

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование производственно-технической базы по ремонту и обслуживанию автосамосвалов на АО «Полюс Красноярск»., п. Еруда»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Олейников

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

А.В. Олейников

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 _____ Рустамову Искандеру Фархад оглы _____

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-65 Специальность 23.03.03

(код)

_____ «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» _____

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Совершенствование производственно-технической базы по ремонту и обслуживанию автосамосвалов на АО «Полюс Красноярск»., п. Еруда

Утверждена приказом по институту № _____ от _____ г.

Руководитель ВКР А.В. Олейников, доцент, кандидат технических наук, кафедра «АТ и М»

Исходные данные для ВКР:

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

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

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

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. Планировка производственного корпуса.
3. Подбор оборудования.
4. Технологическая карта.
5. Технико-экономические показатели проекта
6. Охрана окружающей среды и экология.

Руководитель _____

(подпись)

А.В. Олейников

Задание принял к исполнению _____

(подпись)

И.Ф. Рустамов

« ____ » _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Совершенствование производственно-технической базы по ремонту и обслуживанию автосамосвалов на АО «Полюс Красноярск», п. Еруда», содержит расчетно-пояснительную записку 78 страниц текстового документа, 35 использованных источников, 6 листов графического материала.

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

Цели работы:

- исследование технологии и организации работ подразделения ЦРГТО «Восточный» в АО «Полюс Красноярск»;
- определение технологического расчета автопредприятия и сравнение с существующим подразделением ЦРГТО «Восточный»;
- разработка технологической карты для участка РВД по изготовлению и ремонту рукавов высокого давления;
- определение экономической оценки и расчет капитальных вложений проекта;
- определение выбросов отходов и вредных веществ в атмосферу по экологической безопасности.

В результате проведения дипломного проекта были определены существующее положение подразделения ЦРГТО «Восточный», технологические расчеты площадей автопредприятия с количеством постов и необходимой численности производственных рабочих. Разработана технологическая карта по изготовлению рукавов высокого давления, для слесаря пятого разряда участка РВД, произведен расчет экологической безопасности и определены экономические оценки капитальных вложений от внедрения проектного предложения.

В итоге было разработано предложение, по увеличению производственной мощности подразделения ЦРГТО «Восточный» за счет существующих площадей производственных помещений, подобрано необходимое технологическое оборудование. Доказана экономическая эффективность капитальных вложений.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	6
1 Исследовательская часть	7
1.1 Характеристика предприятия.....	7
1.2 Подвижной состав предприятия	8
1.3 Характеристика персонала.....	10
1.4 Состав, задачи основных подразделений технической службы ЦРГТО «Восточный»	11
1.5 Технология процесса ТО и ТР на предприятии	12
1.6 Работа складского хозяйства.....	14
1.7 Правила и требования техники безопасности, пожарной безопасности, производственной гигиены и санитарии	14
1.8 Недостатки в организации и технологии проведения работ, рекомендуемые организационно-технические мероприятия по их устранению.....	15
2 Технологическая часть.....	17
2.1 Исходные данные проектирования	17
2.2 Определение корректирующих коэффициентов.....	18
2.3 Определение пробега до ТО и ТР автомобилей. Корректировка трудоемкостей ТО и ТР автомобилей	19
2.4 Определение количества ремонтов ПР-1, ПР-2 а так же ТО-1, ТО-2, ТО-3 ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1	22
2.5 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, ПР, ТР, диагностики, вспомогательных работ по самообслуживанию предприятия.....	25
2.6 Определение суммарного годового объема работ по ЕО, ТО, ПР, ТР, диагностированию автомобилей и вспомогательным работам.....	26
2.7 Годовой объем работ по диагностированию автомобилей.....	28
2.8 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия	33
2.8.1 Распределение объема работ по ТО и ТР, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам	33
2.9 Расчет численности производственных рабочих.....	34
2.10 Определение количества постов текущего ремонта, постов технического, ежедневного обслуживания автомобилей и постов диагностики.....	39
2.11 Определение площадей помещений и открытой стоянки.....	46
2.11.1 Площади зон ЕО, ТР, ТО, Д и ожидания автомобилей.....	46
2.11.2 Площади производственных цехов.....	46
2.11.3 Площади вспомогательных и технических помещений	47
2.11.4 Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей	48
2.11.5 Площади административно-бытовых помещений	48

