

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

Организация технического обслуживания и текущего ремонта на ООО
«МеталлПромКомплект»., г. Абакан

тема

Руководитель

подпись, дата

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

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.А. Рассолов
инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация технического обслуживания и текущего ремонта на ООО «Металлкомплект»., г. Абакан» .

Консультанты по разделам:

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

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

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

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

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

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Рассолову Алексею Андреевичу
(фамилия, имя, отчество)

Группа 3 - 65 Направление подготовки 23.03.03
(код)

"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: "Организация технического обслуживания и текущего ремонта на ООО «МеталлПромКомплект»., г. 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. Техничко – экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень разделов ВКР:

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

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. План производственного корпуса.
3. План зоны ТО и ТР.
4. Выбор оборудования.
5. Технологическая карта.
6. Технологическая карта.
7. Экономические показатели проекта.

Руководитель ВКР _____ В.А. Васильев
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ А.А. Рассолов

« _____ » _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Организация технического обслуживания и текущего ремонта на ООО «МеталлПромКомплект», г. Абакан» содержит 98 страниц текстового документа, 14 использованных источников, 7 листов графического материала.

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

Целью выпускной квалификационной работы явилась разработка мероприятий по организации работы зоны технического обслуживания и текущего ремонта, для чего было подобрано современное технологическое оборудование и технологическая оснастка, а так же усовершенствованы и адаптированы технологические карты.

Автором выпускной квалификационной работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, перспективы развития, возможности более полного использования производственной базы предприятия. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

В итоге предложены направление развития предприятия, организация работы зоны технического обслуживания и текущего ремонта, рассчитаны технико-экономические показатели.

В итоге был разработан ряд рекомендаций и предложений, как малозатратных и быстрореализуемых, так и на перспективу с достаточно емкими капиталовложениями.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Исследовательская часть.....	10
Характеристика существующего предприятия	10
Структура предприятия.....	12
Технология ТО и Р, диагностирование подвижного состава	12
Технологическое оборудование производственного корпуса.....	15
Техника безопасности и охрана труда на предприятии	17
Основные недостатки и проблемы	18
2 Технологический расчет	19
Исходные данные проектирования.....	19
Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей	20
Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1	22
Определение годовых объемов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей и самообслуживанию предприятия.....	27
Распределение объема работ по техническому обслуживанию текущему ремонту, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам	32
Численность производственных рабочих	34
Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей.....	36
Определение площадей помещений.....	38
Распределение рабочих по постам и специальностям.....	39
Определение потребности в технологическом оборудовании.....	39
2.6 Схема технологического процесса	41
Организация работы зоны ТО.....	42
Перечень регламентных работ технического обслуживания автомобиля МАЗ – 5440	43
Организация работ по охране труда.....	45
Общие требования.....	45
Требования безопасности к технологическим процессам.....	50
Производственная санитария	51
Пожарная безопасность	54

3	Подбор оборудования для проведения ТО и ТР	56
	Работы, выполняемые при ТО автомобилей.....	56
	Выбор технологического оборудования	57
	Выбор диагностического оборудования	57
	Выбор смазочно – заправочного оборудования	65
	Подъёмное оборудование	69
	Оснащение зоны ТО и ТР оборудованием и инструментом	73
	Монтаж технологического оборудования.....	75
	Технологическая карта	76
4	Технико-экономическая оценка проекта.....	79
	Расчет капитальных вложений	79
	Смета затрат на производство работ	80
	Расчет показателей экономической эффективности проекта	85
5	Экологическая безопасность производства	87
	Экология производства	87
	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	87
	Расчет выбросов в зоне ТО	91
	Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	92
	Расчет нормативов образований отходов отработанных накладок тормозных колодок	93
	Расчет нормативов образований отходов отработанного моторного и трансмиссионного масел.....	94
	Расчет нормативов образований отходов промасленной ветоши.....	94
	Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	95
	Заключение	96
	CONCLUSION	97
	Список использованных источников	98

ВВЕДЕНИЕ

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, автобусов, 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.

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.

Дипломное проектирование синтезирует большой и разнохарактерный круг организационно-технологических и экономических вопросов. Изучение этих вопросов поможет молодому инженеру-механику автомобильного транспорта достаточно емко представить и освоить почти все вопросы, которые он должен решить в своей практической деятельности.

1 Исследовательская часть

Характеристика существующего предприятия

ООО «МеталлПромКомплект» г. Абакан. Предприятие находится по адресу: 655017, Хакасия республика, г.Абакан, ул. Кирпичная 35. Предприятие является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетный и иные счета в банках, штамп, печать. Предприятие – занимается перевозкой сыпучих грузов, в основном угля различных марок и нерудных материалов: песка, щебня, гравия.

На этом предприятии имеются в наличии автомобили семейства марки МАЗ. На предприятии имеется теплое помещение для ремонта автомобилей, склад с запчастями, сварочный, столярный цех, предназначенные для обслуживания предприятия. В течение этой практики я работал в качестве дублёра мастера зоны ТО и, производил ремонт с малой трудоемкостью и контроль выполненных работ по ТО.

На предприятии имеется в наличии 34 единицы подвижного состава, данные по которому сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Подвижной состав

Марка автомобилей	Количество автомобилей, шт.	Средний годовой пробег, тыс.км.
МАЗ 6303	4	230000
МАЗ 6312А8	9	250000
МАЗ 5440А8	5	250000
МАЗ 5440А9	9	250000
МАЗ 4370	7	200000

Подвижной состав подразделяются по марке двигателя (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Подвижной состав

Марка	Количество автомобилей, шт.	Марка двигателя
МАЗ 6303	3	ЯМЗ 7511,10
	1	ЯМЗ 7511,02
МАЗ 6312	3	ЯМЗ 7511,10
МАЗ 6312А8	6	ЯМЗ 6581,10
МАЗ 5440	2	ЯМЗ 7511,10
МАЗ 5440А8	3	ЯМЗ 6581,10
МАЗ 5440А9	9	ЯМЗ 650,10
МАЗ 4370	1	Д 245
	6	BF 4М101FC

Обеспечение предприятия электроэнергией и водой производится от городских теплосетей. Теплоносителем для системы отопления, вентиляции принята горячая вода с температурой 60...90 градусов по Цельсию. Тепловые сети выполнены в подземных каналах КЛ 60x45, КЛ 90x45 с изоляцией из матов из стеклянного штапельного волокна на синтетическом вяжущем по ГОСТ 10499-78 марки МС-50.

Вода на предприятии расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Расход холодной воды не контролируется.

На предприятии предусматривается единая система водоснабжения для хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд. Для наружного и внутреннего пожаротушения принят кольцевой водопровод.

Сброс производственно-бытовых стоков производится в емкость для жидких отходов объемом 3 м³ (они находятся с обеих сторон при въезде в ремонтный бокс), откачка стоков производится по мере необходимости.

Оперативная связь на предприятии осуществляется при помощи телефона и селектора.

Планировка предприятия представлена на рисунке 1.1.

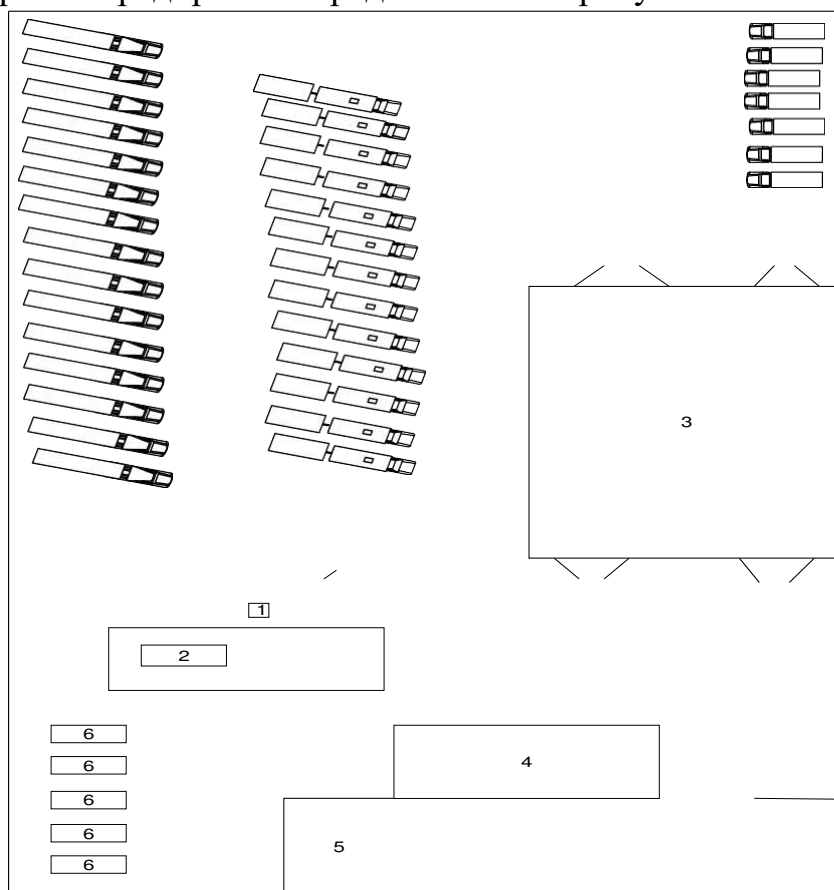


Рисунок 1.1 – Генеральный план:

1 – пункт раздачи топлива; 2 – цистерна с д/т; 3 – ремонтный бокс; 4 – административное здание; 5 – стоянка личных автомобилей; 6 – холодные склады (контейнеры).

Администрация компании работает пять дней в неделю. Смена длится 9 часов. Начало рабочего дня в 8 часов утра, окончание – в 17 часов. Перерыв на обед с 12 до 13 часов.

Склад угля и нерудных материалов, а так же транспорт работает семь дней в неделю. Смена длится 12 часов. Начало рабочего дня в 8 часов утра, окончание – в 20 часов. Перерыв на обед с 12 до 13 часов.

Предприятие работает 360 дней в году, рабочий процесс происходит в две смены.

Структура предприятия

В автотранспортное предприятие входят службы:

1. Служба управления осуществляет руководство, планирование, учёт, охрану.
2. Эксплуатационная служба – управляет выполнением перевозок и коммерческой деятельностью.
3. Техническая служба – выполняет обслуживание, ремонт и хранение подвижного состава.

На рисунке 1.2 представлена схема подчинения служб предприятия.

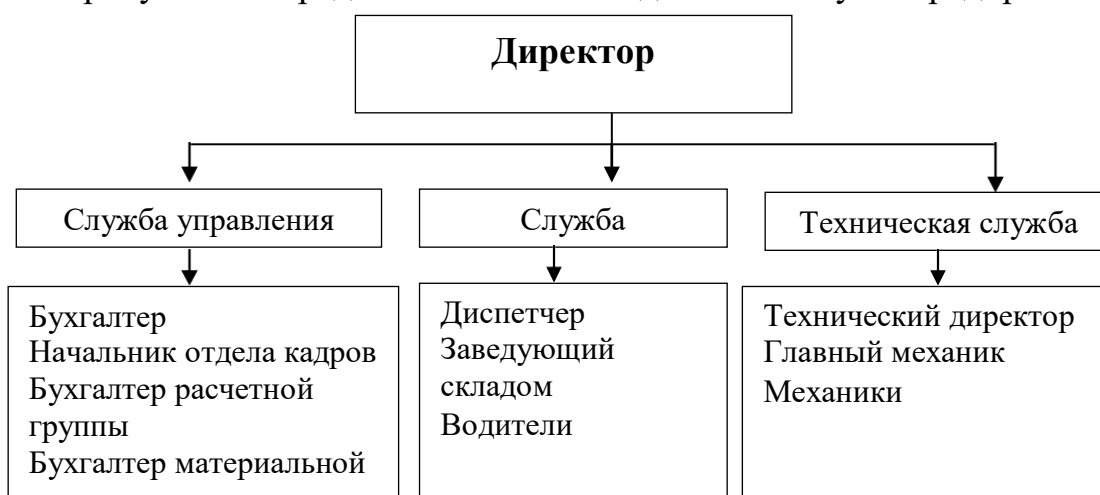


Рисунок 1.2 – Схема предприятия

Технология ТО и Р, диагностирование подвижного состава

Учет пробегов подвижного состава производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги, затем этот путевой лист отдается диспетчеру, который его обрабатывает и подсчитывает расход ГСМ, после этого обработанный путевой лист передается в бухгалтерию, в котором работники отдела переносят данные с путевого листа в лицевые карты. Техническое обслуживание на предприятии осуществляется согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава

через определенные пробеги подвижного состава без учета корректирующих коэффициентов.

Обслуживание ТО-1 и ТО-2 производится на стороннем предприятии по договору, ЕО выполняется на предприятии.

