

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Совершенствование проведения работ по техническому обслуживанию на
предприятии ООО «Сиб-Трейд», г. Абакан
тема

Руководитель _____ канд. техн. наук, доцент В.А. Васильев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ В.Ю. Кузьменко
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование проведения работ по техническому обслуживанию на предприятии ООО «Сиб-Трейд», г. Абакан

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Безопасность и экология производства

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Н.В. Чезыбаева

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

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

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

Студенту _____ Кузьменко В. Ю.

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-65 Специальность 23.03.03

(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование проведения работ по техническому обслуживанию на предприятии ООО «Сиб-Трейд», г. Абакан

Утверждена приказом по институту № _____ от _____ г.

Руководитель ВКР В.А. Васильев, кандидат, технических наук, доцент, кафедры «АТ и М»

Исходные данные для ВКР:

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

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

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

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. Планировка производственного корпуса
3. Пост ТО и ТР
4. Подбор оборудования
5. Технологическая карта.
6. Технологическая карта.
7. Техничко-экономические показатели проекта
8. Охрана окружающей среды и экология.

Руководитель _____

(подпись)

В.А. Васильев

Задание принял к исполнению _____

(подпись)

В.Ю. Кузьменко

«_____» _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование проведения работ по техническому обслуживанию на предприятии ООО «Сиб-Трейд», г. Абакан, содержит расчетно-пояснительную записку 89 страниц текстового документа, 32 использованных источника, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, АВТОМОБИЛЬ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию обслуживания и ремонта автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования;
- подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка;
- рассчитаны технико-экономические показатели где срок окупаемости составил 1,5 года при капитальных вложениях в 483 243 руб.;
- проведен расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии от производственных процессов.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	9
1 Исследовательская часть	10
1.1 Характеристика предприятия	10
1.2 Структура организации управления производством	12
1.3 Характеристика производственного участка	13
1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации	14
1.5 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО	15
1.6 Существующая организация работ по ТО и ТР подвижного состава	15
1.7 Техничко-экономические показатели	16
1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии	18
1.9 Охрана труда, техника безопасности, производственная санитария.....	18
1.10 Основные недостатки в организации на предприятии и рекомендации по их устранению	20
2 Технологический расчет предприятия	21
2.1 Описание технологического расчета.....	21
2.2 Расчет годовой производственной программы.....	23
2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей	23
2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, ЕО, диагностических воздействий Д-1 и Д-2.....	25
2.2.3 Количество ТО-1, ТО-2,1 ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год	26
2.2.4 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям.....	29
2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО	31
2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих.....	35
2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей	37
2.4.1 Обоснование метода производства.....	37

2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР	38
2.5 Расчет площадей.....	41
2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей	41
2.5.2 Площади производственно-складских помещений	41
2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей	43
2.5.4 Площадь административных помещений	44
2.5.5 Площадь территории предприятия	45
2.6 Организация технологического процесса	45
2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям	45
2.6.2 Схема технологического процесса	46
2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха.....	46
2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических	47
2.8 Выбор технологического оборудования	47
2.9 Технологические карты.....	60
3 Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта.....	64
3.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	64
3.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей	64
3.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей	67
3.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей	68
3.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии	69
3.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии	70
3.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	70
3.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	71
3.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок.....	72
3.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел	72

3.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом	73
3.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта	73
3.2.7 Количество промасленной ветоши	74
4 Экономическая оценка проекта	75
4.1 Расчет капитальных вложений	75
4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО	76
4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта	80
Заключение	83
Conclusion	84
Список сокращений	83
Список использованных источников	86

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы рынок грузоперевозок показывает устойчивый рост. Именно этот фактор (и ещё, пожалуй, небольшие стартовые вложения) привлекают в эту нишу всё новых и новых предпринимателей.

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.

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 доходов, 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.

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.

ВКР синтезирует большой и разнохарактерный круг организационно-технологических вопросов. Изучение этих вопросов поможет будущему инженеру автомобильного транспорта достаточно емко представить и освоить основные вопросы, которые необходимо решить в своей практической деятельности на предприятии.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

ООО "Сиб-Трейд" компании по предоставлению услуг грузоперевозок.

Основная деятельность компании состоит в транспортировке грузов малым и среднетонажным автотранспортом по г. Абакану и за его пределами.

Компания основной своей целью считает создание системы современных услуг перевозок, главными качествами которой являются надежность, профессионализм, безопасность.

Опыт работы компании на рынке довольно большой, за пять лет существования коммерческой деятельности на рынке данных услуг предприятие заняло уверенную позицию на рынке, её роль при этом не просто организовать грузоперевозки, но и предоставить дополнительный сервис для клиента, для удержания его как источника постоянной прибыли.

Основные виды предоставляемых услуг: транспортировка грузов средне и крупнотоннажным автотранспортом по республике Хакасия; предоставления грузчиков, забор грузов и товаров с различных предприятий с оплатой на месте.

Компания сотрудничает со многими коммерческими организациями, оказывая услуги по доставке товара. Такими как магазин Водолей, компания строительных материалов Джем, Стройка, Мастер, Ламинат 19, Теплый Дом, Алтайские макароны и многие другие.

При разработке концепции работы предприятия использовался собственный опыт работы на рынке автотранспортных услуг с 2010 года. За время своей деятельности компания выступала на рынке в роли частного перевозчика, контактирующего как с заказчиком-грузовладельцем, так и с грузополучателем.

Приобретённый опыт позволяет компании объективно судить о преимуществах и недостатках в организации своей деятельности. Компания старается найти индивидуальный подход к каждому клиенту. Отношения между заказчиком и компанией, как организатором перевозки груза всегда отслеживаются самим руководителем.

Предприятия имеет собственную материально техническую базу, расположенную по адресу г. Абакан ул. Промышленная 21Д. Где находятся боксы для хранения и ремонта подвижного состава а так же административное помещение.

Помещения предприятия отапливаются собственной котельной. Водоснабжение предприятия осуществляется с центральной сети «Водоканал».

Электроэнергией предприятия обеспечивается с городской, центральной распределительной подстанции, напряжением 380 В.

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

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

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

В компании числится 16 единиц подвижного состава.

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

Список автомобилей представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Список подвижного состава

Марка, модель	Тип	Класс	Год выпуска	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.
ISUDZU Forvard	Бортовой	средний	2003	2	164
ГАЗ 3302 «Газель»	Бортовой	малый	2014	5	121
ГАЗ 33106 «Валдай»	Бортовой	средний	2012	4	178
Ніно манипулятор	Бортовой/ спецтехника	большой	2012	2	108
Итого				13	

Для проведения ремонтных работ по транспортным средствам на предприятии имеется ремонтная служба.

Предприятие является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетный и иные счета в банках, штамп, печать.

Предприятие расположено в промышленной зоне города, обеспечение электроэнергией и водой производится от городских сетей, а также от своих источников, а именно: источником теплоснабжения является существующая на предприятии котельная. Теплоносителем для системы отопления, вентиляции принята горячая вода с температурой 60...90 градусов по Цельсию. Тепловые сети выполнены в подземных каналах КЛ 60х45, КЛ 90х45, КЛ 120х60 с изоляцией из матов из стеклянного штапельного волокна на синтетическом вяжущем по ГОСТ 10499-78 марки МС-50.

Источником водоснабжения предприятия служит городской тупиковый водопровод диаметром 80 мм., напор в точке подключения 3,2 кгс/см. Вода на предприятии расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Согласно отчетным данным за 2003г., расход воды составит на хозяйственно- производственные нужды –0,26 тыс. м3/год.

Электроснабжение предприятия осуществляется от городских электросетей, принадлежащих «МРСК». Предприятие состоит из следующих производственных подразделений:

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

1.2 Структура организации управления производством

Начало работы на предприятии с 08.00 до 21.00 час. Обеденный перерыв с 12.00 до 13.00 час. Численность работников – 19 человек.

Руководство технической и эксплуатационной службами осуществляет директор.

Организационная структура предприятия представлена на рисунке 1.1

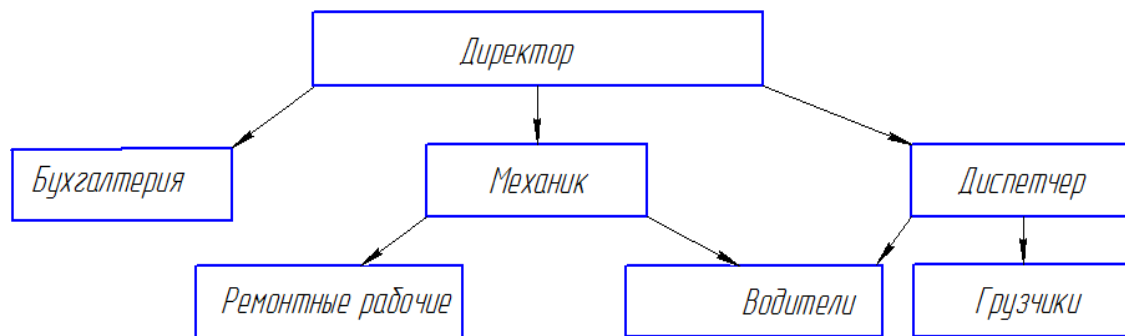


Рисунок 1.1 – Структура управления

Бухгалтер осуществляет документальный хозяйственный учет денежных средств, начисляет заработную плату.

Директор руководит процессом обеспечивающим бесперебойную работу, заключает договора, ведет переговоры.

Механик осуществляет контроль технического состояния автомобилей перед выпуском на линию; обеспечивает содержание зданий, сооружений и технологического оборудования в исправном состоянии. Руководит водительским составом и ремонтными рабочим, занимается ремонтом и хранением автомобилей, ведет накладные расходы.

Диспетчер осуществляет контроль за выполнением работ, принимает заявки и направляет их либо водителям либо грузчикам, устраняет имеющиеся отклонения от заданного режима и принимает меры, чтобы работы выполнялись в полном объеме, качественно и в кратчайшие сроки.