2.11.6	Площадь генерального плана.....	49
2.12	Организация технологического процесса.....	51
2.12.1	Схема технологического процесса.....	51
2.12.2	Выбор и обоснование режима труда и отдыха	52
2.13	Сравнение фактических и расчетных показателей.....	52
2.14	Совершенствование производственно-технической базы.....	53
2.14.1	Расчет участка РВД.....	53
2.14.2	Технологическая карта по изготовлению РВД.....	55
2.14.3	Охрана труда и техника безопасности.....	56
3	Экономическая часть	60
3.1	Расчет убытков предприятия от простоев техники при изготовлении РВД	60
3.2	Расчет капитальных вложений	62
3.3	Смета затрат на производство работ участка РВД.....	63
3.4	Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	66
4	Безопасность и экология производства.....	68
4.1	Расчет норм образования твердых отходов на предприятии	68
4.1.2	Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	68
4.1.4	Количество отработанного моторного, трансмиссионного и гидравлического масел	68
4.1.3	Количество отработанных накладок тормозных колодок	69
4.1.4	Количество отработанных шин с металлокордом	70
4.1.5	Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов ...	70
4.1.6	Количество промасленной ветоши.....	71
4.2	Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	71
	Заключение.....	73
	Conclusion.....	74
	Список Сокращений.....	75
	Список использованных источников	76

ВВЕДЕНИЕ

Важную роль в совершенствовании автопредприятия отводится техническому перевооружению и повышению эффективности работы отраслей производственной инфраструктуры.

Повышение эффективности использования подвижного состава автомобильного транспорта требует постоянной работы по совершенствованию транспортного процесса с использованием электронно-вычислительной техники и математических методов планирования автомобильных перевозок, разработка рациональных маршрутов автомобилей, позволяющих сократить порожние пробеги, более широкое использование большегрузных автомобилей. Необходимо повысить качество ремонтов автомобилей и строго соблюдать нормы планово-предупредительной системы технического обслуживания автомобильного транспорта, укрепить производственную базу автотранспортных предприятий.

Важную роль в ускорении технического процесса, в успешном выполнении планов внедрения новой техники, в механизации и автоматизации производственных процессов, в сокращении ручного труда изобретательство и рационализация.

Создание ремонтной базы и технически грамотное использование планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта позволяет улучшить качество работы автомобильного транспорта.

Чтобы максимально сократить простои подвижного состава при техническом обслуживании и текущем ремонте, повысить их надежность и долговечность, необходимо постоянно совершенствовать организацию и технологию ремонта и технического обслуживания автомобилей, улучшать снабжение автотранспортных предприятий новой ремонтной техникой и запасными частями, обновлять подвижной парк предприятия новыми современными автомобилями.

Создание ремонтной базы и внедрение планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей значительно повышает коэффициент использования парка и производительность подвижного состава автомобильного транспорта, обеспечивает его хорошее техническое состояние, сокращает простои в работе по техническим причинам.

Главной задачей автомобильного транспорта является полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках грузов при минимальных затратах материальных и трудовых ресурсов. Данная работа направлена на выявление недостатков автопредприятия и совершенствование эффективности эксплуатации автотранспортной организации и их подвижных составов.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Акционерное общество «Полюс» – международная компания – ведущий производитель золота в России и Казахстане, входящий в число крупнейших золотодобывающих компаний мира по запасам минерально–сырьевой базы и объемам производства.

Акционерное общество «Полюс» (далее – АО «Полюс»), в лице АО «Полюс», является ведущим добывающим подразделением компании и крупнейшим золотодобывающим предприятием в России. Золотодобывающая компания «Полюс» была создана в Красноярском крае в 1980 году. Данное предприятие находится на территории, приравненной к территории крайнего севера. За годы своей деятельности компания, работая одновременно в нескольких труднодоступных северных районах Красноярского края, добыла более 320 т золота.