Ежедневное обслуживание производится перед выпуском автомобилей на предприятии силами водителей. Перечень выполняемых работ следующий:

1. Осмотреть автомобиль, выявить наружные повреждения и проверить состояние кабины, платформы, запорного механизма кабины, рессор, шин и номерных знаков.
2. Проверить исправность заднего борта автомобиля и механизма запора его, буксирного прибора бортового автомобиля.
3. Проверить исправность и действие приборов освещения, сигнализации, стеклоочистителей, работу контрольных приборов, устройства для обмыва стекла, компрессора и генератора.
4. Проверить состояние шарниров рулевых тяг и привода рулевого управления, состояние и действие ручного тормоза.
5. Проверить герметичность привода тормозов, отсутствие подтеканий в системе гидроусилителя рулевого механизма, соединениях системы питания, смазки и охлаждения, герметичность шлангов.
6. Произвести уборку кабины и платформы.
7. Обтереть стекла фар и подфарников, указателей поворота, стекла кабины, зеркал заднего вида, задних фонарей и номерные знаки.
8. Проверить наличие топлива в баках и при необходимости дозаправить баки.
9. Проверить уровень и при необходимости долить масло в картер двигателя.
10. В зимнее время слить отстой из топливного фильтра тонкой очистки и топливного бака.
11. Проверить уровень жидкости в системе охлаждения, бачке устройства для обмыва ветрового стекла и при необходимости долить. При наступлении холодного времени поставить автомобиль на пост подогрева, слить воду из системы охлаждения и пускового подогревателя. Перед пуском, при отсутствии системы подогрева, залить горячую воду или использовать другие средства подогрева.
12. По окончании работы слить конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тормозов.

Техническое обслуживание №1 выполняется согласно с лицевой карточкой автомобиля. Сведения об автомобилях, которые должны подвергаться ТО-1, передаются диспетчеру не позднее чем за сутки. ТО-1 выполняется ремонтным рабочим и водителем с привлечением специализированных рабочих. В случае выявления неисправностей они устраняются в процессе технического обслуживания. Система контроля может быть выборочной. Сведения о выполнении ТО-1 отражаются в плане-отчете ТО. Трудоемкость ТО-1 автомобилей соответствует нормативам

трудоемкости ТО-1, приведенным в Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава.

Техническое обслуживание №2 выполняется в соответствии с лицевой карточкой автомобиля. За два дня до ТО-2 автомобили направляются на осмотр с целью выявления неисправностей, устранение которых требует большого объема работ. Эти неисправности устраняются в процессе технического обслуживания. Диспетчер обеспечивает подготовку и выполнение ТО-2, регламентных работ и сопутствующих ремонтов. При этом все сведения о подготовке производства заносятся в листок учета. Весь комплекс работ ТО-2, регламентных работ и сопутствующих ремонтов осуществляется ремонтным рабочим и водителем с привлечением при необходимости специализированных рабочих.

Периодичность ТО-1 и ТО-2 приведенным в положении о техническом обслуживании и сведено в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Периодичность ТО-1 и ТО-2

Марка автомобиля	Марка двигателя	ТО-1 через тыс.км.	ТО-2 через тыс. км.
МАЗ 6303	ЯМЗ 7511,10	10	20
	ЯМЗ 7511,02	10	20
МАЗ 6312	ЯМЗ 7511,10	10	20
МАЗ 6312А8	ЯМЗ 6581,10	8	16
МАЗ 5440	ЯМЗ 7511,10	10	20
МАЗ 5440А8	ЯМЗ 6581,10	8	16
МАЗ 5440А9	ЯМЗ 650,10		
МАЗ 4370	Д 245 BF 4M101FC	5	10

Технологическое оборудование производственного корпуса

План производственного корпуса представлен на рисунке 1.3.

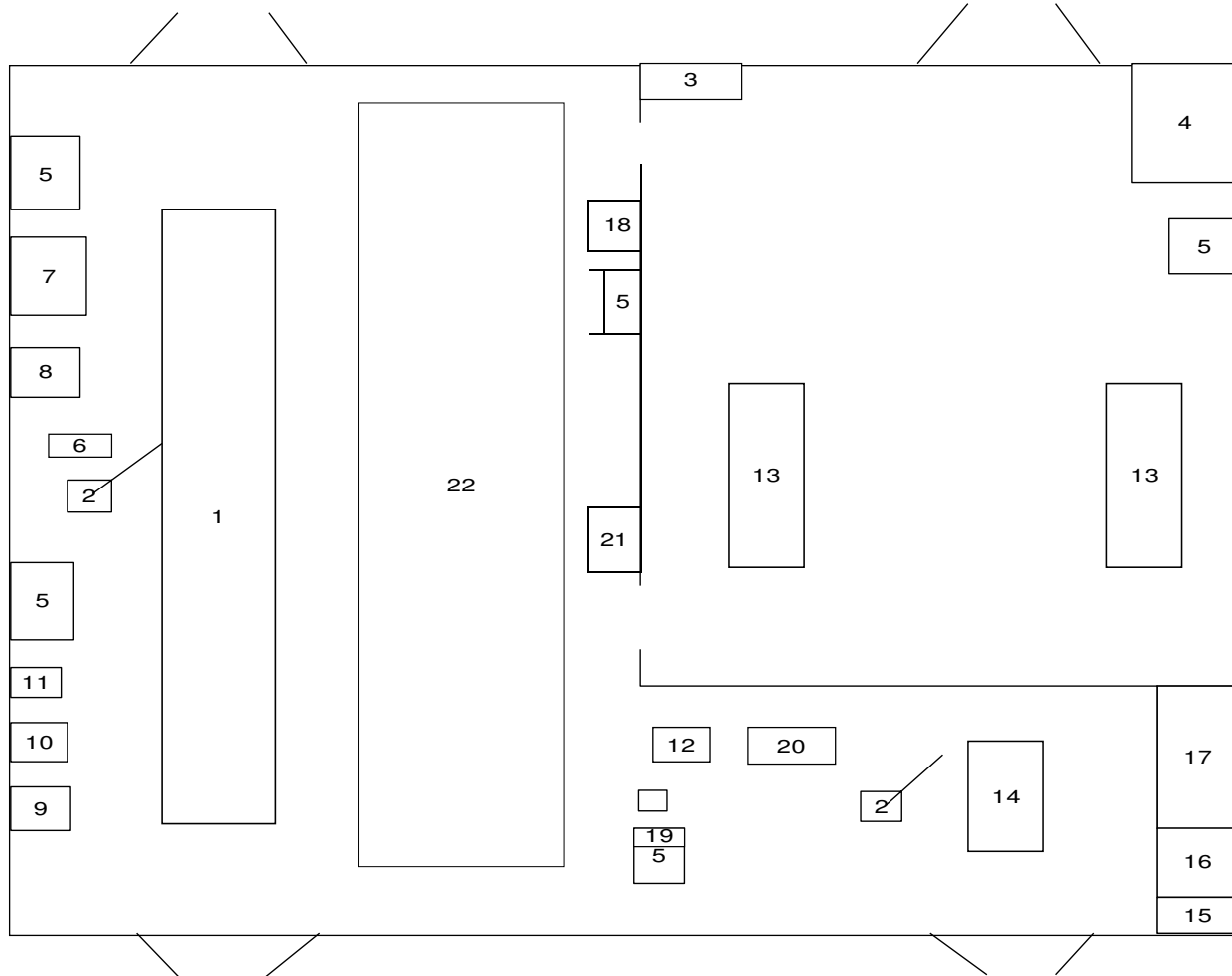


Рисунок 1.3 – План производственного корпуса:

1 – осмотровая канава; 2 – кран-балка ; 3 – компрессор; 4 – электроцех; 5 – верстак; 6 – пресс; 7 – маслораздаточное оборудование; 8 – ванна для пайки радиаторов; 9 – наждак; 10 – расточной станок; 11 – сверлильный станок; 12 – стенд для разборки и сборки КПП; 13 - ремонтная канава; 14 – ремонтная канава и зона КР; 15 – бытовое помещение; 16 – комната мастера; 17 – складское помещение; 18 – сварочный; 19 – стенд для проверки и ремонта форсунок; 20 – стенд для разборки и сборки двигателя; 21 – вытяжка и рукав; 22 – зона краткосрочных и малотрудоемких работ.

Каждый раз при выезде в линию подвижной состав проходит предрейсовый осмотр проезжая через осмотровую - выпускную канаву (1) . В результате осмотра подвижного состава могут быть выявлены неисправности, которые не позволяют выезжать в линию, которые могут быть трудоемкие и долговременные в устранение неисправности тогда подвижной состав отправляется на стоянку для ожидания ремонта. Но если

выявлены неисправности требуют малой трудоемкости и быстро ремонтируемые, то подвижной состав отправляется в зону краткосрочных и малотрудоемких работ (22) , после устранения неисправностей выезжает в линию.

Перечень основного технологического оборудования приведен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Перечень основного технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество, шт.	Год выпуска
Маслораздаточная станция	4	2008
Пневмо -нагнетатель смазки	1	2008
Кран-балка	2	1981
Стенд для проверки генераторов и стартеров Э-211	1	1984
Станок вертикально- сверлильный 2589РП	1	1984
Компрессор	1	2009
Сварочный аппарат	1	1999
Комплект измерительных инструментов	1	1998
Слесарные верстаки	4	2006
Переносные светильники мощностью 20 Вт и напряжением 12 В	6	1993
Пресс механический ручной с усилием на штоке 50000 кг.	1	2008
Комплект съёмников и приспособлений	1	1999
Набор гаечных ключей;	4	2002
Сверлильный станок 15ВР-2	1	1996
Комплект инструмента для ремонта аккумуляторов	1	1995
Комплект съёмников и приспособлений для ремонта электрооборудования	1	1991
Пневмо молоток с усилием 2500 Н/м	1	2008
Пневмо гайковерт с усилием 280 Н/м	2	2006
Пневмо зубило	1	2006
Подъемно - выпрессовочный домкрат с усилием 50 т.	1	2006
Подъемник	1	1985
Пневмо клепальщик колодок	1	1985

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

Техника безопасности и охрана труда на предприятии

Постановка автомобиля на обслуживание. Данную операцию осуществляют после его очистки от грязи и мойки. Подают автомобиль на пост обслуживания на самой малой скорости и внимательно наблюдают за положением колёс относительно направляющих реборд канавы или эстакады.

Перед въездом или съездом с канавы, эстакады или напольного подъёмника необходимо убедиться, что нет людей и предметов, препятствующих движению автомобиля.

Вывешивание автомобиля. Работу выполняют с помощью подъёмного оборудования (домкратов, талей, подъёмников). При вывешивании автомобиля или одного из его агрегатов строго выполняют правила пользования подъёмным оборудованием. Запрещается проводить какие-либо работы при поднятом на таях или домкратах автомобиле со снятыми колёсами. В этом случае под передний и задний мосты устанавливают прочные подставки (козлы). При вывешивании одного колеса (оси) рядом с домкратом подставляют опору (котелок), а под колеса другого моста подкладывают упоры.

При постановке автомобиля на электромеханический подъёмник под его колёса закрепляют опоры. Во избежание самопроизвольного опускания вывешенного автомобиля под раму автомобиля подставляют регулируемые по высоте упоры-штанги или откидные металлические лестницы. Перед началом обслуживания на механизме управления подъёмником вывешивают табличку с надписью: "Не трогать - под автомобилем работают люди!"

Работа в осмотровой канаве. После установки автомобиля над осмотровой канавой на рулевом колесе укрепляют табличку с надписью: "Двигатель не пускать - работают люди!" При работе в канаве инструмент и приспособления складывают в ниши и пользуются переносными лампами на напряжение не более 36В. Запускать и испытывать двигатель можно только на постах, оборудованных отсасывающей вентиляцией. Не допускается нахождение людей в канаве при постановке и съезде автомобиля.

Применение инструмента и приспособлений. Во время ТО используются только исправный и соответствующий своему назначению инструмент. Не допускается применение каких-либо рычагов и подставок для увеличения плеча гаечных ключей, а также зубила и молотка для отвертывания гаек и болтов. Перед работой ручным электрическим инструментом проверяют надежность его заземления, а работу с его помощью выполняют стоя на резиновом коврике.

Основные недостатки и проблемы

На основании анализа существующей организации труда на предприятии, в целях ее улучшения, предлагается следующее:

1. Организовать и обеспечить зону ТО и ТР необходимыми оборудованием и инструментом.
2. Организовать и обеспечить зону уборочно-моечных работ необходимыми оборудованием и инструментом.
3. Произвести расчет производственной программы по ТО и ТР..
4. Организовать выходной контроль качества выполненных работ по ТО и ТР.
5. Наладить своевременную доставку запасных частей, тем самым снизив простой автомобилей.
6. Наладить вентиляцию зоны ТО, а также улучшить освещение.
7. Обеспечить зону плакатами по ТБ.
8. Придать помещению эстетический вид.