1.3 Характеристика производственного участка

Ремонт и обслуживание автомобилей предприятия осуществляется в зоне ТО и ТР, которые расположены в ремонтных боксах. Хранение автомобилей в зимнее время осуществляется в теплых боксах, в летний период часть автомобилей и техники хранится на открытой площадке.

Перечень имеющегося оборудования представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного оборудования

Наименование оборудования	Марка	Количество	Техническое состояние
Сверлильный станок	П-А-125	1	удовлетворительное
Станок заточный	ВАО П-4У2	1	удовлетворительное
Стенд для разборки и сборки двигателей	Р642	1	удовлетворительное
Тисы слесарные	7827-0258	1	удовлетворительное
Компрессор передвижной	ЭМ 125-108	1	удовлетворительное
Таль электрическая	ТЭД 8 ВЭ-Н	2	удовлетворительное
Подъемник канавный	SPACE КР118	2	удовлетворительное
Трансформатор сварочный	ВДГ-302 УЗ	2	удовлетворительное
Тисы слесарные	7827-0258	1	удовлетворительное
Верстак слесарный	ВС 2347	1	не удовлетворительное
Шкаф для хранения спецодежды	ПИ-102	1	удовлетворительное
Ларь для обтирочных материалов	М1019-102	1	удовлетворительное
Ящик для инструмента	-	1	удовлетворительное
Комплект инструментов для ТО и ТР	2443	1	не удовлетворительное

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

1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации

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

- Путевые листы;
- Карточки учета топлива;
- Журнал учета дорожно-транспортных происшествий;
- Журнал учета грубых нарушений правил дорожного движения водителями сектора;
- Оценка исполнительской деятельности;
- Перечень документации, используемой при организации работ по ТО и ремонту подвижного состава:
- Карточка учета пробега шин;
- Журналы о проведении инструктажей по технике безопасности;

– Технологическая и нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава транспортного обслуживания.

1.5 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО

Система учета пробегов подвижного состава в секторе транспортного обслуживания производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги, затем этот путевой лист отдается заведующему гаражом, который его обрабатывает, после этого путевой лист передается в бухгалтерию, где ведется дальнейшая обработка данных. Техническое обслуживание на предприятии осуществляется согласно Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, через определенные пробеги подвижного состава и согласно категории эксплуатации, модификации подвижного состава, климатических условий.

1.6 Существующая организация работ по ТО и ТР подвижного состава

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

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

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

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

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

1.7 Техничко-экономические показатели

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

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

Классификация затрат:

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

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

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

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

Классификация затрат по статьям калькуляции. При выпуске на предприятии нескольких видов продукции, возникает проблема распределения суммарных затрат между ними. Для этой цели применяется классификация затрат по статьям калькуляции, которая отражает их состав в зависимости от места их возникновения и целевого назначения.

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

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

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

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

Общую сумму общехозяйственных расходов предприятия, предусмотренную сметой распределяют между всеми видами работ и услуг, выполняемых предприятием. Распределение общехозяйственных расходов между перевозочной работой, транспортно-эксплуатационными операциями, складскими и погрузочно-разгрузочными работами производят пропорционально основной заработной плате работников основных профессий этих видов работ.

Постоянные расходы не зависят от пробега автомобилей и объема транспортной работы. К ним относятся расходы приведены в таблице 1.4.

Таблица 4 – Затраты на содержание транспортного цеха за 2019 год, руб.

Статья расходов	Сумма, руб.
Заработная плата водителей	6240000
Затраты на автомобильное топливо	2578000
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	321400
Эксплуатационные ремонты и техническое обслуживание автомобилей	214800
Общехозяйственные расходы	124800
Итого	9479000

1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии

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

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

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

1.9 Охрана труда, техника безопасности, производственная санитария

К задачам охране труда входят: организация работы по созданию безопасных и здоровых условий труда на производстве, совершенствовании ТБ и производственной санитарии в целях снижения производственных травм и профессиональных заболеваний, контроль за соблюдением законодательства об охране труда. Контроль за соблюдением предприятиями и организациями законодательства выполнением приказов и указаний министерства, ГОСТов, правил, инструктажей по охране труда. Участие в совершенствовании правил и норм по ТБ и производственной санитарии с учетом ГОСТов, научных достижений и передового опыта работы предприятий.

Для предупреждения и снижения производственного травматизма особое внимание следует уделять обучению рабочих техники безопасности и безопасным приёмам работы по следующим этапам:

- а) вводный инструктаж при поступлении на работу;
- б) инструктаж на рабочем месте;
- в) повторный инструктаж;
- г) дополнительный инструктаж.

Всё вновь поступающие рабочие, служащие и инженерно-технические работники в обязательном порядке должны пройти вводный инструктаж.

Лица, выполняющие работы с повышенной степенью опасности – газосварщики, вулканизаторщики, кочегары котельных, работающих на твёрдом, жидком и газообразном топливе, и лица, соприкасающиеся с этилированным бензином – проходят повторный инструктаж по технике безопасности один раз в три месяца.

Пропаганде техники безопасности должно придаваться большое значение. Большую помощь при инструктаже и обучении рабочих безопасным приёмам работы оказывают фото-монтажные плакаты. Ещё одним средством пропаганды являются предупредительные надписи по технике безопасности. Все крепёжные и регулировочные операции необходимо выполнять в последовательности, указанной в технологических картах. В них должны отражаться правильность и безопасность выполнения соответствующих операций, а также применяемые инструменты и приспособления. Технологические карты должны быть вывешены на рабочих местах. Последовательность выполнения обязательного объёма работ должна исключать возможность одновременной работы сверху и снизу и того или иного узла или агрегата автомобиля, так как при падении инструмента может произойти несчастный случай с рабочими, работающими внизу.

Запрещается скопление двигателей, агрегатов на рабочей площадке, загромождение проходов к противопожарному инвентарю. Появление на рабочем месте в нетрезвом состоянии.

Прежде всего, необходимо, чтобы все инструменты ежедневно перед началом работы тщательно осматривал мастер или механик. Инструмент всегда должен быть чистым и сухим.

Во избежание травм работать следует только тем инструментом, который предназначен для определённой работы.

Домкраты должны иметь устройства, исключающие самопроизвольное опускание груза при снятии усилия с рычага или рукоятки.

1.10 Основные недостатки в организации на предприятии и рекомендации по их устранению

В результате анализа предприятия были выявлены следующие недостатки:

Недостаточное количество оборудования;

Имеющееся оборудование устарело и изношено;

Отсутствуют технологические карты.

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

Произвести расчет производственной программы обслуживания автомобилей;

Рассчитать необходимое количество производственных;

Оснастить зону ТО необходимым оборудованием для более технологического проведения ТО автомобилей.

Составить технологические карты.

2 Технологический расчет предприятия

2.1 Описание технологического расчета

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

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

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

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

Марка, модель	Тип	Класс	Год выпуска	Количество, шт.	Пробег в сутки, км.
ISUDZU Forvard	Бортовой	средний	2003	2	164
ГАЗ 3302 «Газель»	Бортовой	малый	2014	5	121
ГАЗ 33106 «Валдай»	Бортовой	средний	2012	4	178
Ніно манипулятор	Бортовой/ спецтехника	большой	2012	2	108
Итого				13	

Технологически совместимые автомобили по грузоподъемности и по назначению объединим в одну группу а именно и составим исходные данные.

Исходные данные для расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Группа	Газель	ISUDZU	Hino
Тип транспортного средства	Грузовой бортовой		
Класс автомобиля	Малый	Средней	Большой
Списочное количество автомобилей, шт.	5	6	2
Количество автомобилей без капитального ремонта, шт.	3	3	1
Среднесуточный пробег, км	121	171	108
Количество рабочих дней в году, дн.	365	365	365
Норма пробега до КР, тыс. км	175	300	300
Периодичность ТО-1, км	4000	4000	4000
Периодичность ТО-2, км	16000	16000	16000
Доля работы в 1 категории эксплуатации, % (%)	70	70	70
Доля работы во 2 категории эксплуатации, (%)	20	20	20
Доля работы в 3 категории эксплуатации, (%)	10	10	10
Доля работы в 4 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Доля работы в 5 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Коэффициент К2 для пробега до КР	1	1	1
Коэффициент К2 для трудоемкости ТО и Р	1	1	1
Коэффициент К2 для дней в ТО и Р	1	1	1
Коэффициент К3 для пробега до КР	0,8	0,8	0,8
Коэффициент К3 для трудоемкости ТО и Р	1,2	1,2	1,2
Коэффициент К3 для периодичности ТО и Р	0,9	0,9	0,9
Коэффициент К4 для трудоемкости ТО и Р	1,55	1,55	1,55
Коэффициент К5	1	1	1
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000 км	0,3	0,3	0,43
Количество дней в КР, дн.	0	0	0
Норма трудоемкости ЕО, чел.•час.	0,3	0,3	0,35
Норма трудоемкости ТО-1, чел.•час.	3	3,6	5,7
Норма трудоемкости ТО-2, чел.•час.	12	14,4	21,6
Норма трудоемкости ТР, чел.•час./1000 км	2	3	5
Количество рабочих дней в году постов ТР, дн.	305	305	305
Время пикового возвращения, час.	1,5	1,5	1,5
Количество рабочих дней в году постов ТО и Д, дн.	257	257	257

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

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

Группа	Газель	ISUDZU	Hino
Длина автомобиля, м	5,2	5,8	8,2
Ширина автомобиля, м	2,2	2,5	2,5

2.2 Расчет годовой производственной программы

2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей

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

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

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

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

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

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

K_3 – коэффициент, учитывающий климатические условия.

Вторая корректировка определяется формулой

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

где m_1 – округленная до целого величина m'_1 .