Одной из основной деятельности АО «Полюс», составляет разработка Олимпиадинского месторождения. Руда с месторождения поступает для переработки на Олимпиадинский горно–обогатительный комбинат (далее – ОГОК), где впервые в России в промышленных масштабах была внедрена технология биокисления. Олимпиадинское золоторудное месторождение расположено в центральной части Енисейского кряжа и административно входит в состав Северо-Енисейского района Красноярского края. Месторождение занимает площадь 3,6 км². Район относится к малообжитым северным территориям с плотностью населения 0,3-0,4 человека на 1 км². Общая численность населения района 16 тысяч человек, в Северо-Енисейске проживает 7 тысяч человек. Основная часть населения занята в золотодобывающей промышленности. Сельское хозяйство развито слабо и имеет овощеводческое и животноводческое направление. Полностью ввозятся в район мясо, хлеб, многие продукты в консервированном виде, а так же промышленные товары. Ближайшими к месторождению населенными пунктами являются поселки Новая Калами (40 км), Тея (90 км), Брянка (150 км). От районного центра Северо-Енисейского месторождение находится на расстоянии 80 км. Районный центр связан с поселком Брянка (пристань на реке Большой Пит) шоссейной дорогой III класса (170 км). Месторождение связано с этим шоссе шоссейной дорогой III класса (25 км). Транспортная связь ГОКа в настоящее время осуществляется по автомобильной дороге Лесосибирск – Брянка – Олимпиадинский ГОК с переправой через Енисей в летнее время паромом, в зимний период действует временная ледовая переправа через реку Енисей у городов Енисейска и Лесосибирска. Северо–Енисейский круглогодично связан с г. Красноярском авиатранспортом. Ближайшая железнодорожная станция - Лесосибирск расположена в 305 км юго-западнее месторождения.

Объекты ГОКа размещены в районе месторождения на нескольких площадках. Среди этих объектов является цех по ремонту горнотранспортного оборудования (далее ЦРГТО), в котором я проходил практику, и в настоящее время работаю. ЦРГТО является структурным подразделением службы главного механика Олимпиадинского горно-обогатительного комбината АО «Полюс».

Главная задача цеха по ремонту горнотранспортного оборудования – качественное и своевременное выполнение большегрузными карьерными самосвалами производственных планов по вывозке горной массы из карьеров ГОКа и по-

ставка руды на золотоизвлекательные фабрики. Высокие показатели выполнения плана перевозок достигаются за счет высокоэффективной организации труда водителей на линии и комплекса мероприятий, обеспечивающих необходимый уровень технического состояния парка.

1.2 Подвижной состав предприятия

На 01.05.2020 г. списочный парк карьерных автосамосвалов по Олимпиадинскому ГОКу составляет 93 единицы техники. Автопарк состоит из автомобилей разных марок. В соответствии с таблицей 1.1 и рисунком 1.1 структура списочного парка карьерных автосамосвалов выглядит следующим образом.