2 Технологический расчет

Исходные данные проектирования

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 течении дня.
5. Категория условий эксплуатации.
6. Климатические условия.
7. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.

Все автомобили разделили на три группы (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

Марка автомобиля	Тип	Количество, шт.
Группа 1 – МАЗ – 6303	Бортовой, грузовой	4
Группа 2 – МАЗ – 6312А8	Седельный тягач	9
Группа 3 – МАЗ – 5440	Бортовой, грузовой	14
Группа 4 – МАЗ – 4370	Бортовой, грузовой	7
Группа 5 – Прицеп	-	15
Итого		49

Исходные данные сведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

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

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
Коэффициент К3 для трудоемкости ТО и ТР	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Коэффициент К3 для периодичности ТО	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Коэффициент К4 для трудоемкости ТР	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55
Коэффициент К5	1	1	1	1	1
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000км	0,6	0,6	0,6	0,6	0,15
Количество дней в КР, дн.	0	0	0	0	0
Норма трудоемкости ЕОс, чел.час	0,5	0,5	0,4	0,4	0,1
Норма трудоемкости ЕОт, чел.час	0,25	0,25	0,2	0,2	0,05
Норма трудоемкости ТО-1, чел.час	7,8	7,5	7,8	7,5	2,1
Норма трудоемкости ТО-2, чел.час	31,2	24,0	31,2	24,0	8,4

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

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

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

Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания принимается равным среднесуточному пробегу, км

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

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

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

где L_1 – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным, км;
 K_1 – коэффициент, учитывавший категорию условий эксплуатации;

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

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

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

где m_1 – округленная до целого величина m_1' ,

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{E0}}. \quad (2.4)$$

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

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

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

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

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

где m_2 – округленная до целого величина m_2' ,

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

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

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

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

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

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

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

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка, км

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

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

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

где m_k – округленная до целого величина m :

$$m_k' = L_k'' / L_2'' . \quad (2.11)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта

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

Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-2 и ТО-1, ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1

Количество капитальных ремонтов за цикл

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

Количество технических обслуживаний ТО-2 за цикл

$$N_2 = \frac{L_k'''}{L_2''} \cdot N_k . \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл

$$N_1 = \frac{L_k'''}{L_1''} \cdot (N_k + N_2) . \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживаний за цикл

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

Количество диагностических воздействий Д-1

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

Количество диагностических воздействий Д-2

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

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

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

Количество КР на один автомобиль в год

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

Количество ТО-2 на один автомобиль в год

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

Количество ТО-1 на один автомобиль в год

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

Количество ЕО на один автомобиль в год

$$N_{EOГ} = N_{EO} \cdot \eta_G \cdot \quad (2.21)$$

Количество Д-2 на один автомобиль в год

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

Количество Д-1 на один автомобиль в год

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

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

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

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

$$L_{Г} = l_{СС} \cdot Д_{РГ} \cdot \alpha_{Г}, \quad (2.25)$$

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

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

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

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

$$Д_{ЭЦ} = L_{К}'' / l_{СС}; \quad (2.27)$$

$$Д_{РЦ} = Д_{К}' + d_{ТО-Р}' \cdot L_{К}'' / 1000, \quad (2.28)$$

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

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

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

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

$$Д_{К}' = Д_{К} + Д_{Т}, \quad (2.31)$$

где $Д_{К}$ – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;

$Д_{Т}$ – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтный завод и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.6.

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

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

Количество КР за год для автомобилей i -й модели

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

Количество КР за год для парка

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

Количество ТО-2 за год для i -й модели

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

Количество ТО-2 за год для парка

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

Количество ТО-1 за год для i -й модели

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

Количество ТО-1 за год для парка

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

Количество ЕО за год для i -й модели

$$N_{EO_i} = N_{EO} \cdot A_{C_i}. \quad (2.38)$$

Количество ЕО за год для парка

$$\sum N_{EO} = \sum_{i=1}^n N_{EO_i}. \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для i -й модели

$$N_{D-1_i} = N_{D-1} \cdot A_{C_i}. \quad (2.40)$$

Количество Д-1 за год для парка

$$\sum N_{D-1} = \sum_{i=1}^n N_{D-1_i}. \quad (2.41)$$

Количество Д-2 за год для i -й модели

$$N_{D-2_i} = N_{D-2} \cdot A_{C_i}. \quad (2.42)$$

Количество Д-2 за год для парка

$$\sum N_{D-2} = \sum_{i=1}^n N_{D-2_i}. \quad (2.43)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на АТП

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

Определение годовых объемов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей и самообслуживанию предприятия

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

Корректируем удельную трудоемкость ЕО, чел.·ч.

$$t'_{EOi} = t_{EOi} \cdot K_2. \quad (2.44)$$

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

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

$$T_{EO} = \sum_{i=1} t'_{EOi} \cdot N_{EOi} / n', \quad (2.45)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту (t_{TP}) принимается согласно нормам, приведенным в ОНТП, и корректируется в зависимости от категории условий эксплуатации (K_1), модификации подвижного состава (K_2), климатических условий (K_3) срока службы автомобиля с начала эксплуатации (K_4) и размера автотранспортного предприятия (K_5), чел.·ч.

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

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

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

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

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

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

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

$$T_{Д-1Д-2} = a_K \cdot T_{1i} + b_K \cdot T_{2обi} + c_K \cdot T_{TPi} ; \quad (2.55)$$

для парка, чел.·ч.

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

где a_K – доля диагностических работ при ТО-1;

b_K – доля диагностических работ при ТО-2;

c_k – доля диагностических работ при ТР.

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

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

для парка, чел.·ч.

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

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

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

для парка, чел.·ч.

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

Расчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

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

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

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

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

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

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

Группа	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Постовые работы					
Диагностические	169	385	664	256	128
Регулировочные	144	289	498	192	64
Разборочно-сборочные	2667	6156	10622	4090	1919
Сварочно – жестяницкие.	169	385	664	256	640
Малярные	348	962	1660	639	448
Итого постовых	3497	8177	14108	5433	3199
Участковые работы					
Агрегатные	1323	3463	5975	2301	0
Слесарно-механические	1475	2308	3983	1534	896
Электротехнические	548	962	1660	639	128
Аккумуляторные	124	289	498	192	0
Система питания	258	769	1328	511	0
Шинно-монтажные	234	289	498	192	128
Вулканизационные	124	289	498	192	128
Кузнечно-рессорные	369	577	996	383	640
Медницкие	149	385	664	256	96
Сварочные	98	192	332	128	256
Жестяницкие	91	192	332	128	96
Арматурные	159	385	664	256	96
Деревообрабатывающие	229	577	996	383	960
Обойные	169	385	664	256	0
Итого участковых	5350	11062	19088	7351	3424
ИТОГО по всем работам	8847	19239	33196	12784	6623

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

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

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

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

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

$$T_i = T'_{2об\ i} \cdot a_i + T'_{ТР\ i} \cdot b_i + T'_{сам\ i} \cdot c_i, \quad (2.61)$$

где i – наименование вида цеховых работ;

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

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

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

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

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

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

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

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.12.

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

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

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

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

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

Группа	1	2	3	4	5
Электромеханические	370	477	900	484	286
Механические	208	131	300	254	94
Слесарные	163	269	740	146	219
Кузнечные	32	56	81	68	35
Сварочные	53	82	130	81	40
Жестяницкие	43	92	160	61	36
Медницкие	11	23	40	15	8
Трубопроводные(слесарные)	257	607	780	388	133
Ремонтно - строительные. и деревообрабатывающие	183	269	540	255	184
ИТОГО	1320	2006	3671	1752	1035

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

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

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

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

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

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

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

Группа	1	2	3	4	5
Зона ЕО	286	627	768	411	78
Зона ТО-1 без Д	226	559	905	381	114
Зона ТО-2 + СО без Д	982	1922	3888	1321	604
Зона Д-1	188	396	718	267	125
Зона Д-2	125	264	478	178	83
ТР постовые:					
Регулировочные	132	283	488	188	63
Разборочно-сборочные	2810	6033	10410	4008	1881
Итого:	2942	6316	10898	4196	1944
Сварочно-жестяницкие	176	377	651	251	627
Малярные	439	943	1627	626	439
Итого постовых и по зонам:	5364	11404	19933	7631	4014
ТР цеховые	109	214	432	147	67
ТО-2 + СО цеховые	5151	11062	19088	7351	3424
Вспомогательные работы	2569	5490	9523	3660	1766
Итого цеховых:	7829	16766	29043	11158	5257
Итого объем работ:	13193	28170	48976	18789	9271
Агрегатные	1581	3393	5856	2255	0
Слесарно-механические	1054	2262	3904	1503	878
Электротехнические	439	943	1627	626	125
Аккумуляторные	132	283	488	188	0
Система питания	351	754	1301	501	0
Шинно-монтажные	132	283	488	188	125
Вулканизационные	132	283	488	188	125
Кузнечно-рессорные	263	566	976	376	627
Медницкие	176	377	651	251	94
Сварочные	88	189	325	125	251

Продолжение таблицы 2.16.

Группа	1	2	3	4	5
Жестяницкие	88	189	325	125	94
Арматурные	176	377	651	251	94
Деревообрабатывающие	263	566	976	376	940
Обойные	176	377	651	251	0
Трубопроводные	237	507	880	338	163
Ремонтно-строительные	173	369	640	246	119
Перегон автомобилей	514	1098	1905	732	353
Прием, хранен, выдача мат. цен-й	257	549	952	366	0
Транспортные	206	439	762	293	141
Уборка помещений	514	1098	1905	732	353

Численность производственных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих, чел.

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

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

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

Штатное количество рабочих, чел.

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

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

Таблица 2.17 – Годовые фонды рабочего времени

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

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Определение количества рабочих АТП, чел.

Участок, цех, зона	Трудоёмкость работ, чел.ч.	Расчетное		Принятое	
		Технологически необходимое	Штатное	Технологически необходимое	Штатное
Зона ЕО	1990	1,1	1,2	1,0	1,0
Зона ТО-1 без Д	1885	2,1	2,2	2,0	2,0
Зона ТО-2 + СО без Д	8517	5,4	5,8	5,0	6,0
Зона Д-1	1494	0,8	0,9	1,0	1,0
Зона Д-2	1028	0,6	0,6	1,0	1,0
ТР постовые:					
Регулировочные	1054	1,6	1,6	2,0	2,0
Разборочно-сборочные	23142	2,6	3,8	3,0	4,0
Сварочно-жестяницкие	2583	1,0	1,2	1,0	1,0
Малярные	3074	2,0	2,2	2,0	2,0
Итого постовых:	44767	17,2	19,5	18,0	20,0
Распределение рабочих по цехам					
Агрегатные	13065	6,5	7,2	7,0	7,0
Слесарно-механические	8601	4,8	5,3	5,0	5,0
Электро-технические	3360	1,9	2,1	2,0	2,0
Аккумуляторные	1072	0,5	0,6	1,0	1,0
Система питания	2507	1,5	1,6	2,0	2,0
Шинно-монтажные	1116	0,6	0,7	1,0	1,0
Вулканизационные	1316	0,6	0,7	1,0	1,0
Кузнечно-рессорные	2608	1,4	1,6	1,0	2,0
Медницкие	1449	0,8	0,9	1,0	1,0
Сварочные	878	0,5	0,5	1,0	1,0
Жестяницкие	721	0,4	0,4	0,0	0,0
Арматурные	1449	0,8	0,8	1,0	1,0
Деревообрабатывающие	2121	1,6	1,7	2,0	2,0
Обойные	1355	0,7	0,8	1,0	1,0
Трубопроводные	2425	1,1	1,2	1,0	1,0
Рем.-строительн.	1347	0,8	0,8	1,0	1,0
Транспортные	3602	2,3	2,5	2,0	3,0
Перегон автомобилей	2024	1,1	1,2	1,0	1,0
Прием, хранен, выдача мат. ценностей	1641	0,9	1,0	1,0	1,0
Уборка помещений	3602	2,3	2,5	2,0	3,0
Итого цеховых:	56259	31,1	34,1	34,0	37,0
Итого всех:	101026	48,3	53,6	52,0	57,0

Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей

Количество постов, шт.

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

где b – доля постовых работ текущего ремонта;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону;

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

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

c – число смен работы поста;

$D_{р\text{г}}$ – дни работы поста в году;

η – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста.

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

Таблица 2.19 – Расчет количества постов ТР

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

Таблица 2.20 – Расчет количества постов ТО – 2

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

Таблица 2.21 – Расчет количества постов ТО – 1

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

При выборе метода обслуживания при ЕО необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа обслуживания, авт.

$$N_{EO\text{ СУТ}} = \sum N_{EOГ} / D_{ПГ} \cdot \quad (2.67)$$

Количество постов ЕО, шт.

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

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

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

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

A_y – производительность моечной установки.