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

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

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

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

Вторая корректировка определяется формулой

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

где m_2 – округленная до целого величина m_2'

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

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

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

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

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

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

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

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка рассчитывается по формуле

$$L_k' = L_k' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

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

Третья корректировка рассчитывается по формуле

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

где m_k – округленная до целого величина m_k' ,

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Корректировка периодичности ТО и нормы пробега до КР

Группа	малый	средний	большой
Пробег автомобиля до ЕО, км	121	171	108
Средневзвешенный K_I (периодичность)	0,96	0,96	0,96
Средневзвешенный K_I (трудоемкость)	1,04	1,04	1,04
Периодичность ТО-1, км (1 корректировка)	3456	3456	3456
Периодичность ТО-1, км (2 корректировка)	3509	3420	3456
Периодичность ТО-2, км (1 корректировка)	13824	13824	13824
Периодичность ТО-2, км (2 корректировка)	14036	13680	13824
Пробег до КР 1, км	161000	270000	270000
Пробег до КР 2, км	123648	207360	207360
Пробег до КР 3, км	126324	205200	207360

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

Количество капитальных ремонтов за цикл определяется формулой

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

Количество ТО-2 за цикл определяется формулой

$$N_2 = \frac{L''_k}{L''_2} - N_k \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл определяется формулой

$$N_1 = \frac{L'_k}{L'_1} - (N_k + N_2) \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживаний за цикл рассчитывается по формуле

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

Количество диагностических воздействий Д-1 рассчитывается по формуле

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

Количество диагностических воздействий Д-2 рассчитывается по формуле

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

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

Группа	малый	средний	большой
Количество КР, шт.	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	9	15	15
Количество ТО-1, шт.	27	45	45
Количество ЕО, шт.	1044	1200	1920
Количество Д-1, шт.	39	65	65
Количество Д-2, шт.	11	18	18
Норма простоя в ТО и Р, дн./1000 км	0,30	0,30	0,43
Дни пребывания в КР, дн.	0	0	0
Дни ТО и Р автомобиля за цикл, дн.	37,9	61,6	89,2
Дни эксплуатации автомобиля за цикл, дн.	1044	1200	1920
Коэффициент технической готовности	0,96	0,95	0,96
Годовой пробег автомобиля, км	42398	59294	37843
Коэффициент перехода от цикла к году	0,34	0,29	0,18

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

Количество КР рассчитывается по формуле

$$N_{КР} = N_K \cdot \eta_{Г} \quad (2.18)$$

Количество ТО-2 рассчитывается по формуле

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

Количество ТО-1 определяется выражением

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

Количество ЕО рассчитывается по формуле

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

Количество Д-2 определяется выражением

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

Количество Д-1 определяется выражением

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

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

Коэффициент перехода от цикла к году определяется по формуле

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

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

Годовой пробег автомобиля определяется по формуле

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

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

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

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

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

Расчет $D_{\text{ЭЦ}}$ производят по формуле

$$D_{\text{ЭЦ}} = L'' / l_{\text{СС}}. \quad (2.27)$$

Дни ТО и Р автомобиля за цикл. рассчитываются по формуле

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

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

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

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

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

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

K_2 – коэффициент учитывающий тип подвижного состава.

Расчет D'_K определяется выражением

$$D'_K = D_K + D_T, \quad (2.30)$$

где D_K – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;

D_T – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на один автомобиль

Группа	малый	средний	большой
Количество КР	0	0	0
Количество ТО-2	3	4	3
Количество ТО-1	9	13	8
Количество ЕО	355	348	346
Количество Д-1	13	19	12
Количество Д-2	4	5	3

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

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

$$N_{КРi} = N_{КР} \cdot A_{Ci}. \quad (2.31)$$

Количество КР за год для парка расчет ведется по формуле

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

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

$$N_{2Гi} = N_{2Г} \cdot A_{Ci}. \quad (2.33)$$

Количество ТО-2 для парка определяется выражением

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

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

$$N_{1Гi} = N_{1Г} \cdot A_{Ci}. \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год для парка определяется выражением

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

Количество ЕО за год для i -й модели определяется формулой

$$N_{EO\Gamma i} = N_{EO\Gamma} \cdot A_{C i}. \quad (2.37)$$

Количество ЕО за год для парка определяется по формуле

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

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

$$N_{D-1\Gamma i} = N_{D-1\Gamma} \cdot A_{C i}, \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для парка определяется по формуле

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

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

$$N_{D-2\Gamma i} = N_{D-2\Gamma} \cdot A_{C i}, \quad (2.41)$$

для парка

$$N_{D-2\Gamma} = N_{D-2\Gamma} \cdot A_{C i}. \quad (2.42)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.7

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на предприятии

Группа	малый	средний	большой	Для парка
Количество КР, шт.	0	0	0	0
Количество ТО-2, шт.	15	24	6	45
Количество ТО-1, шт.	45	78	16	139
Количество ЕО, шт.	1775	2088	692	4555
Количество Д-1, шт.	65	114	24	203
Количество Д-2, шт.	20	30	6	56

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

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

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

Расчетная трудоемкость работ по ТО-2 рассчитывается по формуле

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

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

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

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

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

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Скорректированные нормы трудоемкости

Группа	малый	средний	большой
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	0,30	0,30	0,35
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	4,65	5,58	8,84
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	18,60	22,32	33,48
Трудоемкость ТР, чел.·час./1000 км.	3,87	5,80	9,67

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

$$T = t' \cdot N, \quad (2.49)$$

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

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

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

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

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

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

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

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей рассчи-

тывается по формуле

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.9, 2.10 и 2.11.

Таблица 2.9 – Определение годовых объемов работ ТО и ТР

Группа	малый	средний	большой	Итого
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	533	626	242	1401
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	209	435	141	785
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	279	536	201	1016
Трудоемкость ТР, чел.·час.	820	2063	732	3615
Итого	1841	3660	1316	6817

Таблица 2.10 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Вид технических воздействий	%	малый	средний	большой	Всего
		чел.·час.			
ЕО					
1	2	3	4	5	6
Уборочные	40	213,20	250,40	96,80	560
Моечные	60	319,80	375,60	145,20	841
Итого	100	533,00	626,00	242,00	1401
ТО-1					
Диагностирование общее (Д-1)	10	20,90	43,50	14,10	79
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	188,10	391,50	126,90	707
Всего	100	460,00	223,00	124,00	807
ТО-2					
Диагностирование углубленное(Д-2)	10	28	54	20	102
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	251	482	181	914
Всего	100	279	536	201	1016
ТР					
Диагностирование общее (Д-1)	2	16,40	41,26	14,64	72
Диагностирование углубленное (Д-2)	2	16,40	41,26	14,64	72
Регулировочные работы	35	287,00	722,05	256,20	1265

Окончание таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Сварочные работы	3	24,60	61,9	22,0	108,5
Жестяницкие работы	3	24,60	61,9	22,0	108,5
Окрасочные работы	5	41,00	103,2	36,6	180,8
Итого	50	410,00	1031,5	366,0	1807,5
Участковые работы					
Агрегатные работы	18	147,60	371,3	131,8	650,7
Слесарно-механические	10	82,00	206,3	73,2	361,5
Электротехнические работы	5	41,00	103,2	36,6	180,8
Аккумуляторные работы	2	16,40	41,3	14,6	72,3
Ремонт приборов системы питания	4	32,80	82,5	29,3	144,6
Шиномонтажные работы	1	8,20	20,6	7,3	36,1
Вулканизационные работы	1	8,20	20,6	7,3	36,1
Кузнечно-рессорные работы	3	24,60	61,9	22,0	108,5
Медницкие работы	2	16,40	41,3	14,6	72,3
Сварочные работы	1	8,20	20,6	7,3	36,1
Жестяницкие работы	1	8,20	20,6	7,3	36,1
Арматурные работы	1	8,20	20,6	7,3	36,1
Обойные работы	1	8,20	20,6	7,3	36,1
Итого	50	410,00	1031,5	366,0	1807,5
Всего	100	820,00	2063,0	732,0	3615,0
Итого		1841,00	3660,0	1316,0	6817,0

Таблица 2.11 – Распределение годовых объемов вспомогательных работ

Виды работ	Объем работ	
	%	чел.·час.
1	2	3
Работы по самообслуживанию	40	682
Транспортные работы	10	170
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	256
Перегон подвижного состава	15	256
Уборка производственных помещений	10	170
Уборка территории	10	170
Распределение работ по самообслуживанию		
Электромеханические	25	171
Механические	10	68
Слесарные	16	109
Кузнечные	2	14
Сварочные	4	27
Жестяницкие	4	27
Медницкие	1	7
Трубопроводные (слесарные)	22	150
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	109
Итого	100	682

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

2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих рассчитывается по формуле

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

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

Φ_{Mi} – годовой фонд времени рабочего места, час.

Штатное количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{шi} = T_i / \Phi_{pi}, \quad (2.56)$$

где Φ_{pi} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии выбирается из таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Годовые фонды рабочего времени

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

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Необходимое количество рабочих

Вид технических воздействий и работ	T_i , чел.·час.	P_m , чел.		$P_{ш}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
1	2	3	4	1	2
ЕО					
Уборочные	560	0,27	1	0,31	1
Моечные	841	0,41		0,46	
Всего	1401	0,68	1	0,77	1
Д-1					

Окончание таблицы 2.13

1	2	3	4	1	2
Диагностирование общее (Д-1) при ТО-1	79	0,04	0	0,04	0
Диагностирование общее (Д-1) при ТР	72	0,03	0	0,04	0
Всего	151	0,07	0	0,08	0
Д-2					
Диагностирование общее (Д-2) при ТО-2	102	0,05	0	0,06	0
Диагностирование общее (Д-2) при ТР	72	0,03	0	0,04	0
Всего	174	0,08	0	0,10	0
ТО-1					
Крепежные, регулировочные, смазочные	707	0,34	0	0,39	0
ТО-2					
Крепежные, регулировочные, смазочные	914	0,44	0	0,52	1
ТР					
Постовые работы					
Регулировочные и разборочные работы	1265	0,61	1	0,70	1
Сварочные работы	109	0,05		0,06	
Жестяницкие работы	109	0,05		0,06	
Окрасочные работы	181	0,11		0,11	
Всего	1664	0,82	1	0,93	1
Участковые работы					
Агрегатные работы	651	0,3	1	0,36	1
Слесарно-механические работы	539	0,3		0,30	
Элетротехнические работы	352	0,2		0,19	
Аккумуляторные работы	72	0,03		0,04	
Ремонт приборов системы питания	145	0,07		0,08	
Шиномонтажные работы	36	0,02		0,02	
Вулканизационные работы(ремонт камер)	36	0,02		0,02	
Кузнечно-рессорные работы	123	0,06		0,07	
Медницкие работы	79	0,04		0,04	
Сварочные работы	63	0,03		0,03	
Жестяницкие работы	63	0,03		0,03	
Арматурные работы	36	0,02		0,02	
Обойные работы	36	0,02		0,02	
Всего	2231	1,1	1	1,22	1
Всего по ТР	3895	1,92	2	2,15	2
Итого	7499	3,43	3,00	3,99	4,00

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

Таблица 2.14 – Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих, чел.
Ремонт и обслуживание технического оборудования	20	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	15	
Транспортные работы	10	
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	
Перегон подвижного состава	15	
Уборка производственных помещений	10	
Уборка территории	10	
Обслуживание компрессорного оборудования	5	
Итого	100	1

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

2.4.1 Обоснование метода производства

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

Количество обслуживаний в сутки определяется выражением

$$N_{2\text{сут}} = \frac{N_{\text{авт}}}{D_{\text{PT}}} \cdot \dots \quad (2.57)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе

$N_{2\text{сут}} \geq 5 - 6$ (при наличии диагностического комплекса 7–8 автомобилей).