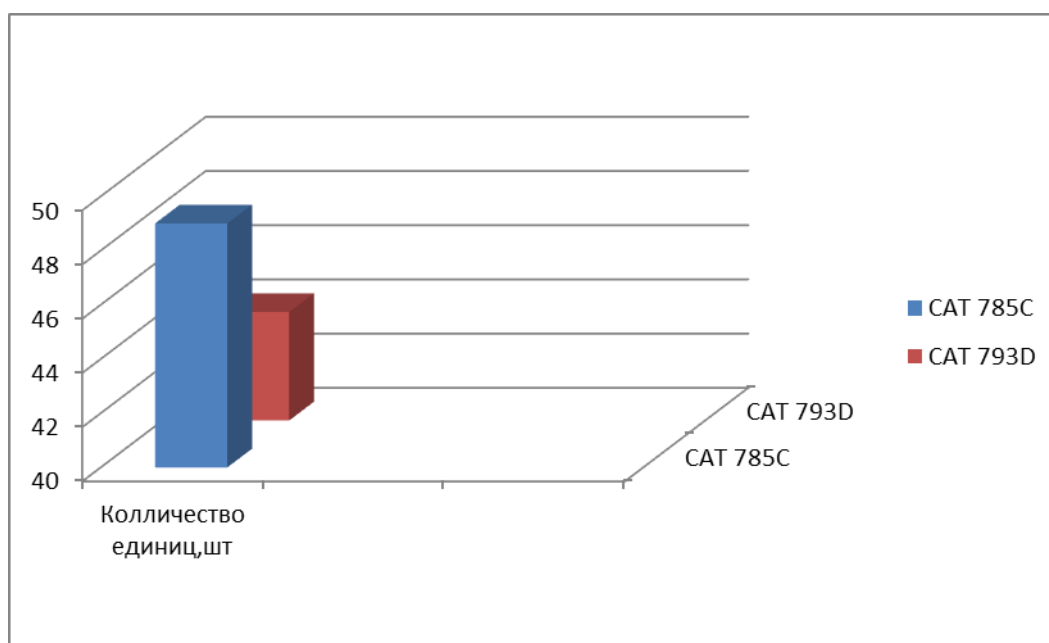


Рисунок 1.1 – Графическая структура списочного парка карьерных автосамосвалов

Таблица 1.1 – Структура списочного парка карьерных автосамосвалов

Вид техники	Количество единиц, шт
CAT 773D (220т)	44
CAT 785C (136т)	49
Всего	93

В таблице 1.2 даны технические характеристики карьерных автосамосвалов. На рисунках 1.2 - 1.3 отображены геометрические параметры самосвалов.

Таблица 1.2 – Технические характеристики автомобилей

Параметр	Обозначение	Значение	
Автомобиль		Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
Снаряженная масса автомобиля, кг	m_o	113480	159662
Снаряженная масса, приходящаяся на переднюю ось, кг	m_{o1}	53222	73445
Снаряженная масса, приходящаяся на заднюю ось (тележку), кг	m_{o2}	60258	86217
Полная масса автомобиля, кг	m_a	249480	383749
Полная масса, приходящаяся на переднюю ось, кг	m_{a1}	83077	141985
Полная масса, приходящаяся на заднюю ось (тележку), кг	m_{a2}	166403	257112
Грузоподъемность автомобиля, кг	m_{zp}	136000	220000
База автомобиля, м	L	5,18	5,905
Максимальная мощность двигателя, кВт	N_{max}	1082	1801
Частота вращения двигателя при максимальной мощности, об./мин	n_N	1750	1750
Шины		33.00R51	40.00R57
Число ведущих колес	n_k	2	2
Ширина автомобиля, м	B	6,64	7,680
Высота автомобиля, м	H	5,77	6,494
Полная длина автомобиля, м	K	11,022	12,862
Колея автомобиля, м	B	4,85	5,610

На рисунке 1.2-1.3 представлены габаритные размеры и внешний вид автосамосвал CAT 785C и CAT 793D соответственно.