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

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

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Расчет количества постов ЕО

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

Определение площадей помещений

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

$$F_0 = f_0 \cdot P_0 \cdot K_0, \quad (2.71)$$

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).

Габаритные размеры автомобилей приведены в таблице 2.3.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Площади зон ТО и ТР, м²

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

Рассчитанные значения площадей цехов приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Расчетные площади цехов

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

Распределение рабочих по постам и специальностям

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

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

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

Определение потребности в технологическом оборудовании

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

При выборе технологического оборудования необходимо учитывать:

- специализацию и виды выполняемых работ на постах и участках ТО и ТР (диагностические, по проверке и регулировке тормозов, смазочные, универсальные ТО и ТР и т.д.);
- техническую характеристику и область применения данного вида оборудования;
- организацию и технологию ТО и ТР на СТО;
- экономические показатели ТО и ТР и оборудования (стоимость работ, оборудования, эффективность его использования, затраты на приобретение и др.).

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

В дипломном проекте выбор оборудования для зоны ТО и ТР производится в Главе 3.

Для предлагаемых в дипломном проекте вновь организованных участков подобранное оборудование приведено в таблицах 2.25 – 2.27.

Таблица 2.25 – Пост диагностики

Наименование	Марка	Количество, шт.	Характеристика
Сканер - тестер	Tecnotest (SPX Corporation Италия) EZ Scan 4000	1	EZ Scan 4000 – это сканер EOBD / OBD II. Протоколы EOBD / OBD II поддерживаются всеми бортовыми диагностическими системами автомобилей европейского рынка протоколами с 1996г. выпуска.
Персональный компьютер	Не ниже Пентиум 4	1	Выход в локальную сеть и интернет
Газоанализатор	CT 12 AD Pluri Gas	1	4-х компонентный газоанализатор нулевого класса точности (CO, CH, CO ₂ , O ₂), возможно дооснащение каналом измерения NO _x , расчёт лямбда-фактора и CO корр., датчики для измерения оборотов и температуры двигателя, полноформатный А4 принтер.
Тестер фар	2700 ALFA		Тестер фар с люксметром на колесах.
Тестер инжекторов универсальный	JTC 1225		Комплект для проверки топливных систем позволяет диагностировать инжекторные системы на транспортных средствах большинства производителей и моделей. Точно определяет проблемы в фильтрах, линиях и регуляторах.
Мотор - тестер	MEGA MACS 55. S4205		Многофункциональный диагностический прибор, совмещающий в себе мотортестер и сканер.

Таблица 2.26 – Автомойка

Наименование	Марка	Количество, шт.	Характеристика
Поршневой компрессор	СБ4/С-100.АВ3	1	
Мойка	РН3050	1	Мойка высокого давления с нагревом воды, 2900 Вт/220 В, 160 бар, 30-120 град., 600 л/ч, 98 кг
Мойка	10-130	1	Мойка высокого давления без нагрева воды, 3000 Вт/220 В, 30-130 бар, 50 град., 300-600 л/ч, 44 кг
Водопылесос	WD 503	1	Водопылесос, 1х1400 Вт/230 В, 215 м ³ /ч, 32 л, 10 кг
Химчистка	WD С PLUS	1	Химчистка 1200 Вт/230 В, 170 м ³ /ч, 11/32 л, 11,5 кг

2.6 Схема технологического процесса

Организация ТО-1: автомобили подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КПП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют на пост диагностики. При диагностике определяют техническое состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, в случае необходимости выполняют регулировочные работы без демонтажа узлов и агрегатов. После диагностики автомобили поступают в зону ТО-1 для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР.

Автомобили, подлежащие обслуживанию ТО - 2 согласно графику, направляют на пост диагностирования, где устанавливают объёмы дополнительных ремонтных, регулировочных работ, и автомобиль переводят в зону ТО. При обнаружении на диагностике скрытых неисправностей, требующих перед ТО выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО - 2 качество работ по ремонту и регулировки тормозов и переднего моста проверяют на посту диагностики, затем автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные для ТО - 1, ТО - 2, после выполнения ЕО размещают по стоянке. Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

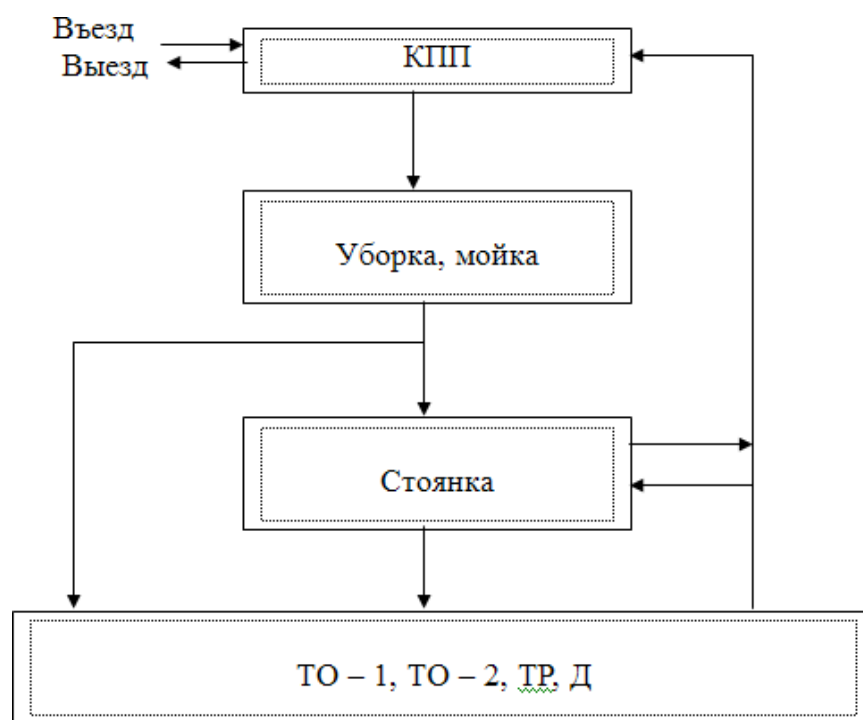


Рисунок 2.1 – Предлагаемая схема организации ТО и ТР

Организация работы зоны ТО

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

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

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

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

Перечень регламентных работ технического обслуживания автомобиля МАЗ – 5440

Техническое обслуживание ТО-1 для автомобиля МАЗ – 5440 проводится согласно "Положению о текущем ремонте и обслуживании подвижного состава". Согласно данному положению первое техническое обслуживание для грузовых автомобилей проводится каждые 4000 км. В данные работы входят контрольно-диагностические, осмотровые, крепежные и смазочно-очистительные работы.

В перечень работ входит:

Общий осмотр:

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

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

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

Двигатель, включая системы охлаждения, смазки:

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

5. Проверить на слух работу клапанного механизма.

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

7. Проверить крепление двигателя.

8. Проверить состояние и натяжение приводных ремней.

Сцепление:

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

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

Коробка передач:

11. Проверить крепление коробки передач и ее внешних деталей.

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

Карданная передача:

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

Задний мост:

14. Проверить герметичность соединений заднего (среднего) моста.

15. Проверить крепление картера редуктора, фланцев полуосей.

Рулевое управление и передняя ось:

16. Проверить герметичность системы усилителя рулевого управления.

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

18. Проверить люфт рулевого колеса и шарниров рулевых тяг.

Тормозная система:

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

20. Проверить ход штоков тормозных камер.

21. Сменить спирт в предохранителе от замерзания.

Ходовая часть.

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

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

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

Кабина, платформа (кузов) и оперение.

25. Проверить состояние и действие запорного механизма, упора-ограничителя и страхового устройства опрокидывающейся кабины.

26. Проверить крепление платформы к раме автомобиля,

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

Система питания.

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

Электрооборудование.

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

30. Проверить состояние и крепление электропроводов.

31. Проверить крепление генератора и состояние его контактных соединений.

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

Смазочные и очистительные работы:

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

34. Прочистить сапуны коробки передач и мостов.

Проверка автомобиля после обслуживания:

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

Организация работ по охране труда

Общие требования

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

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

Инструктажи по характеру и времени проведения подразделяются на:

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

При проведении вводного инструктажа должны быть разъяснены:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

вывешена табличка с надписью «*Не трогать — под автомобилем работают люди!*».

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

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

Не допускается:

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

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

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

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

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

Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог работать со ступеньки, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее, чем на один метр. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, препятствующие ее скольжению.

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

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

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

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

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

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

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

В зоне ТО и ТР автомобилей не допускается:

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

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

Для хранения смазочных, лакокрасочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, а также химикатов должны предусматриваться отдельные специально оборудованные помещения. Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует ссыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

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

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

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

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

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

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

Трехступенчатый контроль не исключает проведения административного контроля в соответствии с должностными обязанностями руководителей, инженерно-технических работников. В зависимости от специфики производства, структуры предприятия и мощности его подразделений трехступенчатый контроль за состоянием охраны труда

проводится: на первой ступени — на участке, в смене или бригаде; на второй — в цехе, на производстве или участке; на третьей ступени — на предприятии в целом.

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

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

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

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

Требования безопасности к технологическим процессам

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

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

работах зимой дополнительно выдают хлопчатобумажные куртку и брюки на утепляющих подкладках.

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

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

Концентрация щелочных растворов, используемых при мойке, не должна превышать 5%. Детали двигателей, работающих на этилированном бензине, моют после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца керосином. После мойки деталей и агрегатов щелочным раствором их необходимо промыть горячей водой. Применять для мойки легковоспламеняющиеся жидкости запрещается. Если используются синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) или синтетические моющие вещества (СМС), то их растворяют в специальных емкостях или непосредственно в емкостях моечной машины. Температура воды при этом не должна превышать больше чем на 18—20°С температуру поверхности кузова. Для защиты рук и предупреждения попадания брызг раствора на слизистую оболочку глаз работающим необходимо применять защитные очки, резиновые перчатки и дерматологические средства (крем «Силиконовый», пасту ИЭР-2). Использовать для очистки рук препарат АМ-15 не рекомендуется, так как он приводит к обезжириванию кожи.

Производственная санитария

Правилами по охране труда закреплены требования к электробезопасности, освещению, отоплению, вентиляции, водоснабжению и канализации, к содержанию санитарно-бытовых помещений, территории. Оборудование, инструменты, приспособления должны отвечать требованиям электрической безопасности и «Правилам технической эксплуатации электроустановок». За состояние электрооборудования отвечает главный энергетик или лицо, на которое возложены обязанности главного энергетика (ответственный за электрохозяйство).

Работы электротехнического персонала могут проводиться в порядке технической эксплуатации, по распоряжению (устному или письменному), по наряду. Перечень работ, проводимых тем или иным способом, устанавливается ответственным за электрохозяйство в зависимости от квалификации электротехнического персонала.

Все нетоковедущие части электрооборудования (в том числе и переносного) должны быть надежно заземлены (при использовании для электроснабжения схемы с глухозаземленной нейтралью). Обязательно наличие видимого соединения нетоковедущих частей с нулевым проводом. Предохранительные устройства должны иметь вставки, предусмотренные проектом. Использование некалиброванных вставок запрещается. Исполнение электрооборудования должно соответствовать условиям работы по степени защиты и в пожарном отношении.

К работе с ручными электрическими машинами или инструментом допускаются рабочие, прошедшие производственное обучение и имеющие квалификационную группу по электробезопасности. Электроинструмент выдается после проверки вместе с защитными приспособлениями.

Переносной электроинструмент должен быть на напряжение 12 В для особо опасных условий труда и работ на улице, 42 В — для остальных случаев. При необходимости использования переносного электроинструмента на напряжение выше указанного используют основные и дополнительные средства защиты. Присоединение переносного оборудования осуществляется при помощи штепсельных соединений (при мощности выше 5 кВт через пусковую аппаратуру). Электротехнический персонал проходит обучение и сдает экзамены на квалификационную группу 1 раз в год, а административный — 1 раз в 2 года.

За состояние естественного и искусственного освещения отвечает главный энергетик предприятия или лицо, на которое возложены обязанности главного энергетика (ответственный за электрохозяйство) Предприятия, имеющие газоразрядные источники света мощностью 150 кВт и более, должны иметь электротехнический персонал для их обслуживания. Искусственное освещение на рабочих местах, в бытовых вспомогательных помещениях должно удовлетворять требованиям СНиП 11-4-79. Очистка осветительной аппаратуры производится на шиномонтажном участке, постах мойки 1 раз в месяц, на аккумуляторном, участке — 1 раз в 2 мес, в зонах ТО, в цехах слесарно-механическом, ремонта электрооборудования, ремонта приборов — 1 раз в 3 месяца.

Ответственность за техническое состояние, эксплуатацию, своевременный ремонт отопления предприятия возлагается на ответственное лицо, а по цехам и участкам — соответственно на начальников цехов и участков. Отопление (совместно с вентиляцией) должно обеспечить температуру в соответствии с нормативными требованиями. Перед началом отопительного сезона котельные, калориферные установки и приборы местного отопления должны быть тщательно проверены и отремонтированы. Неисправные отопительные приборы и печи допускать к эксплуатации не разрешается.