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

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

$$N_{1\text{сут}} = \frac{N_{\text{авт}}}{D_{\text{PT}}} \cdot \dots \quad (2.58)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе

$N_{1сут} \geq 12-15$ автомобилей (при наличии диагностического комплекса (12 – 16).

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

Суточная программа ЕО обслуживания определяется выражением

$$N_{EO_{сут}} = \sum N_{EO_{г}} / D_{пг} \quad (2.59)$$

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

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Выбор метода производства.

Группа	малый	средний	большой	Всего	Метод производства
Количество ТО-2	0,14	0,06	0,02	0,22	постовой
Количество ТО-1	0,39	0,16	0,05	0,60	постовой
Количество ЕО	8,65	4,74	1,95	15,34	постовой
Количество Д-1	0,53	0,23	0,08	0,84	на посту ТО-1
Количество Д-2	0,14	0,06	0,02	0,22	на посту ТО-2

2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

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

$$X_i = \frac{T_{iг} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot \eta} \quad (2.60)$$

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

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов;

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

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

C – число смен;

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

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

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

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

Расчеты числа постов приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Расчет числа постов

Группа	малый	средний	большой	Всего
1	2	3	4	5
Число постов уборочно-моечных работ				
Годовой объем уборочно-моечных ра-	533	626	242	1401
Коэффициент. неравномерности постов	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, дн.	257	257	257	257
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число работающих на посту,	2	2	2	2
Коэффициент. использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,247	0,290	0,112	0,649
Принято				1
Число постов работ ТО-1				
Средняя трудоемкость поста ТО-1,	4,65	5,58	8,84	6,4
Такт поста, мин.	254,1	304,3	480,4	348,6
Ритм производства, мин.	2667	1600	8000	4089
Продолжительность постановки авто-	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в	0,18	0,30	0,06	0,54
Среднее число рабочих работающих на	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,106	0,211	0,067	0,38
Принято				0
Число постов работ ТО-2				
Средняя трудоемкость поста ТО-2,	18,60	22,32	33,48	24,8
Такт поста, мин.	1007,4	1208,3	1810,9	1342,2

Окончание таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Ритм производства, мин.	8000	5333	24000	12444
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,06	0,09	0,02	0,17
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,14	0,25	0,08	0,47
Принято				0
Число постов работ текущего ремонта				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	287	722	256	1265
Коэффициент неравномерности постов	1,3	1,3	1,3	1,3
Число рабочих дней в году постов, дн.	255	255	255	255
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,93	0,93	0,93	0,93
Расчетное	0,225	0,565	0,200	0,99
Принято				1
Число постов сварочно-жестяницких работ				
Годовой объем работ, чел.·час.	49	124	44	217
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,020	0,052	0,018	0,091
Принято				0
Число постов окрасочных работ				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	41	103	37	181
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,017	0,043	0,015	0,076
Принято				0

Таблица 2.17 – Сводная таблица

Посты по видам работ	Количество постов, шт.		Размещение постов
	расчетное	принятое	
ЕО	0,649	1	Один пост ЕО
ТО-1	0,380	1	Один универсальный пост ТО-1 и ТО-2
ТО-2	0,470		
Всего	1,599	2	
Текущий ремонт	0,990	1	Один универсальный пост ТР
Сварочно-жестяницких	0,091		
Окрасочные работы	0,076		
Всего	2,43	2	

2.5 Расчет площадей

2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей

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

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

где f_0 – площадь занимаемая автомобилем в плане, м²;

P_0 – число постов, шт.;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 м² площади, занимаемой автомобилем в плане, м².

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Площади зон

Наименование зон	Число постов, шт.	Удельная площадь, м ²	Площадь зоны, м ²
Зона ТР	1	4,5	68
Зона ТО-2	1	4,5	68
Зона ЕО	1	4,5	68
Итого			204

2.5.2 Площади производственно-складских помещений

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

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

где f_1 – удельная площадь на первого работающего м²;

f_2 – удельная площадь на последующих рабочих, м²;

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

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Площади цехов

Наименование участка	Удельная площадь, м ²		Количество рабочих, чел.	Площадь участков, м ²
	Рабочие			
	первый	остальные		
Агрегатный	22	14	1	22
Слесарно-механический	18	12		
Электротехнический	15	9	1	22
Аккумуляторный	21	15		
Система питания	14	8		
Шиномонтажные	18	15		
Кузнечно-рессорный	21	5		
Медницкий	15	9		
Сварочные работы	15	9		
Жестяницкие работы	18	12		
Арматурные	12	6		
Итого			2	44

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

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

Площадь склада определяется формулой

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

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

f_y – удельная площадь вида склада на 10 единиц подвижного состава, м².

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

Таблица 2.20 – Площади складских помещений

Наименование склада	$A_{сн}$	$f_y, м^2$	Коэффициенты корректирования					$F_{скл}, м^2$	
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	расчет	принято
Запасных частей, деталей	13	4,00	0,85	1,4	0,8	1,60	1,15	9,11	9,0
Двигателей и агрегатов	13	2,50	0,85	1,4	0,8	1,60	1,15	5,69	6,0
Смазочных материалов	13	1,60	0,85	1,4	0,8	1,60	1,15	3,64	4,0
Инструмента	13	0,05	0,85	1,4	0,8	1,60	1,15	0,11	0,0
Кислорода, азота и ацетилена	13	0,10	0,85	1,4	0,8	1,60	1,15	0,23	4
Металла и металлолома	13	0,20	0,85	1,4	0,8	1,60	1,15	0,46	
Автомобильных шин	13	1,20	0,85	1,4	0,8	1,60	1,15	2,73	
Всего								21,97	22

Таблица 2.21 – Площадь производственно-складских помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Площади зон ТО и ТР	70%	204
Производственные участки	15%	44
Склады	8%	22
Вспомогательные помещения	3%	8
Технические помещения	4%	13
Итого	100	291

2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей

При укрупненных расчетах площадь закрытой стоянки автомобилей рассчитывается по формуле

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

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

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

K_C – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.22

Таблица 2.22 – Площадь зоны хранения автомобилей

Группа	малый	средний	большой	Итого
Коэффициент плотности расстановки	2,5	2,5	2,5	
Число мест хранения, шт.	9	5	2	13
Площадь зоны хранения автомобиля, м ²	15	13,2	11,88	
Площадь занимаемая парком ПС, м ²	338	165	59,4	562

2.5.4 Площадь административных помещений

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

рабочих комнат – по 10 м² на одного работающего,

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

вестибюлей-гардеробных – 0,27 м² на одного служащего.

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

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих.

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет 0,25 м².

Количество душевых сеток и умывальников для водителей грузовых автомобилей и число умывальников для водителей легковых автомобилей и кондукторов принимается равным максимальному количеству автомобилей, возвращающихся с линии.

Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м² на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Расчеты представлены таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Площадь административно-бытовых помещений

Рассчитываемые площади	Расчетное	Принятое
Площади рабочих комнат	70	70
Площадь кабинетов руководства	10,5	11
Площадь вестибюля-гардероба	3,78	4
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	9,6	10
Помещение механиков контрольно-технического пункта	16	16
Кабинет безопасности дорожного движения	0	0
Площади эксплуатационных служб		
Отдел эксплуатации	0,95	1
Диспетчерская	2,05	2
Гаражная служба	1,8	2
Отдел безопасности движения	0,2	0
Итого		116

2.5.5 Площадь территории предприятия

Расчеты площади территории предприятия представлены таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Площадь территории предприятия

Площадь застройки производственно-складских зданий, м ²	291
Площади административно-бытовых помещений, м ²	103
Площадь застройки для площадок хранения ПС, м ²	445
Плотность застройки территории, %	38
Площадь территории, м ²	2208

2.6 Организация технологического процесса

2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.25 – Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам

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

2.6.2 Схема технологического процесса

На рисунке 2.1 представлена схема технологического процесса.