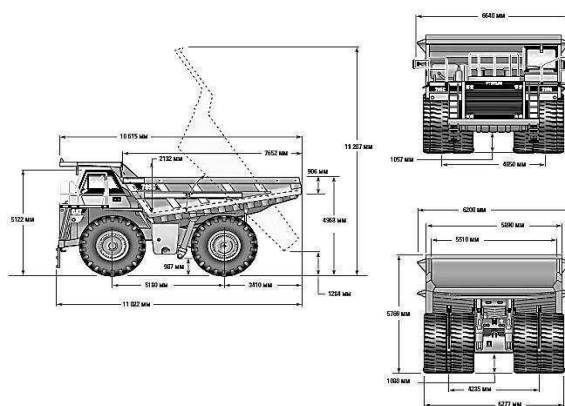


Рисунок 1.2– Габаритные размеры и внешний вид автосамосвал CAT 785C

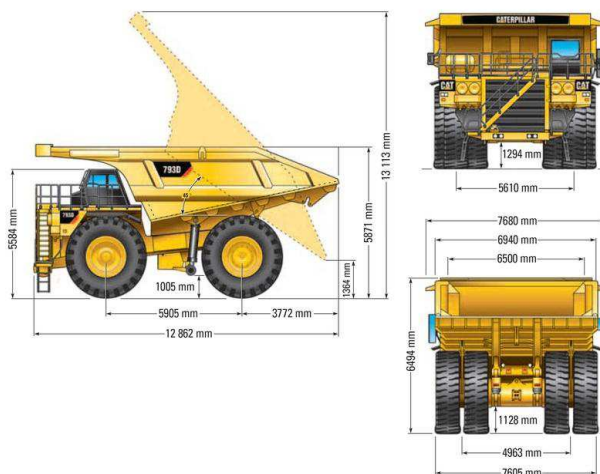


Рисунок 1.3 – Габаритные размеры и внешний вид автосамосвал CAT 793D

И дополнительно предоставлена таблица 1.3 вспомогательной автотехники парка

Таблица 1.3 – Вспомогательное автооборудование парка

Марка, модель, тип автомобиля		Списочное количество, ед.	Грузоподъемность, т
Caterpillar 7540A	поливооросительная	2	30
Caterpillar 7540A	щебнеразбрасыватель	3	30
Caterpillar 74131	тягач-буксировщик	1	140
Caterpillar CAT 777 D	поливооросительная	1	90
KOMATSU FD 160 E-8	автопогрузчик шинный манипулятор	1	-
KOMATSU FD 18T-20	автопогрузчик	1	-
УАЗ 315196	автомобиль легковой	1	-
Всего по цеху		10	

1.3 Характеристика персонала

В таблице 1.4 предоставлена вакансия работников автопредприятия на период до 05.05.2020г.

Таблица 1.4 – Итоговая численность работников чел.

Показатель	Значение
Численность производственных рабочих	76
Количество вспомогательных рабочих	11
Численность персонала управления	9
Численность персонала эксплуатационной службы	7
Численность персонала производственно-технической службы	4
Численность персонала, не относящегося к аппарату управления	2
Численность водителей	212
ИТОГО	272

Количество рабочих дней в году равно 365. Суточный режим работ двух-сменный, продолжительность рабочей смены – 11 часов, шестидневная рабочая неделя. Число рабочих смен в году – 730. Работа осуществляется вахтовым методом: 2 месяца работы, 1 месяц - междувахтовый отдых.

В соответствии с правилами внутреннего распорядка карьера первая смена начинается с 20⁰⁰ и оканчивается в 8⁰⁰, перерыв на питание и отдых с 01⁰⁰ до 02⁰⁰ и 05⁰⁰ до 05¹⁵. Вторая смена начинается с 8⁰⁰ и заканчивается в 20⁰⁰, перерыв с 13⁰⁰ до 14⁰⁰ и с 17⁰⁰ до 17¹⁵.

Структура Олимпиадинского горно-обогатительного комбината предоставлена в соответствии с рисунком 1.5.