В пожаро- и взрывоопасных помещениях все металлические элементы вентиляционных установок должны быть заземлены. Конструкция и материал элементов должны исключать возможность искрообразования.

Каждое из таких помещений оборудуется отдельной вентиляционной системой. Воздух, содержащий пыль, должен подвергаться очистке.

Вентиляционные камеры должны быть закрыты на замок, вход в них посторонним лицам запрещен, хранить в вентиляционных камерах оборудование или материалы запрещается. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны быть не более указанных в ГОСТ 12.1.005—96.

Руководитель несет ответственность за рациональное использование воды и качество сточных вод (водоснабжение и канализация) оборудуются хозяйственно-питьевым, производственным и противопожарным водопроводами, возможно применение повторного и оборотного водоснабжения в соответствии с СНиП 2.04.01-95 и П-93-94.

Очистка грязеотстойника с ручным удалением осадка должна производиться в основном не реже 1 раза в неделю, а с механическим — ежедневно. Местные очистные установки должны размещаться вне зданий на расстоянии от наружных стен не менее 6 м. Как исключение, эти установки допускается размещать в отдельно стоящих зданиях для мойки автомобилей. Устройство фекальной канализации необязательно на предприятиях при количестве работающих в смену не более 25 чел. В этом случае необходимо предусматривать устройство наружных уборных с выгребными ямами. Удаление сточных вод от душевых и умывальников решается в зависимости от местных условий.

Территория со всеми помещениями должна иметь ограждения (высотой не ниже 1,6 м) с воротами для проезда автомобилей и калиткой для прохода людей. При наличии на СТО более 10 постов или при нахождении на ее территории более 50 автомобилей для выезда и въезда должно быть не менее двух ворот. Территория СТО должна иметь водостоки с закрытыми люками, благоустроена, озеленена, освещена и содержаться в чистоте. На территории устанавливаются знаки дорожного движения в соответствии с «Правилами дорожного движения». Курение и пользование открытым огнем разрешается только в специально отведенных и оборудованных местах. Запрещается загромождать ворота, дороги, проезды, доступы к водоемам, резервуарам с водой, пожарным щитам, пожарной сигнализации, беспорядочно хранить (приваливать, опирать) агрегаты, узлы, материалы и пр. у зданий и оград, использовать для этой цели противопожарные разрывы между зданиями.

Санитарно-бытовые помещения оборудуются в соответствии с требованиями СНиП П-92-96 и П-93-94.

Прием пищи допускается в специально отведенных для этой цели помещениях. При числе работающих менее 30 чел. в смену допускается организация только комнаты для приема пищи. Производственные цеха и участки обеспечиваются питьевой водой. Рабочие горячих цехов могут обеспечиваться газированной подсоленной водой. Обязательным требованием является наличие гардеробных, оборудованных вешалками или

шкафами для хранения одежды, душевых, умывальников и уборных (отдельно для мужчин и женщин).

Пожарная безопасность

Требования пожаробезопасности удовлетворяются оборудованием помещения соответствующей противопожарной техникой и строгим соблюдением правил пожарной безопасности. Основными руководящими документами по пожарной безопасности служат ГОСТ 12.1.004–95, 12.1.010–96, 12.3.005–95, 12.4.009–93, 12.4.026–96 и СНиП П-93-94, 11-4-99, 2.01.02-95, 2.04.09-94.

На основе государственных стандартов разработаны и применяются «Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий», утвержденные ГУПО МВД РФ, «Правила пожарной безопасности для предприятий автомобильного транспорта общего пользования РФ», утвержденные Минавтотрансом РФ, «Правила безопасности в газовом хозяйстве», утвержденные Госгортехнадзором РФ, «Правила и нормы техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов», утвержденные Минхиммашем РФ.

Основными причинами, способствующими возникновению и развитию пожаров, являются нарушения правил, применение и эксплуатация оборудования и приборов с низкой противопожарной защитой, использование в ряде случаев материалов, не отвечающих требованиям пожарной безопасности, нарушения трудовой и технологической дисциплины, отсутствие на отдельных участках СТО эффективных средств борьбы с огнем.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности, содержание и своевременный ремонт пожарной техники и оборудования, средства связи и пожаротушения предприятия несет руководитель СТО. Обеспечение и содержание средств пожаротушения, а также необходимое количество первичных средств пожаротушения устанавливаются по нормам.

Первичные средства пожаротушения размещаются в следующем порядке. Все производственные, складские, а также отдельные помещения и технологические установки должны быть обеспечены огнетушителями, пожарным инвентарем (бочки для воды, пожарные ведра, ткань асбестовая, ящики с песком, пожарные щитки и стенды) и пожарным инструментом (багры, ломы, топоры, ножницы для резки решеток).

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных зданиях и на территории предприятия должны устанавливаться специальные пожарные щиты с набором: два пенных огнетушителя, углекислотный огнетушитель, ящик с песком, полотно (асбест, войлок), два лома, три багра, два топора. Пожарные щиты должны устанавливаться в помещениях на видных и легкодоступных местах по

возможности ближе к выходам из помещений. Территории предприятий обеспечиваются пожарными щитами (из расчета один щит на площадь до 5000 м²). В составе пожарного щита песок может быть заменен флюсами, карналлитом, кальцинированной содой или другими местными негорючими сыпучими материалами.

Необходимое количество первичных средств пожаротушения рассчитывают отдельно по каждому этажу и помещению, а также по этажам стоянок.

Если в одном помещении находится несколько различных по пожарной опасности производств, не отделенных друг от друга противопожарными стенами, все эти помещения обеспечиваются пожарным инвентарем и другими видами средств пожаротушения по нормам наиболее опасного производства. При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам.

На случай возникновения пожара должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей. Согласно СНиП 2.01.02-95 должно быть не менее двух эвакуационных выходов. При возникновении пожара весь состав добровольной пожарной дружины и все работающие на предприятии принимают участие в его ликвидации.

3 Подбор оборудования для проведения ТО и ТР

Работы, выполняемые при ТО автомобилей

Ежедневный осмотр (ЕО) состоит из следующих работ:

- контрольные;
- уборочно-моечные;
- смазочно-заправочные и очистные.

Работы, выполняемые при Основном техническом обслуживании (ТО):

1. Замена масла и масляного фильтра в двигателе.
2. Проверка уровня охлаждающей жидкости, тормозной жидкости, жидкости привода гидроусилителя руля, гидропривода сцепления.
3. Проверка состояния и натяжения ремней привода генератора и водяного насоса, гидроусилителя руля и кондиционера.
4. Проверка уровня и плотности электролита аккумуляторной батареи (АКБ).
5. Проверка состояния кузова (визуально), в том числе днища.
6. Осмотр двигателя, коробки передач (КП), ведущих мостов на предмет подтекания масла.
7. Проверка давление воздуха в шинах и состояния протектора.
8. Проверка и очистка воздушного и противопыльных фильтров, а в случае необходимости – их замена.
9. Проверка минимальной частоты вращения коленчатого вала.
10. Проверка всех электрических систем с подключением диагностического сканера.
11. Проверка состояния тормозных колодок, тормозных дисков, проверка стояночного тормоза (ручника).
12. Проверка состояния подвески, привода колес, рулевого механизма, выпускной системы.
13. Проверка работоспособности ламп света фар, габаритных огней, световой сигнализации автомобиля (указатели поворотов, стоп, противотуманный фонарь, задний ход), а также стеклоочистителей, омывателей и электрических стеклоподъемников.
14. Контрольный выезд с проверкой автомобиля механиком.

ТО-2 требует выполнения работ первого ТО, а также ряда других работ.

Замена охлаждающей жидкости производится – первая через 4 года или 90 000 км, затем – один раз в два года.

Проверка (регулировка) углов развала и схождения колес производится один раз в год или через 45 000 км.

Замена тормозной жидкости производится один раз в два года или через 45 000 км.

Выбор технологического оборудования

Выбор диагностического оборудования

Техническое диагностирование является составной частью технологических процессов приема, ТО и ремонта автомобилей на предприятии и представляет собой процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью и без его разборки и демонтажа.

Основными задачами диагностирования являются следующие: общая оценка технического состояния автомобиля и его отдельных систем, агрегатов, узлов; определение места, характера и причин возникновения дефекта; проверка и уточнение неисправностей и отказов в работе систем и агрегатов автомобиля; выдача информации о техническом состоянии автомобиля, его систем и агрегатов для управления процессами ТО и ремонта; определение готовности автомобиля к периодическому техническому осмотру; контроль качества выполнения работ по ТО и ремонту автомобиля, его систем, механизмов и агрегатов; создание предпосылок для экономичного использования трудовых и материальных ресурсов.

При определении действительной потребности в тех или иных видах работ исходят, как правило, из следующих факторов: имеет ли автомобиль неисправности в настоящий момент, какие агрегаты и узлы находятся на стадии отказа и каков их остаточный ресурс. Последнее определяется не во всех случаях из-за сложности.

В процессе производства ТО и ТР на предприятии выполняются следующие виды диагностирования: заявочное диагностирование; техническое диагностирование при ТО и ремонте автомобиля, связанное с регулировками; контрольное диагностирование.

Заявочное диагностирование – вид диагностических работ, проводится для получения подробной и объективной информации о состоянии технического средства при внезапном отказе какой – либо системы автомобиля. Осуществляется заявочное диагностирование непосредственно на посту ТО и ТР оператором-диагностом. В отдельных случаях здесь же производится устранение неисправностей – замена свечи зажигания, регулировка карбюратора.

Диагностирование автомобилей при ТО и ремонте в основном используется для проведения контрольно-регулирующих работ, уточнения дополнительных объемов работ по ТО и ремонту автомобилей. Применение диагностирования при ТО и ремонте автомобиля позволяет существенно снизить трудоемкость проведения многих контрольно-регулирующих работ, повысить их качество за счет исключения разборочно-сборочных работ, связанных с необходимостью непосредственного измерения структурных параметров автомобиля (зазора между контактами прерывателя,

рычагами и толкателями клапанов). Экономия времени может быть получена и за счет сокращения подготовительно-заключительных операций.

Контрольное диагностирование проводится для оценки качества выполненных работ по ТО и ремонту автомобиля, его систем и агрегатов.

На предприятии применяется комплексное, многоцелевое использование диагностического оборудования во избежание его простоя. Комплексное диагностирование – это проверка всех параметров автомобиля в пределах технических возможностей диагностического оборудования. Частным случаем комплексного диагностирования является экспресс-диагностирование, при котором объем работ ограничен в первую очередь деталями, узлами и агрегатами, влияющими на безопасность движения.

Рассмотрим существующее диагностическое оборудование, предлагаемое производителями гаражного оборудования.

Все оборудование для диагностики автомобилей можно разделить на несколько групп, каждая из которых выполняет свой круг задач.

Определить эти группы можно примерно так:

1. Сканеры блоков управления двигателями и агрегатов.
2. Измерительные приборы.
3. Стационарные стенды.

Первая группа приборов представляет собой набор устройств, предназначенных для установления связи с блоками управления автомобилей и выполнения таких процедур, как чтение и стирание ошибок, чтение текущих значений датчиков и внутренних параметров системы управления, проверка работоспособности исполнительных устройств, адаптация системы управления при замене отдельных агрегатов автомобиля или при капитальном ремонте двигателя. Эта группа диагностических приборов развивается очень динамично и каждый год приносит новые возможности сканеров и новые имена их производителей. Некоторые из представителей сканеров показаны на рисунке 3.1 и приведены их технические характеристики в таблице 3.1.

В принципе, сканеры можно сравнивать друг с другом по таким параметрам, как таблица применимости по типам автомобилей и перечню автомобильных систем, набор функций, реализованных в сканере по каждому автомобилю или системе, способу модернизации программного обеспечения.