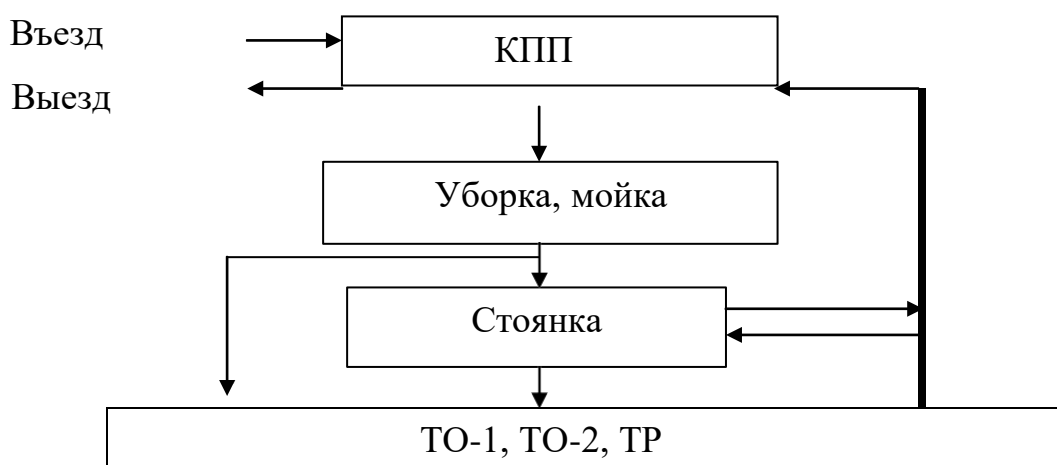


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

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

2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Предприятие начинает работать с 9 до 18 часов. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.26

Таблица 2.26 – График работы подразделений

Наименование	Дни	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны УМР	365																								
Работа постов ТО и Д	257																								
Работа постов ТР	305																								

2.7 Сравнение расчтных показателей и фактических

Для объективной оценки производственной деятельности предприятия ито- говым расчетом является сравнение действующих показателей с расчетными. Анализ представлен в таблице 2.27

Таблица 2.27 – Сравнение показателей

	расчетное	фактическое	отклонение
Площадь стоянки, м ²	445	480	8%
Число производственных рабочих	5	5	0%
Число рабочих постов	3	3	0%
Площадь производственно-складских помещений, м ²	291	325	12%
Площади административно-бытовых помещений, м ²	103	116	13%
Площадь территории, м ²	2208	2544	15%

Сравнение показателей позволяет сделать вывод, что на предприятии име- ется не значительный избыток производственной площади и площади стоянки.

2.8 Выбор технологического оборудования

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

Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относи- тельных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициен- тов весомости, который определяется выражением

$$K = \sum q_i \cdot a_i, \quad (2.65)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Обычно при определении коэффициентов весомости исходят из условия равенства суммы всех коэффициентов весомости единице ().

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

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

$$q = \frac{P_i}{P_A}, \quad (2.66)$$

где P_A – базовое значение показателя;





P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

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

$$q = \frac{P_A}{P_i} \quad (2.67)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для обслуживания автомобилей, а именно маслосборное, расчеты представлены в таблице 2.28

Таблица 2.28 – Сравнительная таблица масла сборного оборудования

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Описание	Внешний вид	Источник
ES-2081	12 500	80	0,015	25	Мобильная установка для откачки отработанного масла, с мерной колбой. Идеально подходит для всех типов пассажирских автомобилей, грузовиков, тракторов, и т.п.		https://kpsk.ru
Meclube 040-1450-000	31 220	65	0,012	21	Мобильная установка для сбора отработанного масла		https://kpsk.ru
TS-2097	15 950	80	0,015	24	Мобильная установка для сбора отработанного масла		https://kpsk.ru
TS372065	10 800	70	0,01	22	Мобильная ваана для сбора отработанного масла		https://kpsk.ru





В таблице 2.29 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.29 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		1
	q - цены	Цена, руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес установки, кг	К - средневзвешенный показатель
ES-2081	0,9	12 500	1,00	80	0,7	0,015	0,8	25	0,85
Meclube 040-1450-000	0,3	31 220	0,81	65	0,8	0,012	1,0	21	0,67
TS-2097	0,7	15 950	1,00	80	0,7	0,015	0,9	24	0,78
TS372065	1,0	10 800	0,88	70	1,0	0,01	1,0	22	0,97

Согласно таблицы 2.29 предлагается применить на предприятии установку модели TS372065 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 2.30 – Сравнительная таблица оборудования маслозаправочного оборудования

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Производительность опустошения, л/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Маслонагнетатель UZM2060	29 745	200	0,45	250	5	Мобильная установка для раздачи масел в комплекте с тележкой, пневматическим насосом и маслораздаточным пистолетом.		http://www.trommelberg.ru
Маслораздаточная система для установки на бочку КСК27	35 680	200	0,52	240	10	Система для раздачи масла, передвижная.		https://kpsk.ru
Маслораздаточная система для установки на бочку КСК27/45	44 180	200	0,51	238	8	Система для раздачи масла, передвижная.		https://kpsk.ru
Маслораздаточная система для установки на бочку TS99235	36 890	200	0,5	221	11	Мобильная установка для сбора отработанного масла путем слива в подъемную ванну.		https://kpsk.ru

В таблице 2.31 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.31–Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - производи- тельности	Производи- тельность опустошения, л/мин	К - средневзве- шенный показатель
Маслонагнетатель UZM2060	1,0	29 745	1,00	200	1,0	0,45	0,9	250	0,45	5	0,82
Маслораздаточная система ПСК27/87	0,8	35 680	1,00	200	0,9	0,52	0,9	240	0,91	10	0,89
Маслораздаточная система ПСК27/45	0,6	44 180	1,00	200	0,9	0,51	0,9	238	0,73	8	0,76
Маслораздаточная система TS99235	0,8	36 890	1,00	200	0,9	0,5	1,0	221	1,00	11	0,92

Согласно таблицы 2.31 предлагается применить на предприятии установку модели TS99235 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 2.32 – Сравнительная таблица тележек гидравлических для снятия/установки колес





Модель	Цена, руб.	Грузоподъемность, кг	Занимаемая площадь, м ²	Вес тележки, кг	Высота подъема, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
ТМТ 1200	99 900	1200	1,1	105	670	Тележка гидравлическая для снятия/установки колес и колесных пар грузовых автомобилей, автобусов, специальной техники позволяет производить монтаж/демонтаж колеса непосредственно на транспортном средстве		http://sm-market.ru
ТМТ 600	59 000	600	0,75	88	450	Тележка монтажно-транспортная модели предназначена для подъема/опускания и транспортировки крупногабаритных шин/колёс. Облегчает процесс монтажа/демонтажа непосредственно на транспортном средстве. имеет ручной привод вертикального перемещения каретки.		http://sm-market.ru
П-254.01	56 900	850	0,92	75	540	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении. Привод подъема колеса механический (храповой механизм). Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		http://sm-market.ru
СОРОКИН ТТ/Г	32 900	700	0,89	94	350	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении. Привод подъема колеса механический (храповой механизм). Максимальное усилие на рукоятке привода 30 кг.		https://chelyabinsk.sat-om.ru/

Таблица 2.33 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена, руб.	q – грузоподъемность	грузоподъемность, кг	q - площадь	площадь , м ²	q - веса	Вес тележки, кг	q – высота подъема	высота подъема, мм	К – средневзвешенный показатель
ТМТ 1200	0,3	99 900	1,00	1200	0,7	1,1	0,7	105	1,00	670,0	0,67
ТМТ 600	0,6	59 000	0,50	600	1,0	0,75	0,9	88	0,67	450,0	0,66
П-254.01	0,6	56 900	0,71	850	0,8	0,92	1,0	75	0,81	540,0	0,73
СОРОКИН ТТ/Г	1,0	32 900	0,58	700	0,8	0,89	0,8	94	0,52	350,0	0,78

Согласно таблицы 2.33 предлагается применить на предприятии тележку модели СОРОКИН ТТ/Г так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

На предприятии отсутствуют подъемники канавные, внедрения этого оборудования, позволит повысить производительность и качество труда при ремонте автомобилей.

В таблице 2.34 представлена таблица с характеристиками характеристиками подъемников канавных.

Таблица 2.34 – Сравнительная таблица оборудования для замены антифриза

№	Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Производительность, л/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
1	SL-033M	43 100	21	0,25	27	4	Установка позволяет: заменить антифриз без "завоздушивания" системы, провести проверку на утечки, проверить давление срабатывания перепускного и работоспособность термостата.		https://www.technosouz.ru/
2	ИМПАКТ	49 200	18	0,34	28	4,5	Установка позволяет: заменить антифриз без "завоздушивания" системы, провести проверку на утечки, проверить давление срабатывания перепускного и работоспособность термостата.		https://www.technosouz.ru/
3	КС-121М	24 700	20	0,16	19	4,2	Установка позволяет: заменить антифриз без "завоздушивания" системы, провести проверку на утечки, проверить давление срабатывания перепускного и работоспособность термостата.		https://www.technosouz.ru/
4	WERT14	31 900	19	0,31	27	4,2	Установка позволяет: заменить антифриз без "завоздушивания" системы, провести проверку на утечки, проверить давление срабатывания перепускного и работоспособность термостата.		https://www.technosouz.ru/

Таблица 2.35 –Таблица средневзвешенных показателей

	Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
№	Наименование	q - цены	цена, тыс. руб.	q – резервуар	резервуар, л	q – площадь	площадь , м ²	q - веса	вес, кг	q – производительность	Производительность, л/мин	К – средневзвешенный показатель
1	SL-033M	0,5	43 100	1,00	21	0,6	0,25	0,7	27	0,89	4,0	0,693
2	ИМПАСТ	0,4	49 200	0,86	18	0,5	0,34	0,7	28	1,00	4,5	0,651
3	КС-121М	1,0	24 700	0,95	20	1,0	0,16	1,0	19	0,93	4,2	0,975
4	WERT14	0,8	31 900	0,90	19	0,5	0,31	0,7	27	0,93	4,2	0,793

Согласно таблицы 2.35 предлагается применить на предприятии установку модели КС-121М так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.36 представлена таблица с характеристиками пневмогайковертов.

