.

The diploma project also addresses issues of industrial safety and environmental friendliness.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеенко, П.П. Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования [Текст]: / П.П. Алексеенко. – Москва: Издат. «Машиностроение», 1990г.- 350 стр.
2. Говорущенко, Н.Я. Диагностика технического состояния автомобилей [Текст]: / Н.Я. Говорущенко.- М.: Транспорт, 1970.- 256с.
3. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для ВУЗов / Н.Я. Говорущенко.- Харьков: Вища школа, 1984.- 312с.
4. Гурвич, И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей [Текст] / И.Б. Гурвич.- М.: Транспорт, 1984. - 141с.
5. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей [Текст]: учебник для студ. сред. проф. учеб. завед. / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин.- М.: Мастерство, 2001г.- 496с.
6. Корниенко, С.В. Ремонт японских автомобилей [Текст] / С.В. Корниенко.- М.: Издательство «АСТ», 1999.- 208с.
7. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ [Текст]:Справочник. – М.: Транспорт, 1994. – 380 с.
8. Кузнецов, В.А. Техническое обслуживание японских автомобилей [Текст] / В.А. Кузнецов.- Новосибирск: ООО «ГЛОБЭС», 1999.- 210с.
9. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий.. [Текст] / М.,1991. - 27 с.
- 10.Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник / Е.С. Кузнецов.- М.: Наука, 2000. – 512с.
- 11.Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент [Текст] / О.Д. Марков.- М.: Транспорт, 1999г.- 270с.
- 12.Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников.- М.: Транспорт, 1965. – 194с.
- 13.Наземные тягово-транспортные системы [Текст]: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксеневич и др.- М.: Машиностроение том 3, 2003. - 787с.
- 14.Олейников, А.В. Диагностика технического состояния автомобиля [Текст]: Методические указания по лабораторным работам для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» всех форм обучения / А.В. Олейников.- Красноярск: КГТУ, 2004. - 32 с.
- 15.ПОТ Р. М – 027 – 2003. [Текст]:Отраслевые нормативы /- СПб.: Деан, 2004. – 208 с.
- 16.Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий [Текст]: 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.

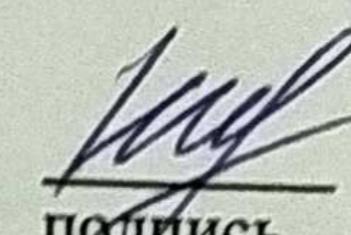
- 17.Малышев, А. Г.Справочник технолога авторемонтного производства [Текст]: Справочник/ Под ред. А.Г.Малышева. М. Транспорт, 1977. - 432 с.
- 18.Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др.; под ред. В.М. Власова.-2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 480с.
- 19.Шохнес М.М. Оборудование для ремонта автомобилей [Текст]: Справочник / Под ред. М.М. Шохнесса. М.: Транспорт, 1978 - 384 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

 Е.М. Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
«15 » 06 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

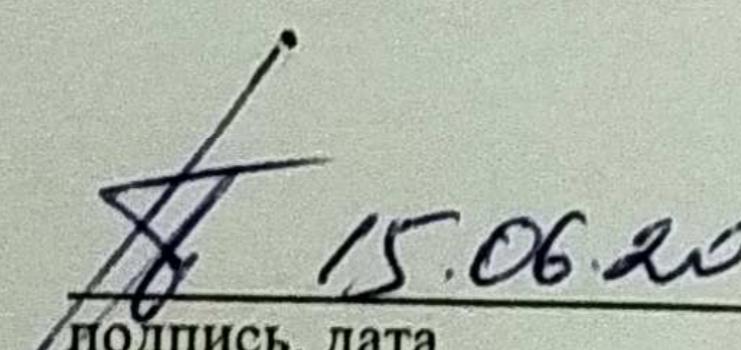
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

Совершенствование технологий технического обслуживания и текущего
ремонта автомобилей на предприятии ООО «СпецМонтажКомплект»,

п.г.т Усть-Абакан

тема

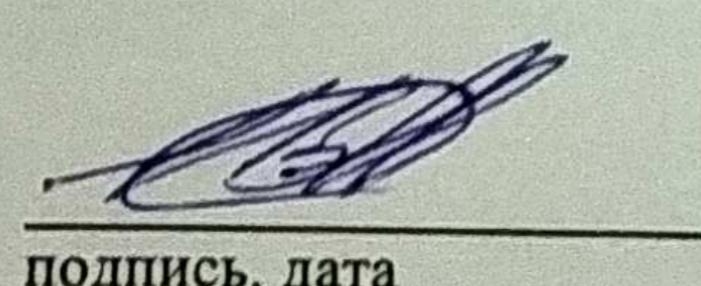
Руководитель

15.06.20
подпись, дата

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

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

И.В. Иванов
инициалы, фамилия

Абакан 2020

2020-7-10 16:11