Рисунок 3.1 – Сканеры блоков управления двигателями и агрегатов
 1 - Програмно-аппаратный комплекс ДК-5; 2 - диагностический мультимарочный сканер LAUNCH X-431 IV; 3 - диагностический мультимарочный сканер Ultrascan P1

Таблица 3.1 – Характеристика сканеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Програмно-аппаратный комплекс ДК-5	Програмно-аппаратный комплекс ДК-5 - новейший автосканер для диагностики систем электронного управления ЭСУ-1 дизельных двигателей, оснащённых топливной аппаратурой семейства "ЕВРО-3" производства ОАО "ЯЗДА". Программно-аппаратный комплекс ДК-5 - новое поколение диагностического комплекса ДК-2.03. В отличии от своего предшественника программно-аппаратный комплекс ДК-5 работает с блоками управления 50.3763 (ЯМЗ 656,658 до июня 2010 года), M230 (ЯМЗ 656,658 после июня 2010 года), MS 6.1 (КамАЗ 740.60 Евро-3), EDS 7 Bosch (ЯМЗ 650, ММЗ-Д245, 7Е3), позволяет считывать и настраивать параметры системы управления с помощью компьютера.	12300
Диагностический мультимарочный сканер LAUNCH X-431 IV	Системы, которые позволяет диагностировать LAUNCH X 431 IV: <ul style="list-style-type: none"> · Двигатель (Engine - ENG, DME, DDE, CDI, ERE и пр.). · Коробки передач с электронным управлением (Transmission - AT, EGS), · Антиблокировочные системы (АБС - ABS). · Системы пассивной безопасности (SRS, AirBag). · Кондиционеры и системы климат-контроля (AC/Heater - AAC, Climate Control). · Подвеску (Airmatic и т.п.). 	58000
Диагностический мультимарочный сканер Ultrascan P1	4 измерительных канала. Разрешение временной развертки: 25 мкс ~ 20 с. Частота выборки: 500 кГц на 2 канала (250 кГц на канал). Предел измерения постоянного напряжения: ±150 В.	113600

Во второй группе собраны устройства, которые могут быть использованы для диагностики любых двигателей — физика работы двигателя не зависит от способа управления. Все эти устройства используются для обнаружения неисправностей, а также для проверки показаний сканеров, так как ни одна электронная система не может проверить саму себя с абсолютной достоверностью — например, подсос воздуха во впускном коллекторе может вызвать появление сообщения об отказе расходомера воздуха и т.д.

Наиболее известные представители этой группы:

1. Газоанализаторы – для измерения состава выхлопных газов инжекторного двигателя необходим 4-х компонентный газоанализатор с повышенной по сравнению с двухкомпонентными точностью измерения и с расчетом соотношения воздух-топливо (рисунок 3.2 и таблица 3.2).



Рисунок 3.2 – Газоанализатор 4 – х компонентный

Таблица 3.2 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
4-х компонентный газоанализатор «Инфракар М-1 серия»	Газоанализатор II класса точности Инфракар М предназначен для измерения объемной доли оксида углерода (CO), углеводородов (CH) (в пересчете на гексан), диоксида углерода (CO ₂), кислорода (O ₂) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.	49900
Двухкомпонентный газоанализатор АСКОН 02.44	Двухкомпонентный газоанализатор АСКОН 02.44 применяется для выполнения следующих работ: диагностика неисправностей в системах топливоподачи и зажигания автомобилей с бензиновыми двигателями оснащенных, а также не имеющих системами нейтрализации	25600

2. Тестеры давлений (разрежения). Это компрессометры; тестеры давления топлива; тестеры утечек клапанно-поршневой группы; вакуумметр, позволяющий оценить правильность работы впускной системы двигателя; тестер противодавления катализатора, позволяющий оценить пропускную способность катализатора (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – Универсальный электронный измеритель давлений LMP-203

3. Стробоскопы – приборы для проверки угла опережения зажигания, в инжекторных двигателях необходимо использовать стробоскопы, оборудованные регулировкой задержки вспышки, так как эти двигатели обычно не имеют отдельной метки для установки опережения зажигания (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Стробоскоп-тахометр Multitronics C2

4. Мотор – тестеры и осциллографы. Автомобильные осциллографы имеют набор специализированных датчиков (высокое напряжение, разрежение, ток) и специальную систему синхронизации с вращением двигателя при помощи датчика тока свечи первого цилиндра, который позволяет производить диагностику системы управления двигателем по любым параметрам. При этом они сохраняют возможности универсального осциллографа и, следовательно могут использоваться для проверки работы практически всех электрических цепей автомобиля. Кроме того, они могут заменять ряд отдельных устройств, применяемых для диагностики — например, при наличии в составе автомобильного осциллографа датчика разрежения уже не потребуется вакуумметр.

Измерительная часть мотор-тестера в основном совпадает с измерительной частью автомобильного осциллографа. Отличия мотор-тестеров заключаются в том, что он может не только отображать осциллограммы любых измеряемых цепей, но и производить комплексные оценки работы двигателя сразу по нескольким параметрам (динамическая компрессия, разгон, сравнительная эффективность работы цилиндров и т.д.), что позволяет существенно снизить время на поиск неисправности. При покупке оборудования также необходимо учесть, что неотъемлемой частью мотор-тестеров часто являются такие устройства, как газоанализатор, стробоскоп и т.д – поэтому, хотя цена мотор-тестера достаточно высока, при его покупке потери в общей сумме будут относительно невелики по сравнению с приобретением отдельных автомобильного осциллографа, газоанализатора и стробоскопа. Внешний вид мотор – тестеров показан на рисунке 3.5, а основные технические характеристики – в таблице 3.3.



Рисунок 3.5 – USB Мотор-тестер MotoDoc 3

Таблица 3.3 – Технические характеристики мотор - тестеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Мотор-тестер MotoDoc 3	<p>Предназначен для диагностики карбюраторных и инжекторных двигателей, а так же для микропроцессорных, электронных и классических систем зажигания.</p> <p>Набор кабелей и переходников позволяет диагностировать различные марки и модели автомобилей. MotoDoc III применяется совместно с компьютером, комплектуется набором диагностических кабелей и датчиков. При помощи набора соединительных проводов и датчиков прибор подключается к электрическим цепям автомобиля. Ударопрочный алюминиевый корпус устойчив к воздействию внешних температурных и механических воздействий.</p> <p>Питание прибора производится от автомобильного аккумулятора в диапазоне напряжений от 7 до 30В. Многоуровневая система безопасности защищает пользователя от высоковольтных разрядов, коротких замыканий и превышений напряжений.</p>	58500
Портативный осциллограф ADD6125	<p>Портативный осциллограф осуществляет измерение электрических параметров и отображает форму электрических сигналов. Осциллограф и мультиметр в одном легком, компактном корпусе. Это идеальное решение для выполнения ремонта в полевых условиях, проведения исследований и проектирования, обучения в образовательных учреждениях. Он необходим для тестирования аналоговых цепей и поиска неисправностей.</p> <p>Режимы работы</p> <ul style="list-style-type: none"> Напряжение сигнала переменного тока Напряжение сигнала постоянного тока Проверка емкости Контроль сопротивления Исправность диодов Отсутствие обрыва в цепи 	8900
USB Autoscope IV Осциллограф Постолювского	<p>Успешно работает в режимах аналогового осциллографа и цифрового анализатора.</p> <p>Предназначен для диагностики неисправностей электронных систем и исполнительных механизмов двигателей автомобилей. Повышению безопасности работы прибора служит гальваническая развязка измерительных цепей и шины USB.</p> <p>Режимы работы прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Аналоговый осциллограф. Цифровой анализатор. Диагностика системы зажигания. График разрежения. Диагностика системы газораспределения. 	48230

5. Тестеры и имитаторы датчиков (рисунок 3.6). Предназначены для проверки реакции блока на изменение сигналов отдельных датчиков (например, датчиков температуры или положения дроссельной заслонки) — в некоторых случаях блок управления может не реагировать на изменение сигнала от датчика, и этот факт может быть воспринят как отказ датчика.



Рисунок 3.6 – Прибор для имитации сигналов датчиков ADD3058

К третьей группе диагностического оборудования относятся стенды, измеряющие тормозные и мощностных характеристики автомобиля (рисунок 3.7 и таблица 3.4).



Рисунок 3.7 – Стационарный универсальный тормозной стенд СТС-10У-СП-11

Таблица 3.4 – Основные характеристики тормозных стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Стационарный универсальный тормозной стенд СТС-10У-СП-11	<p>СТС-10У-СП-11 - стенд контроля тормозных систем легковых и грузовых автомобилей, автобусов с нагрузкой на ось до 5 тонн.</p> <p>Основная характеристика:</p> <p>Установка блока роликов на яму и вровень с полом</p> <p>Автоматический режим измерения</p> <p>2 скорости измерения</p> <p>Динамическое взвешивание</p> <p>Диагностирование полноприводных автомобилей</p> <p>Измерение: времени срабатывания тормозной системы; удельной тормозной силы; коэффициента неравномерности тормозных сил колес одной оси; эллипсности тормозных барабанов колес; относительной разности тормозных сил колес оси; силы сопротивления незаторможенных колес; система самодиагностики.</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>Пульт ДУ</p> <p>Управление процессом измерения с ПК или ПДУ</p> <p>Передача результатов диагностирования на ПК</p> <p>Распечатка результатов диагностирования</p> <p>Возможность доукомплектования до линии технического контроля</p> <p>Стенд позволяет производить определение расчетных параметров по ГОСТ 25478-91 или по ГОСТ Р 51709-2001</p>	985000
Стенд СТМ-15000У	<p>Стенд тормозной, универсальный, модульный СТМ-15000У - предназначен для контроля эффективности торможения и устойчивости автотранспортных средств (АТС) при торможении, в т.ч. легковых, грузовых автомобилей, автобусов, а также многоосных и полноприводных автомобилей с осевой нагрузкой до 15000 кг.</p> <p>Тормозной стенд СТМ15000У может применяться на станциях государственного технического осмотра АТС, станциях технического обслуживания, предприятиях автомобильной промышленности для контроля эффективности тормозных систем АТС в эксплуатации, при выпуске на линии, а также при ежегодном техническом осмотре.</p>	1260000

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.

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 парой: 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 в ручную.
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 дозированно 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 3.8 – 3.10, их характеристика приведена в таблице 3.6.



Рисунок 3.8 – Установка для сбора масла HC-2181 (AE&T)



Рисунок 3.9 – Нагнетатель масла C230



Рисунок 3.10 – Установка для замены тормозной жидкости 10075



Рисунок 3.11 – Установка для замены антифриза LQ-747

Подъёмное оборудование

Подъемники предназначены для того, чтобы выполнять подъем автомобилей (как легковых, так и грузовых) на необходимую высоту для выполнения технических работ. Чаще всего встречаются электрогидравлические подъемники. Они просты в управлении, безопасны,

так как имеют двойную систему защиты. Большим преимуществом электрогидравлических подъемников является тихий ход работы.

Благодаря удлиненной конструкции каретки, которая сегодня встречается во всех моделях 2-х стоечных подъемников, нагрузка равномерно распределяется по всему стенду. Это позволяет снизить нагрузки на фундамент и увеличить срок работы устройства. Подъемники 2-х стоечные не предъявляют больших требований к фундаменту автосервиса. Безопасность таких подъемников на максимальном уровне. Специальная система блокировки остановит работу двигателя в том случае, если высота подъема максимальна. Безопасность также гарантируют специальные механические защелки, которые предотвратят поворот лапок-держателей в ненужный момент. Благодаря этому обеспечивается защита ног автослесаря. Подъемники оснащены аварийным клапаном, который выручит в том случае, если отключат электроэнергию: с помощью него можно просто опустить подъемник. А электромеханическое устройство остановит подъемник и заблокирует его, если тросы оборвутся.

Большинство подъемников работают с массой до 4-5 тонн.

Различаются следующие виды подъемников по типу привода:

1. Электромеханические. Данный вид подъемника работает по принципу «винт-гайка». Особых преимуществ нет, за исключением возможности работать при низких температурах.
2. Электрогидравлические. Подъемники этого вида работают благодаря гидравлическому цилиндру, который приводится в действие электрическим насосом. Они наиболее удобны, так как их скорость работы выше.

В зависимости от требований автосервиса, подъемники различают по площади подхвата, грузоподъемности, максимальной высоте подъема, времени подъема/спуска, мощности двигателя или гидравлического цилиндра.

На рисунке 3.12 показаны основные типы подъемников, а в таблице 3.5 приведены их характеристики.

Выбранный подъемник показан на рисунке 3.13, а его характеристики приведены в таблице 3.6.