Таблица 2.36 – Сравнительная таблица пневмогайковертов





№	Модель	Цена, руб.	Крутящий момент, Нм	Потребление воздуха, л/мин	Вес, кг	Число оборотов, об/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
1	Пневмогайковерт IT250	11 943	740	133	2,8	7500	Гайковерт пневматический ударный оснащён механизмом «двойной молот» и регулятором момента затяжки. Корпус из алюминиевого сплава <ul style="list-style-type: none"> • Никель-хром-молибденовая ось • Регулятор мощности • Выпуск воздуха через ручку вниз • Стандартная ось • Диаметр впускного штуцера: 1/4" 		https://www.aist-tools.ru/catalog/
2	Пневмогайковерт IT3110	18 848	1490	206	5,7	5500	Ударно-вращательное действие гайковерта используют для закручивания или откручивания крепёжных элементов. Используется в работе с легковым, средним коммерческим и грузовым транспортом		https://www.aist-tools.ru/catalog/
3	Пневмогайковерт KingTony	14 350	881	124,5	3,2	8000	Гайковерт оснащён механизмом «двойной молот» и регулятором момента затяжки. Ударный механизм изготовлен из инструментальной стали с добавлением молибдена и никеля, придающим деталям особую прочность и устойчивость к большим нагрузкам.		https://www.aist-tools.ru/catalog/
4	Пневмогайковерт ASIST 247	10 500	740	133	2,8	7500	Мощный и легкий профессиональный пневмогайковерт ударный на 1/2 дюйма с набором головок имеет композитный корпус, 3-ри положения регулировки мощности на закручивание и 2-е скорости на откручивание (реверс). Ударный пневмогайковерт идеально подходит для оснащения шиномонтажа или автосервиса, а также для гаража. Реальное развиваемое усилие пневматического гайковерта на проверялось на специальном динамометрическом стенде.		https://www.aist-tools.ru/catalog/

Таблица 2.37 –Таблица средневзвешенных показателей

№	Наименование	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
		q - цены	цена тыс.руб.	q - момента	Крутящий момент, Нм	q - потребление воздуха	потребление воздуха, л/мин	q - веса	Вес, кг	q - число оборотов	число оборотов, об/мин	К – средневзвешенный показатель
1	IT250 Пневмогайковерт	0,9	11 943	0,50	740	0,9	133	1,0	2,8	0,94	7 500,0	0,90
2	IT3110 Пневмогайковерт	0,5	18 848	1,00	1490	0,6	206	0,5	5,7	0,69	5 500,0	0,60
3	Пневмогайковерт ударный KingTony	0,6	14 350	0,59	881	1,0	124,5	0,9	3,2	1,00	8 000,0	0,78
4	Гайковерт пневматический ASIST 247	1,0	10 500	0,50	740	0,9	133	1,0	2,8	0,94	7 500,0	0,92

Согласно таблицы 2.37 предлагается применить на предприятии пневмогайковерт модели ASIST 247 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 2.38 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Ванна для сбора отработанного масла	TS372065	3	10800	
Маслораздаточная система для установки на бочку	TS99235	1	36890	
Тележка для снятия колес	СОРОКИН ТТ/Г	1	32900	
Установка для замены антифриза	КС-121М	1	24700	
Гайковерт пневматический	ASIST 247	3	10500	
Тележка с инструментом	SL- 6	3	27053	
Верстак для автосервиса	ГЕФЕСТ-ВС-501-ЭП	3	62700	
Итого		15	427649	

2.9 Технологические карты

При анализе предприятия было выявлено недостаточное количество технологических карт, в данной работе нами разработаны технологические карты с применением подобранного оборудования. В таблице 2.39 представлена технологическая карта на замену колодок переднего колеса ISUDZU Forvard

Таблица 2.39 – Технологическая карта на замену колодок переднего колеса на автомобиле МАЗ 6303

Содержание работ		Замена тормозных колодок на автомобиле ISUDZU Forvard				
Трудоемкость		43,6	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо переднее	7	Гайковерт ASIST 247	3	
5	Поднять переднюю ось автомобиля			Подъемник канавный SPACE КР118	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо переднее	7	Тележка для снятия колес СОРОКИН ТТ/Г	5	
7	Снять тормозной барабан	Колесо переднее			4	Если барабан не поддается, обстучать молотком
8	Снять колодки	Колесо переднее	2	Отвертка плоская	4	Перед снятием снять пружины
9	Установить новые колодки	Колесо переднее	2	Плоскогубцы, отвертка плоская	5	
10	Установить тормозной барабан	Колесо переднее	1		0,5	
11	Установить колесо			Тележка для снятия и установки колес СОРОКИН ТТ/Г	4	
12	Закрутить гайки		7	Гайковерт ASIST 247	3	Смазать смазкой шпильки ступицы колеса

Окончание таблицы 2.39

13	Развести колодки	Внутренняя часть ступицы		Ключ торцовый на 17 мм	4	Вкручивать болт пока колесо при вращении не будет самозатормаживаться, после этого открутить болт на пол оборота и законтрогаить.
14	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник канавный SPACE KP118	1	
15	Протянуть гайки		7	Гайковерт ASIST 247	3	
16	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					43,6	

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

$$U_M = \frac{T_M}{T_O} \cdot 100\%, \quad (2.68)$$

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

U_M - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{10}{43,6} \cdot 100\% = 23.$$

Таблица 2.40 – Технологическая карта замена масла в двигателе

Содержание работ		Замена масла в двигателе на автомобиле ISUDZU Forvard				
Трудоёмкость		18,4	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоёмкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		2	Двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры
2	Заглушить двигатель	Пост ТО	1		0,3	
3	Поднять кабину		1		2	
4	Вытащить шуп масла двигателя	Моторный отсек	1		0,5	

Окончание таблицы 2.40

5	Мобильная ванну для сбора отработанного масла	Картер двигателя	1	Ванна для сбора масла TS372065	0,3	Ванну подставить под картер двигателя
6	Открутить сливную пробку	Картер двигателя	1	Торцевой ключ на 17 мм	0,5	
7	Дождаться полного слива масла из картера двигателя		1		4	
8	Закрутить пробку картера	Картер двигателя	1	Торцевой ключ (головка) на 17 мм	0,5	
9	Открутить масляный фильтр	Блок двигателя	1	Ключ для снятия масляных фильтров	2	
10	Установить масляный фильтр	Блок двигателя	1	Ключ для установки масляных фильтров	2	В новый фильтр залить моторное масло и смазать резиновое кольцо.
11	Открутить пробку заливной горловины	Верхняя часть двигателя	1		0,5	
12	В заливную горловину завести пистолет подачи масла		1	Маслораздаточная установка TS99235	1	
13	Нажать на курок пистолета и залить масло	Двигатель автомобиля	1	Маслораздаточная установка TS99235	1,5	Объем 12,5 литра, объем масла контролировать на дисплее пистолета.
14	Отключить подачу масла	Двигатель автомобиля	1	Маслораздаточная установка TS99235	0,3	Отпустить курок пистолета
15	Завести двигатель автомобиля	Кабина автомобиля	1		0,3	Заглушить когда контрольная лампа давления масла погаснет
16	Установить щуп масла и проверить уровень	Щуп масла	1		0,5	Уровень масла должен не превышать отметки максимум.
17	Опустить кабину	Задняя часть кабины	1		2	Опустив кабину зафиксировать.
18	Снять автомобиль с поста		1		2	
Итого					18,4	

$$U_m = \frac{1,8}{18,4} \cdot 100\% = 10\%$$

Таблица 2.41 – Технологическая карта на замену антифриза в двигателе

Содержание работ		Замена антифриз в двигателе на автомобиле ISUDZU Forvard				
Трудоемкость		42,3	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост		1		2	Двигатель должен быть не прогретым
2	Заглушить двигатель		1		0,3	-

Окончание таблицы 2.41

1	2	3	4	5	6	7
3	Поднять кабину	Задняя часть кабины	1		2	Подняв кабину, зафиксировать
4	Окрутить заливную крышку радиатора	Подкапотное пространство	1		0,1	
5	Подсоединить к двигателю шланги аппарата	Подкапотное пространство	2	Аппарат для замены антифриза КС-121М	5	Аппарат подключать к сливному крану радиатора
6	Произвести слив антифриза с двигателя		1	Аппарат для замены антифриза КС-121М	2	Аппарат включить на режим слива,
7	Снять с аппарата заполненные емкости с антифризом	Аппарат для замены антифриза SIVIK	2		1	Быстросъемным штуцером отсоединить шланги аппарата.
8	Установить на аппарат емкости с промывочной жидкостью	Аппарат для замены антифриза SIVIK	2		0,4	Быстросъемным штуцером подсоединить шланги аппарата
9	Залить промывочную жидкость в двигатель автомобиля		1	Аппарат для замены антифриза КС-121М	3	Аппарат включить на режим подача
10	Промыть систему охлаждения двигателя			Аппарат для замены антифриза КС-121М	10	Аппарат включить на режим промывка
11	Произвести слив промывочной жидкости с двигателя		1	Аппарат для замены антифриза КС-121М	2	Аппарат включить на режим слива
12	Снять с аппарата заполненную емкость с промывочной жидкостью	Аппарат для замены антифриза SIVIK	2		1	Отсоединить шланги аппарата.
13	Установить на аппарат емкости с новым антифризом	Аппарат для замены антифриза SIVIK	2		0,4	Подсоединить шланги аппарата
14	Залить антифриз в двигатель автомобиля		1	Аппарат для замены антифриза КС-121М	3	Аппарат включить на режим подача
15	Отсоединить аппарат от двигателя автомобиля	Подкапотное пространство	2	Торцовый ключ на 8 мм	2	Избегать попадания жидкости оставшейся в шлангах аппарата на кожу и глаза.
16	Заполнить расширительный бачок двигателя антифризом	Подкапотное пространство	1	Воронка	1	Заливать антифриз до верхней отметки уровня на расширительном бачке.
17	Закрыть пробку заливной горловины радиатора	Подкапотное пространство	1		0,1	
18	Запустить двигатель, осмотреть соединения патрубков	Подкапотное пространство	4		3	Подтеки охлаждающей жидкости не допускаются
19	Опустить кабину	Задняя часть кабины	1		2	Нажать рычаг фиксации кабины, опустив зафиксировать
20	Снять автомобиль с поста				1	
Итого					42,3	

$$U_M = \frac{15}{42,3} \cdot 100\% = 35\%$$

3 Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

3.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Оценка воздействия на окружающую среду ведется для 13 грузовых автомобилей представленных в таблице 2.2. Так как модели автомобилей технологически совместимы, то для правильного расчета необходимо их распределить по группам. Первая группа это автомобили малого класса – 5 единиц, вторая среднего класса – 6 единицы и третья большого класса – 2 единицы. У автомобилей малого класса бензиновый двигатель у остальных дизельный.