Рисунок 3.12 – Основные виды подъемников:
 1 – двухстоечный; 2 – четырехстоечный; 3 – ножничные; 4 – плунжерные

Таблица 3.5 – Технические характеристики подъемников

Показатель	2 – х стоечный П – 4Г	4-х стоечный RLP4-5.5WA	Ножничный ЕРМАК- 3000/Н-02	Плунжерный SRI120
Грузоподъемность, т	4	5,5	3	3,5
Электропитание, В/Гц	380/50	380/50	380/50	380/50
Мощность электродвигателя, кВт	3	4,1	2,2	2,6
Высота подхвата, мм	125	0	330	-
Высота подъема, мм	1800	1900	2030	1990
Время подъема, не более, с	50	85	60	30
Время опускания, не более, с	50	65	55	32
Уровень шума, дБ	75	75	70	62
Масса в упаковке, кг	650	1430	650	1290
Цена, руб.	85600	280000	176000	148000

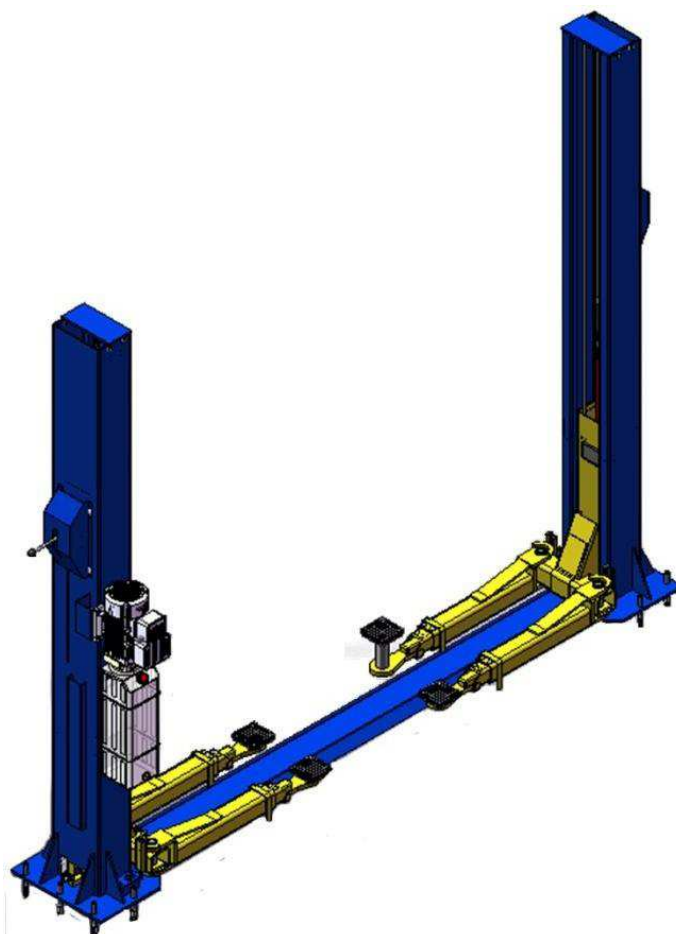


Рисунок 3.13 – Подъёмник 2-х стоечный NORDBERG 4121S-3T LIGHT

Таблица 3.6 – Техническая характеристика подъёмника

Наименование параметра	Величина
Максимальна грузоподъемность	20000 кг
Электропитание	220В/380В
Тип	Механический, типа винт - гайка
Общая высота	4164 мм
Время подъема/спуска	~50 сек.
Высота подъема макс.	1730 мм
Расстояние между колоннами	2751 мм
Подхват	82 мм
Диапазон регулировки подхвата	82 мм - 222,5 мм
Минимальная длина лапы	733 мм
Длина лапы	1110 мм
Общая ширина	3321 мм
Вес подъемника	450 кг
Рекомендуемый размер анкера	M18
Рекомендуемая марка бетона фундамента	C20/25(DIN 1045:2001-07)
Мощность мотора	2,2 кВт
Номинальный ток	14.6А
Предохранитель	16А

Оснащение зоны ТО и ТР оборудованием и инструментом

При подборе оборудования (таблица 3.6) были использованы каталоги различных фирм, выбор был основан на универсальности оборудования, его способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания и стоимости. Главный критерий выбора – стоимость оборудования.

Таблица 3.6 – Табель оснащения зоны ТО и ТР

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Площадь, м ²	Количество, шт.	Стоимость единицы, руб.
1	2	3	4	5
Мотор-тестер MotoDoc 3	Предназначен для диагностики карбюраторных и инжекторных двигателей, а так же для микропроцессорных, электронных и классических систем зажигания.	Настольный	1	58500
Станок сверлильный	Тип настольный, электромеханический, вертикальный. Мощность электродвигателя, кВт 3,2; габаритные размеры, мм 710x390	Настольный	1	13500
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	65300
Ванна для промывки деталей и узлов	Металлическая, габаритные размеры, мм 400x800x450; масса, кг 10	0,32	2	2500
Тележка передвижная Мастак 52-186 и набор инструментов 186 предметов	Металлическая, габаритные размеры, мм 1000x400x400; грузоподъемность, кг 450	0,4	4	33130
Слесарный верстак	Габаритные размеры, мм 1600x747x1200; масса, кг 95	0,85	2	8500
Шлифовальный станок	Тип-настольный, электромеханический, мощность, Вт 3,7; габаритные размеры, мм 312x72x238; масса, кг 40	0,02	1	6200
Шкаф для инструментов и материалов	Металлический разборный, габаритные размеры, мм 2435x712x2150; масса, кг 40	0,525	2	18600
Противопожарный щит	Металлический настенный, масса, кг 28		1	6700
Ларь для отходов	Металлический, габаритные размеры 300x500x500, масса 9 кг	0,15	2	1400

Окончание таблицы 3.6.

1	2	3	4	5
Оборудование для диагностики и промывки форсунок ПЛАЗМА 600М	Осуществляет: автоматическое определение сопротивления форсунок с выводом данных на экран; автоматические циклы тестов форсунок (режим «одной кнопки» для начинающих пользователей).	0,336	1	122000
Домкрат подкатной	Домкрат подкатной профессиональный, грузоподъемность 3 т., высота подъема 143-510 мм.	0,1	2	4000
Нагнетатель масла С230	Нагнетатель масла предназначен для заправки двигателей и агрегатов автомобилей маслами в условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. ип – передвижная, с ручным приводом насоса Вместимость бака – 30 л.	0,2	2	10600
Транспортная тележка	С ручным приводом, грузоподъемность 200 кг.	0,5	1	12400
Подъемник 2 – х стоечный NORDBERG 4121S-3T LIGHT	См.таблицу 3.5	1,8	4	55000
Установка для сбора масла HC-2181 (AE&T)	Объем бака 76 л	0,2	1	8305
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. В комплект установки входит стандартный набор шлангов с зажимами для подключения к любым автомобилям, инструмент и канистра. Габариты 380x330x985мм	0,27	1	13900
Итого		6,5		822815

Монтаж технологического оборудования

Монтаж технологического оборудования должен выполняться в соответствии с проектом производства монтажных работ (ППР), содержащим технические решения и указания по технике безопасности. Без ППР ведение монтажных работ запрещается.

Мероприятия по технике безопасности разрабатываются в ППР в соответствии со Строительными нормами и правилами (СНиП), правилами устройства и безопасной эксплуатации Ростехнадзора, а также другими нормативными документами по безопасному ведению монтажных работ. Эти мероприятия должны включать решения по методам безопасного производства монтажных работ, организации рабочих мест, выбору приспособлений для безопасной работы монтажников, расположению и зонам действия монтажных механизмов и определению границ опасных зон.

В отдельных случаях при монтаже несложного оборудования допускается замена ППР технологической запиской или технологической картой. При этом вопросы техники безопасности в указанных документах должны быть разработаны в полном объеме. Руководство монтажом оборудования должно поручаться опытным инженерно-техническим работникам, хорошо знающим специфику выполнения данных работ.

Перед началом монтажа руководитель работ и занятые на монтаже инженерно-технические работники должны ознакомиться с ППР, детально разобрать принятую схему монтажа, условия применения монтажного оборудования и приспособлений, а также необходимые мероприятия по технике безопасности. Отступления от способов монтажа и решений, принятых в проекте, допускаются только с разрешения организации, разработавшей проект.

Рабочим, участвующим в монтаже, должны быть разъяснены характер предстоящей работы, условия применения грузоподъемного оборудования и такелажных средств, методы строповки и меры безопасности при работе. Монтажники должны работать в комбинезонах, защитных касках и рукавицах. При работе на высоте обязательно применение предохранительных поясов.

На монтажной площадке до начала работ должны быть определены места прохода и проезда, а также установлены зоны, опасные для работы. Участки, опасные для движения и прохода, необходимо оградить или выставлять на их границах предупредительные надписи и сигналы, хорошо видимые в дневное и ночное время.

Перед началом монтажа оборудования необходимо произвести приемку фундаментов или конструкций, на которых оно устанавливается. Установка оборудования на непринятые фундаменты не допускается. До начала монтажных работ бригады должны быть обеспечены монтажными инструментами, соответствующими выполняемой работе. Размещение

оборудования монтируемого агрегата не должно создавать стесненных условий в монтажной зоне и на рабочих местах монтажников и затруднять производство работ. Громоздкие узлы и детали должны располагаться с учетом очередности их подачи в монтаж. Пути подачи оборудования не должны проходить через участки, где в это время монтируют другое оборудование.

Размещаемые в зоне монтажа узлы и детали оборудования должны храниться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 10 см, так, чтобы под них можно было завести стропы. Перед началом монтажа применяемые грузоподъемные приспособления должны быть проверены и испытаны в соответствии с правилами Ростехнадзора.

Детали и узлы монтируемого на высоте технологического оборудования перед подъемом и установкой следует очистить от снега, грязи, наледи и посторонних предметов, а стыковые элементы и монтажные стыки — от масла, ржавчины и заусенцев. Кроме того, должна быть проверена надежность крепления отдельных деталей во избежание их падения при подъеме.

Сборочные операции на высоте разрешается выполнять только с лесов или подмостей, конструкция которых должна быть указана или разработана в ППР, технологической записке или карте.

Запрещается выполнять монтажные работы в действующих цехах или на территории действующего предприятия с повышенной взрывогазоопасностью без письменного наряда — допуска руководителя цеха или предприятия.

Технологическая карта

Технологическая карта приведена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Технологическая карта

Содержание работ:		Техническое обслуживание автомобиля МАЗ-4370: систем питания, систем охлаждения, смазки, работы по обслуживанию сцепления, коробки передач, карданной передачи, заднего моста, рулевого управления, работы по обслуживанию тормозной системы, ходовой части и электрооборудования двигателя. Смазочные и очистительные работы.					
Трудоемкость работ:		197		Чел.·мин.			
Общее число исполнителей		2		чел			
Специальность и разряд		Автослесарь 4-го разряда					
№ пп.	Наименование операций	Место выполнения операции	Число мест и точек обслуживания	Специальность и разряд	Оборудование и инструмент	Трудоемкость, чел.·мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Осмотреть автомобиль и проверить, нет ли подтекания топлива, масла и охлаждающей жидкости.	-	36	4	-	2	Подтекание топлива масла и охлаждающей жидкости не допускаются
2	Перед пуском двигателя проверить: 1. Уровень масла в поддоне двигателя, при необходимости долить до нормы; 2. Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке и при необходимости долить до появления ее из отверстия на расширительном бачке	Спереди	2	4	Заправочная установка. Установка для слива масла, установка для замены охлаждающей жидкости, воронка, водозаправочная колонка	3	Уровень масла проверяется через 5 мин. после остановки двигателя и должен быть у верхней метки масломерного щупа. Уровень жидкости должен быть не ниже 10 мм над днищем расширительного бачка
3	Проверить исправность и действие приборов, освещения, сигнализации, контрольно-измерительных приборов, стеклоочистителей.	В кабине	28	4	Внешним осмотром	2	При работающем двигателе убедиться в исправности приборов и правильности их показаний путем последовательного включения их в работу
4	Осмотреть состояние шин и крепление колес	-	6	4	Головка 17, вороток	3	Шины должны быть без повреждений и посторонних предметов в протекторе. Колеса не должны иметь механических повреждений
5	Проверить состояние шарниров рулевых тяг и привод рулевого управления	Спереди	5	4	Ключи гаечные кольцевые 22, 14 и 25	2	Гайки пальцев шарниров должны быть зашплинтованы. Повреждений не должно быть.
6	Проверить работу тормозных систем	-	-	4	-	2	-
7	Проверить наличие топлива в баках и при необходимости дозаправить их	-	1	4	-	5	-
8	Проверить натяжение всех приводных ремней и при необходимости отрегулировать	Спереди	4	4	Ключи гаечные 10, 12, 13	6	-

Окончание таблицы 3.7.

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Проверить свободный ход педали сцепления и при необходимости отрегулировать	В кабине	1	4	Отвертка и масштабная линейка	6	-
10	Проверить состояние и крепление уплотнений воздухопроводов впускного тракта воздухозаборной трубы и фильтра	Спереди	14	4	-	2	-
11	Проверить наличие подтеканий в соединениях колесной передачи	Снизу	6	4	-	3	Резиновые уплотнения не должны иметь повреждений. При необходимости произвести подтяжку всех соединений. Подтекание масла через уплотнительное кольцо и кольцо ступицы не допускается.
12	Проверить наличие подтеканий в соединениях главной передачи заднего мостов.	Снизу	3	4	-	2	Подтекание масла через сальник ведущей шестерни, прокладку редуктора не допускается.
13	Проверить ход штоков тормозных камер и при необходимости отрегулировать	-	6	4	Ключи гаечные 10, 12, 13, 17, линейка	5	Ход штоков должен быть в пределах 25—40 мм
14	Проверить крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев рулевых тяг	Спереди	10	4	Ключи гаечные 10, 12, 13	3	Люфт шаровых пальцев в конических гнездах не допускается.
15	Проверить шплинтовку пальцев и состояние привода тормозного крана	Спереди	6	4	Ключи гаечные 10, 12, 13	4	Гайки пальцев должны быть затянуты и зашплинтованы
16	Проверить и при необходимости подтянуть гайки крепления колес.	-	36	4	головка 17.	6	-
17	Проверить давление воздуха в остывших шинах и при необходимости довести его до нормы	-	8	4	Шинный манометр, компрессор	3	-

4 Технико-экономическая оценка проекта

Расчет капитальных вложений

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

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

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

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

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

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

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

Точно рассчитать стоимость строительных работ на данном этапе в дипломном проекте не получится, так как не хватает многих сведений. Можно примерно оценить уровень затрат, задаваясь средней стоимостью (таблица 4.1).

Для расчетов используем площади с генерального плана.

Таблица 4.1 – Смета строительных работ (ориентировочная)

Затраты	Стоимость за 1 м ² , руб.	Площадь, м ²	Сумма затрат, руб.
Проектно – сметные работы	300	1116	334800
Реконструкция здания	25000	220	5500000
Отделочные работы	3000	220	660000
Облагораживание прилегающей территории	300	300	90000
Строительство и оснащение зоны уборочно-моечных работ	18000	155	2790000
Общие затраты	-	-	9374800

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

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

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

$$C_{МО} = 0,05 \cdot 822815 = 41140,8.$$

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

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

$$C_{Tp} = 0,08 \cdot 822815 = 62825,2.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 6584800 + 822815 + 41140,8 + 62825,2 = 7514581.$$

Смета затрат на производство работ

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

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

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

Заработная плата производственных рабочих, руб.

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

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

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

T – годовой объем работ одного рабочего, чел. · ч. Трудоемкость работ рассчитаны в главе 2.

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

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

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

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

Общий годовой фонд заработной платы, руб.

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

Отчисления на заработную плату, руб.

$$H_3 = Z_{\text{общ}} \cdot \Pi_{\text{нз}} / 100, \quad (4.7)$$

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

Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.

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

где N_{pp} – количество рабочих.

Расчет затрат на заработную плату рабочим приведен в таблице 4.2.

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

Стоимость силовой электроэнергии, руб.

$$C_э = W_э \cdot Ц_{э\kappa}, \quad (4.9)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, кВт·ч;

$Ц_{э\kappa}$ – стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии, $Ц_{э\kappa} = 3,5$ руб.

Расчет затрат на силовую электроэнергию приведен в таблице 4.3.

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

Затраты на отопление, руб.

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

где H_m – удельный расход тепла на 1м³ здания, $H_m = 25$ ккал/ч.;

$\Phi_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного сезона, $\Phi_{\text{от}} = 4320$ ч.;

$Ц_{\text{ГВ}}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $Ц_{\text{ГВ}} = 75$ руб.;

i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.

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

Затраты на освещение, руб.

$$C_{\text{ос}} = W_{\text{ос}} \cdot Ц, \quad (4.11)$$

где $W_{\text{ос}}$ – потребность в электроэнергии на освещение, $W_{\text{ос}} = 10700$ кВт.час.

$Ц_{\kappa}$ – стоимость 1 кВт.час. электроэнергии, $Ц_{\kappa} = 3,5$ руб.

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

Таблица 4.2 – Заработная плата рабочим

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

Таблица 4.3 – Годовые затраты на силовую электроэнергию

Наименование оборудования	Количество, ед.	Потребляемая мощность, кВт	Коэфф. работы в смену	Годовое потребление электроэнергии, кВт·ч.	Затраты на электроэнергию, руб.
Пост приемки – выдачи автомобилей					
Персональный компьютер с принтером	1	2	1	3540,0	12390
Подъёмник	1	3	0,01	53,1	185,85
Итого по посту		5		3593,1	12575,85
Пост уборочно – моечных работ					
Мойка высокого давления	1	1	0,5	885,0	3097,5
Пеногенератор	1	2,5	0,1	442,5	1548,75
Моющий пылесос	1	1,5	0,1	265,5	929,25
Парогенератор	1	2,3	0,05	203,6	712,425
Итого по посту		7,3		1796,6	6287,9
Зона ТР					
Компрессор	1	2,2	0,3	1168,2	4088,7
Подъёмник	1	3	0,01	53,1	185,85
Аппарат точечной сварки	1	2,5	0,01	44,3	154,875
Сварочный полуавтомат	1	2	0,05	177,0	619,5
Электроинструмент	1	1,5	0,2	531,0	1858,5
Итого по участку		11,2		1973,6	6907,425
Зона ТО					
Компрессор	1	1,5	0,2	531,0	1858,5
Локальная вытяжка	1	1,5	0,4	1062,0	3717
Итого по зоне		3		1593,0	5575,5
Зона диагностики					
Мотор - тестер	1	7	0,9	11151,0	39028,5
Переносные сканеры	2	0,2	0,3	1168,2	4088,7
Вытяжка	1	1	0,01	17,7	61,95
Итого по зоне		10,2		12336,9	43179,15
Итого		36,7		21293,1	74525,9

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

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

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

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

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

Данные расчетов заносим в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	74525,9
Освещение	37450,0
Отопление	31 051
Текущий ремонт инвентаря	11 040
Текущий ремонт зданий	165 000
Текущий ремонт оборудования	148660
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	100000
Прочие затраты	56772,69
Всего накладных расходов	624 500

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

Таблица 4.5 – Калькуляция себестоимости работ зоны ТО

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

Таблица 4.6 – Калькуляция себестоимости работ зоны ТР

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

Расчет показателей экономической эффективности проекта

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

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

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

где T – трудоемкость работ на участке за год (таблица 2.16), руб.;

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

C_2 – себестоимость работ по проекту (таблицы 4.5 и 4.6), руб./ чел.·ч.;

для зоны ТО

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

для зоны ТР

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

общая

$$\mathcal{E}_{эм} = \mathcal{E}_{эмТО} + \mathcal{E}_{эмТР} = 1657104 + 4391432 = 6048536.$$

Годовой экономический эффект, руб.

$$\mathcal{E}_{пр} = \mathcal{E}_э - K \cdot E_n \quad (4.14)$$

где K – капитальные вложения по разрабатываемым мероприятиям, $K = 9374800$ руб.;

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

$$\mathcal{E}_{пр} = 6048536 - 0,15 \cdot 9374800 = 4642316.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет.

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

$$T = \frac{9374800}{4642316} = 2,01.$$

Результаты расчетов приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Основные экономические показатели проекта

Показатель	Фактически	Прогноз
Списочное число автомобилей	34	34
Число производственных рабочих, чел.	зона ТО	8
	зона ТР	10
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб./мес.	зона ТО	33604
	зона ТР	37805
Себестоимость работ, руб./чел.·ч.	зона ТО	298
	зона ТР	283
Годовой экономический эффект, руб.	-	4642316
Капитальные вложения, руб.	-	9374800
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	2,01

5 Экологическая безопасность производства

Экология производства

Настоящая методика устанавливает порядок расчета валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ от источников загрязнения атмосферы на территории автотранспортных предприятий независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, а также грузовых станций и терминалов, гаражей и стоянок автомобилей, организаций, предоставляющих услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Основной целью инвентаризации выбросов загрязняющих веществ является получение исходных данных для:

- разработки проектов нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу как в целом от предприятий, так и по отдельным источникам загрязнения атмосферы;
- организации контроля за соблюдением установленных норм выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- оценки экологических характеристик технологий, используемых на предприятии;
- планирования воздухоохраных работ на предприятии.

Расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ проводится с использованием удельных показателей, т.е. количества выделяемых загрязняющих веществ, приведенных к единицам используемого оборудования, времени работ автотранспортных средств или оборудования, пробега автотранспортных средств, массы расходуемых материалов.

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ от производственных участков приведены на основании результатов исследований и наблюдений, проведенных различными научно-исследовательскими и проектными институтами.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

В настоящей методике под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Автомобили могут размещаться:

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

расположенных в границах объекта, для которого выполняется расчет (Валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ определяются для каждой стоянки автомобилей и для каждого внутреннего проезда).

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO , углеводородов – CH , оксидов азота – NO_x , в пересчете на диоксид азота NO_2 , твердых частиц – C , соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO_2 и соединений свинца – Pb . Для автомобилей с дизельными двигателями рассчитывается выброс CO , CH , NO_x , C , SO_2 .

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

где α_B – коэффициент выпуска (выезда);

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

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

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

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

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

Исходные данные предприятия приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Исходные данные

Тип двигателя	Грузоподъемность автомобиля, т	Количество автомобилей в месяц	Количество автомобилей в год	%
Дизель	20	34	288	100
Итого:			288	100
Закрытая неотапливаемая стоянка			288	
Количество рабочих дней в году			365	

Удельные значения представлены в таблицах 5.2 –5.4.

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

Марка автомобиля	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ ($m_{прпк}$), г/мин									
		СО		СН		NO _x		С		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
МАЗ	Дизель	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	4,5	0,40	0,50	0,78	0,97

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

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{Lik}), г/км									
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
Свыше 16	Дизель	6,0	7,2	0,8	1,0	3,9	3,9	0,30	0,45	0,69	0,86

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 5.8 – Максимальный разовый выброс *i*-го вещества

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

Расчет выбросов в зоне ТО

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

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

Марка автомобиля	Тип двигателя	СО		СН		NO _x		С		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
МАЗ	Дизель	34,70	191,06	5,09	26,75	20,17	92,17	1,73	2,18	3,43	19,76

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

Марка автомобиля	Тип двигателя	СО		СН		NO _x		С		SO ₂	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
МАЗ	Дизель	4,70	5,06	0,69	0,75	2,17	2,17	0,13	0,18	0,31	0,36

Таблица 5.11 – Валовый выброс *i*-го вещества в зоне ТО

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

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

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

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

Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 5.13 – Исходные данные

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

* замена воздушных фильтров производится через 20 тыс. км пробега или 200 моточас.;
 ** замена масляных и топливных фильтров производится через 10 тыс. км пробега или 100 моточас..

Таблица 5.14 – Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

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

Расчет нормативов образований отходов отработанных накладок тормозных колодок

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Расчет нормативов образований отходов отработанного моторного и трансмиссионного масел

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

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

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;
 q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;
 L_i – средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;
 n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л.;
норма расхода моторного масла для дизельного двигателя
 $n_{mk} = 3, 2$ л/100 л;
норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя
 $n_{mk} = 0, 4$ л/100 л;
 H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1;
 ρ – плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.
Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.16.

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

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

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

Расчет нормативов образований отходов промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

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

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, 0,03 т/год;
 k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

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

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

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

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

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

где $N_{авт.i}$ – количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа;

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, шт.;

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, год.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

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

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита.

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 5.17.

Таблица 5.17 – Исходные данные и результаты расчетов

Марка АКБ	Кол-во машин снабженных АКБ данного типа	Кол-во АКБ на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес АКБ, кг	Расчет нормативного образования отработанных АКБ, шт./год	Вес отработанных АКБ, т
6СТ-190А	34	2	3	40	16	0,64
Итого					16	0,64

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

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

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

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

В экономической части был произведен расчет затрат, необходимы для организации зоны ТО и ТР, срок окупаемости составит 1,5 лет.

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

CONCLUSION

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

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

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

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

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

In the economic part, expenses requiring for organizing the maintenance and repair area were calculated, payback period is 2.01 years.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

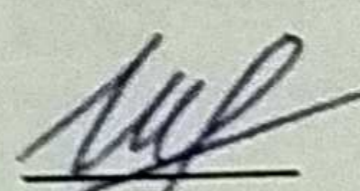
1. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. Москва: Транспорт, 1993. – 271 с.
2. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ: Справочник. – Москва: Транспорт, 1994. – 380 с.
3. Говорущенко,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

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


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

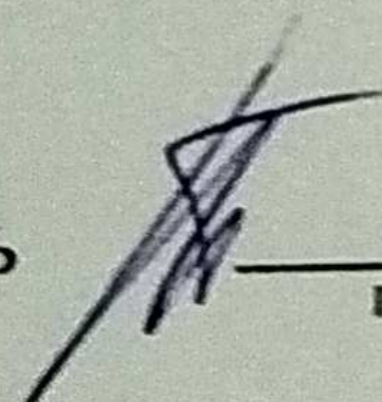
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Организация постов технического обслуживания на ООО
«Металлкомплект»., г. Абакан

тема

Руководитель

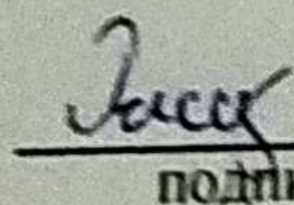


15-06-20
подпись, дата

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

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

А.А. Рассолов
инициалы, фамилия

Абакан 2020

2020-7-10 16:08