3.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц – С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца – Pb. Для автомобилей с дизельными двигателями – CO, CH, NO_x, С, SO₂.

Условия хранения автомобилей – закрытая отапливаемая стоянка.

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

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (3.1)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (3.2)$$

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

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

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

$L_{2Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{2Б} = 0,149$ км.

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

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

$$M_{lik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (3.3)$$

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

t_{np} – время прогрева двигателя, $t_{np} = 5$ 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_{xx1} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки, $t_{xx1} = 1$ мин.

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

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (3.4)$$

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

Коэффициент выпуска (выезда)

$$\alpha_B = \frac{N_{k\delta}}{N_k}, \quad (3.5)$$

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

N_k – количество автомобилей одной технологически совместимой группы.

$$\alpha_B = 0,8.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 3.1.

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

$$M_j^i = \sum_{k=1}^K \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (3.6)$$

где D_p – количество дней работы в расчетном периоде, $D_p = 365$.

Расчет ведется для стоянки в теплом боксе. Результаты расчетов представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.1 – Валовые выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

		СО	СН	NO _x	С	SO ₂	Pb
малый	m_{npik} , г/мин	2,9	0,16	0,03	0	0,011	0,003
	m_{lik} , г/км	11,2	1,7	0,3	0	0,07	0,034
	m_{xxik} , г/мин	1,9	0,15	0,03	0	0,01	0,005
	M_{lik} , г	4,456	0,323	0,060	0	0,016	0,008
	M_{2ik} , г	3,569	0,403	0,075	0	0,020	0,010
средний	m_{npik} , г/мин	0,58	0,25	0,22	0,008	0,065	0
	m_{lik} , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,34	0
	m_{xxik} , г/мин	0,36	0,18	0,2	0,008	0,065	0
	M_{lik} , г	1,363	0,367	0,484	0,018	0,097	0
	M_{2ik} , г	0,792	0,255	0,528	0,027	0,116	0
большой	m_{npik} , г/мин	1,34	0,59	0,51	0,019	0,081	0
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475	0
	m_{xxik} , г/мин	0,84	0,42	0,46	0,019	0,1	0
	M_{lik} , г	3,232	1,360	1,490	0,063	0,137	0
	M_{2ik} , г	1,570	0,524	0,967	0,049	0,171	0
	M_{ij} , т/год	0,015	0,003	0,003	0,000	0,001	0
Итого в год M_{is} , т/год		0,0152	0,0027	0,0028	0,0001	0,0005	0

3.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне технического обслуживания и ремонта автомобилей

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

$$M_i = \sum_{k=1}^K (m_{lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \quad (3.7)$$

где m_{lik} – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км;

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

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, $S_T = 0,001$, км.;

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы (таблица 2.7);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин.

Результаты расчетов приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, C, SO₂ в зоне ТО и ТР

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂	Pb
	S_T , км	0,128					
	S_{II} , км	0,128					
	t_{np} , мин	1,5					
малый	m_{npik} г/мин	2,9	0,16	0,03	0	0,011	0,003
	m_{lik} г/км	11,2	1,7	0,3	0	0,07	0,034
	n_k	60					
	N_{Tk}	1					
	M_{Ti} , тон/год	0,00043	0,00004	0,00001	0	0,000002	0,000001
	G_{Ti} , %	0,00161	0,00013	0,00002	0	0,00001	0,000002
средний	m_{npik} г/мин	0,58	0,25	0,22	0,008	0,065	0
	m_{lik} г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,34	0
	n_k ТР	102					
	Nnk ТР	1					
	M_{Ti} , тон/год	0,000164	0,000051	0,000091	0,000005	0,000019	0
	G_{Ti} , %	0,000345	0,000122	0,000170	0,000008	0,000039	0
большой	m_{npik} г/мин	1,34	0,59	0,51	0,019	0,081	0
	m_{lik} г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475	0
	n_k ТР	22					
	Nnk ТР	1					
	M_{Ti} , тон/год	0,00007	0,00002	0,00004	0,000002	0,00001	0
	G_{Ti} , %	0,00073	0,00027	0,00033	0,00002	0,00005	0
Итого M_{Ti} , тон/год		0,000669	0,000115	0,000134	0,000006	0,000026	0,000001

3.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

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

Для автомобилей с дизельными двигателями, рассчитываются выбросы CO, CH, NO_x, C, SO₂

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

$$M_{iТ} = \sum_{k=1}^n (m_{lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np} \cdot n_k) \quad (3.8)$$

где m_{lik} – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км;

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

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ЕО, $S_T = 0,001$, км;

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

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин.

Расчеты для сведены в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

		СО	СН	NO _x	С	SO ₂	Pb
	S_T , км	0,05					
	t_{np} , мин	1,5					
малый	m_{npik} , г/МИН	2,9	0,16	0,03	0	0,011	0,003
	m_{lik} , г/км	11,2	1,7	0,3	0	0,07	0,034
	n_k	1775					
	N''_{mk}	1					
	$M_{iГ}$, т/ГОД	0,0097093	0,0007278	0,0001331	0	0,0000417	0,0000140
	G_{Ti} , т/ГОД	0,0015194	0,0001139	0,0000208	0	0,0000065	0,0000022
средний	m_{npik} , г/МИН	0,58	0,25	0,22	0,008	0,065	0
	m_{lik} , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,34	0
	n_k	2088					
	N''_{mk}	1					
	$M_{iГ}$, т/ГОД	0,0024221	0,0008874	0,0011484	0,0000522	0,0002746	0
	G_{Ti} , т/ГОД	0,0003222	0,0001181	0,0001528	0,0000069	0,0000365	0
большой	m_{npik} , г/МИН	1,34	0,59	0,51	0,019	0,081	0
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475	0
	n_k	692					
	N''_{mk}	1					
	$M_{iГ}$, т/ГОД	0,0017300	0,0006609	0,0007647	0,0000336	0,0001169	0
	G_{Ti} , т/ГОД	0,0006944	0,0002653	0,0003069	0,0000135	0,0000469	0
	Итого M_{Ti} , тон/год	0,0138613	0,0022760	0,0020462	0,0000858	0,0004332	0,0000140

3.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии

Итоговый расчет выбросов вредных веществ автомобилей предприятия приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет выброса на предприятии от всех автомобилей

	СО	СН	NO _x	С	SO ₂	Pb
От стоянки	0,01519	0,00270	0,00283	0,00012	0,00050	0,00002
от зоны ТО и ТР	0,0007	0,0001	0,0001	0,00001	0,000026	0,0000008
от мойки а/м	0,01386	0,00228	0,00205	0,00009	0,00043	0,00001
Сумм. выброс, т/год	0,0297	0,0051	0,0050	0,0002	0,0010	0,000036

3.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

3.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

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

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (3.9)$$

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

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, $n_i=1$;

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, $T_i=3$ года.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.5.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (3.10)$$

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

Результаты расчетов представлены в таблице 3.5

Таблица 3.5 – Отработанные аккумуляторы

Марка АКБ	$N_{авт.i}$	n_i , шт	T_i , год	m_i , кг	N_i , шт/год	M , т/год
6СТ-60 П	5	1	3	16	1,67	0,03
6СТ-75 П	6	1	3	19	2,00	0,04
6СТ-75 П	2	1	3	19	0,67	0,01
Итого					4,33	0,08

3.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

$$M = \sum_i N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (3.11)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки;

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, $n_i=1$;

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

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

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

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблицах 3.6 и 3.7 соответственно.

Таблица 3.6 – Исходные данные

Класс	N_i , шт	m_i , кг			L_i , тыс. км/год
		воздушные	топливные	масляные	
малый	5	0,1	0,01	0,22	42
средний	6	0,15	0,011	0,25	59
большой	2	0,19	0,015	0,29	38

Таблица 3.7 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Класс	n_i , шт	L_{ni} , тыс. км			M , т/год		
		воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
малый	1	20	10	10	0,0011	0,0002	0,0047
средний	1	20	10	10	0,0027	0,0004	0,0089
большой	1	20	10	10	0,0007	0,00011	0,0022
Итого:					0,0044	0,0515	0,0158
					0,07		

3.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (3.12)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки;

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

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

Результаты расчетов представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Класс	N_i , шт	n_i , шт	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	L_{ni} , тыс. км	$m_{iотр}$, кг/год	M , т/год
малый	5	8	0,35	42	45	0,01319	0,00001
средний	6	8	0,5	59,294	45	0,03162	0,00003
большой	2	8	0,5	37,843	45	0,00673	0,000007
Итого						0,05154	0,00005

3.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (3.13)$$

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

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

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$;

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

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – дизельные. Результаты расчетов представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Класс	N_i , шт	q_i , л/100 км	L_i , тыс. км/год	$n_{мБ}$, л/100 км	$n_{тБ}$, л/100 км	M , т/год	
						моторное	трансмиссионное
малый	5	23	41	3,2	0,4	0,25	0,10
средний	6	28	52	3,2	0,4	0,16	0,19
большой	2	30	18	3,2	0,4	0,02	0,08
Итого						0,43	0,37

3.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i / (L_{ni} \cdot 10^{-3}), \quad (3.14)$$

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

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг;

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, $L_{ni} = 100$ тыс. км.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Количество отработанных шин

Класс	Марка автошин	N_i , шт	n_i , шт	Тип корда	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	L_{ni} , тыс. км	M , т/год
малый	185/75 R14	7	4	Металл	6,7	42	100	0,01
средний	185/75 R15	3	5	Металл	15	59	100	0,02
большой	225/75 R16	1	6	Металл	15	38	100	0,005
Итого		11						0,03

3.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта

Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м³

$$\omega = q \cdot n \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}, \quad (3.15)$$

где q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля, $q = 800$ л;

n – среднее количество моек в год.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.12.

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике, м³

$$W = \frac{\omega \cdot (C1 - C2) \cdot 10^6}{(100 - B) \cdot \gamma}, \quad (3.16)$$

где C_1 – концентрации веществ до и после очистки, мг/л;

C_2 – концентрации веществ после очистки, мг/л;

B – влажность осадка, $B = 85 \%$;

γ – объемная масса шламовой пульпы, $\gamma = 1,1 \text{ т}$.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.12.

Количество отходов для грузовых автомобилей, кг/год

$$G_c = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma. \quad (3.17)$$

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

$$G_c^B = G_c / (1 - B), \quad (3.18)$$

где B – влажность осадка, $B = 0,85$.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.11 – Отходы осадков очистных сооружений

Класс	q , л	n	ω , м ³	W , м ³		Количество отходов, кг/год			
						без учета влажности		с учетом влажности	
малый	300	1775	479	0,068	0,031	1017	464	6783	3093
средний	800	2088	1503	0,213	0,097	3192	1455	21278	9702
большой	800	692	498	0,071	0,032	1058	482	7052	3215
Итого						5267	2401	35112	16010

3.2.7 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, кг/год

$$M = m / (1 - k), \quad (3.19)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m = 25$ кг/год;

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

$$M = 25 / (1 - 0,05) = 29,5$$

4 Экономическая оценка проекта

4.1 Расчет капитальных вложений

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

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

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

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр} = 0$ руб.;

$C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, руб. (таблица 4.1);

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

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

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Стоимость общая, руб.
Ванна для сбора отработанного масла	TS372065	3	10800
Маслораздаточная система для установки на бочку	TS99235	1	36890
Тележка для снятия колес	СОРОКИН ТТ/Г	1	32900
Установка для замены антифриза	КС-121М	1	24700
Гайковерт пневматический	ASIST 247	3	10500
Тележка с инструментом	SL- 6	3	27053
Верстак для автосервиса	ГЕФЕСТ-ВС-501-ЭП	3	62700
Итого		15	427649

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

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

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

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

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{mp} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	34212
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	21382
Капитальные вложения, руб.	483243

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

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

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

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

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

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

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{\text{час}} = 160$, руб.·час.;

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

T – годовой объем работ, $T = 1801$, чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

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

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

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

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

где N – количество рабочих в зоне ТО и ТР, $N = 1$ чел. (таблица 2.14)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	461056
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	138 317
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	38 421

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_э = W_э \cdot Ц_{\text{ЭК}}, \quad (4.8)$$

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

$C_{ЭК}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии для юридических лиц с учетом НДС, $C_{ЭК} = 6,2$ руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

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

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y = 8$ кВт [17, с. 25];

T_ϕ – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_\phi = 2070$ час. (таблица 2.13);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$L_{Г}$ – годовой пробег всех автомобилей, $L_{Г} = 140$ тыс. км, (сумма всех годовых пробегов, таблица 2.5)

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

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

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

Таблица 4.4– Затраты на материалы

	S_{mi} , руб./1000 км	Затраты на материалы, руб.
ТО-1	4193858	585190
ТО-2	2122048	296100
Итого всего	–	881290

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

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	3450
Затраты на электроэнергию в год, руб.	19493
Потребность воды в год, м ³	170
Затраты на воду и водоотведение в год, руб.	4250
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	21382,45
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	1430
Затраты по статье «Охрана труда», руб.	2200
Стоимость материалов ТО и ТР, руб.	881290
Стоимость вспомогательных материалов, руб.	44064,5
Всего накладных расходов, руб.	977729
Прочие расходы, руб.	97773
Итого, руб.	1075502

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТР и ТО

з	По проекту				Фактически				
	Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
			на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
	Заработная плата рабочих	461 056	461	256	18	427 399	427	284	14
	Начисление на социальное страхование	138 317	138	77	5	128 220	128	69	4
	Материалы	881 290	881	489	34	1 084 868	1 085	585	37
	Накладные расходы	977 729	978	543	38	1 203 585	1 204	649	41
	Прочие расходы	97 773	98	54	4	120 358	120	65	4
	Всего	2 556 165	2 556	1 419	100	2 964 430	2 964	1 598	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

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

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

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

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 1598$ руб., $C_2 = 1419$, руб. (таблица 4.6)

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

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

где T – трудоемкость работ на ТО и ТР за год, $T_{ТО} = 1801$ чел.·час., (таблица 2.14).

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_3 - K_с \cdot E_n, \quad (4.16)$$

где $K_с$ – капитальные вложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n = 0,14$.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_с}{\mathcal{E}_3}, \quad (4.17)$$

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	11,2
Годовая экономия, руб.	321922
Годовой экономический эффект, руб.	249436
Срок окупаемости, лет	1,50

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

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту	Отклонение
Списочное число автомобилей, шт.	27	27	0%
Трудоемкость работ производственного подразделения	1855	1801	3%
Число производственных рабочих, чел.	1	1	0%
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих,	35617	38421	-8%
Капитальные вложения, руб.	-	483243	-
Годовая экономия, руб.	-	321922	-
Годовой экономический эффект, руб.	-	249436	-
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	1,50	-
Себестоимость 1 чел. · час.	1598	1419	11%

Анализ таблицы 4.8 показывает целесообразность предлагаемых мероприятий, внедряя технологичное оборудование в зону ТО, тем самым снижается себестоимость проведения работ, как следствие это приводит к экономическому эффекту. Что привело к повышению заработной платы рабочих данной производственной зоны и снизилась трудоемкость выполнения работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование проведения работ обслуживания автотранспорта направлено на выполнение основного показателя – улучшение выполнения работ по обслуживанию и ремонту автомобилей на предприятии. Главное требование заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества обслуживания и ремонта автомобилей, высокая культура производства.

При совершенствовании технологий проведения обслуживания автомобилей, необходимыми условиями являются обоснование мощности, использование типовых зданий и сооружений, применение современного оборудования.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов, определены площади производственных и складских помещений, составлена итоговая таблица позволившая сравнить фактические и расчётные показатели, сделаны выводы и предложения.

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование:

- Ванна для сбора отработанного масла модели TS372065;
- Маслораздаточная система для установки на бочку модели TS99235 ;
- Тележка для снятия колес модели СОРОКИН ТТ/Г;
- Установка для замены антифриза модели КС-121М;
- Тележка с инструментом модели SL- 6;
- Верстак для автосервиса модели ГЕФЕСТ-ВС-501-ЭП;
- Гайковерт пневматический модели ASIST 247.

Произведена разработка необходимой технической документации, составлены технологические карты с применением предлагаемого оборудования. Доказана экономическая эффективность предложенных мероприятий, где срок окупаемости составил 1,5 года при капитальных вложениях в 483 243 руб.

CONCLUSION

The upgrading of vehicle maintenance is aimed at fulfilling the key performance indicator – improving the car maintenance and repair at the enterprise. The main requirement is to ensure a high technical level and economic efficiency of the enterprise. On the basis of advanced technology, a sufficient level of mechanization of production processes provides a set labor productivity and low cost of work while maintaining the required quality of service and repair of cars, high production culture.

For car maintenance development the necessary conditions needed are the observation of capacity, the use of standardized buildings and structures, the use of modern equipment.

The project's process design part deals with the production program for car repair and maintenance's calculation, the necessary number of tech staff and checklist stations, the area of production and storage facilities; a summary tabulation has been compiled comparing actual and calculated indicators; conclusions and proposals have been provided.

To improve the quality of work, it has been proposed to introduce new equipment:

- Waste oil receiver reservoir of TS372065 model;
- Oil distribution system installed on the oil receiver reservoir of TS99235 ;
- Trolley for removing wheels of SOROKIN TT / G;
- Antifreeze changing unit of KS-121M;
- Tool cart of SL-6 model;
- Body workbench of HEPHAESTUS-VS-501-EP model;
- Air wrench of ASIST 247.

Necessary technical specification has been developed and checklists have been drawn up with the use of proposed equipment. The economic efficiency of the proposed measures has been proved; the payback period is 1.5 years; the capital investment of 483,243 rubles.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

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

Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

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

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebc> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».

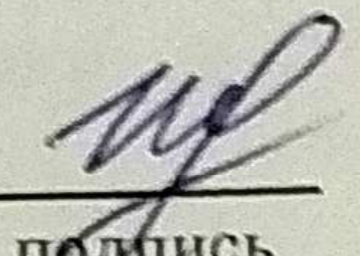
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».

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
«15»

Е.М. Желтобрюхов
инициалы, фамилия
06 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

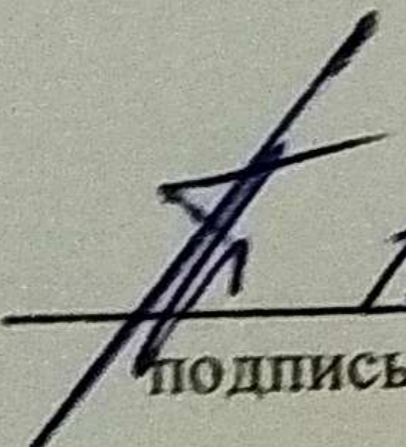
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

«Совершенствование проведения работ по техническому обслуживанию на
предприятии ООО «Сиб-Трейд», г. Абакан

тема

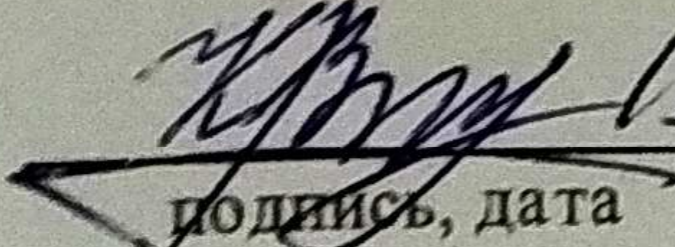
Руководитель


подпись, дата
15.06.20

канд. техн. наук, доцент
должность, ученая степень

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
15.06.20

В.Ю. Кузьменко
инициалы, фамилия

2020-7-10 16:07