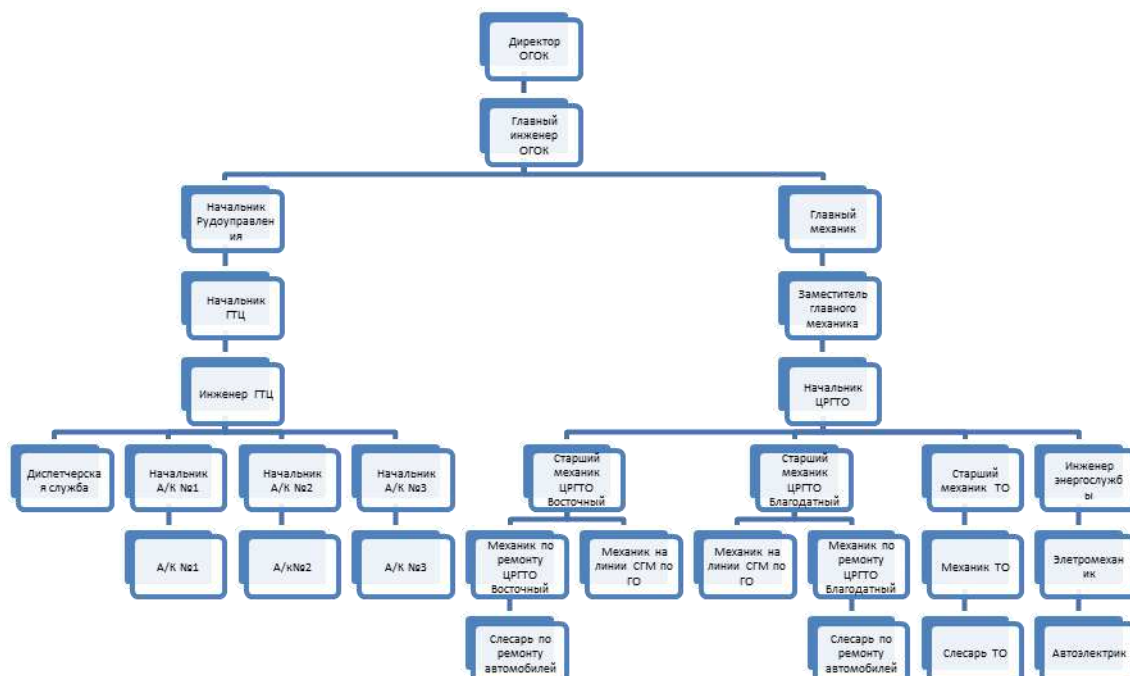


Рисунок 1.4- Структура Олимпиадинского горно-обогатительного комбината.

1.4 Состав, задачи основных подразделений технической службы ЦРГТО «Восточный»

В соответствии с характером выполняемых работ в состав ремонтно-механической базы ЦРГТО входят следующие производственные цеха:

- административно-бытовой корпус;
- агрегатномоторный участок;
- цех ремонта топливной аппаратуры;
- моечный цех;
- медницкий цех;
- складское хозяйство;
- шиномонтажный участок;
- электротехнический цех;
- аккумуляторный цех.

Основной задачей всех этих подразделений является своевременно обеспечение зоны ТР необходимыми деталями, узлами, приборами и агрегатами.

Агрегатный цех предназначен для ремонта и регулировки гидромеханической передачи, карданного вала, редуктора заднего моста, рулевого управления.

Участок по ремонту топливной аппаратуры предназначен для текущего ремонта узлов и агрегатов системы питания двигателя, нуждающихся в ремонте.

Шиномонтажный участок позволяет производить монтаж и демонтаж всех видов колес самосвалов, а также ремонтировать все виды повреждений на камерной и бескамерной резине, включая повреждения по протектору, плечу и боковине, при размерах повреждений, не превышающих допустимые значения.

Моечный цех производит мойку автомобилей для последующих ремонтов и технических обслуживаний.

Медницкий цех выполняет ремонт радиаторов.

Складское хозяйство предназначено для хранения запасных частей, деталей

и материалов.

Шиномонтажный участок позволяет производить монтаж и демонтаж всех видов колес самосвалов, а также ремонтировать все виды повреждений на камерной и бескамерной резине, включая повреждения по протектору, плечу и боковине, при размерах повреждений, не превышающих предельно допустимые.

Электротехнический цех производит ремонт всего электрооборудования подвижного состава. Приборы и агрегаты электрооборудования, неисправности которых невозможно устранить на постах ТР, снимаются с автомобилей и направляются в электротехнический цех для диагностики и ремонта. Подлежащие ремонту приборы и агрегаты разбирают, сортируют детали и неисправные заменяют новыми или ранее отремонтированными. Отремонтированные детали и агрегаты проверяют на имеющихся стендах и после этого они возвращаются на тот же автомобиль. Также в цехе выполняют работы по проверке и ремонту топливной аппаратуры.

Аккумуляторный цех выполняет диагностику, ремонт, зарядку аккумуляторных батарей.

Инструментальный цех предназначен для хранения запасных частей и деталей.

1.5 Технология процесса ТО и ТР на предприятии

Чтобы обеспечить работоспособность автомобиля в течение всего периода эксплуатации, необходимо периодически поддерживать его техническое состояние комплексом технических воздействий, которые в зависимости от назначения и характера можно разделить на две группы: воздействия, направленные на поддержание агрегатов, механизмов и узлов автомобиля в работоспособном состоянии в течение наибольшего периода эксплуатации; воздействия, направленные на восстановление утраченной работоспособности агрегатов, механизмов и узлов автомобиля .

Комплекс мероприятий первой группы составляет систему технического обслуживания и носит профилактический характер, а второй - систему восстановления (ремонта).

У нас в стране принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей. Сущность этой системы состоит в том, что техническое обслуживание осуществляется по плану, а ремонт - по потребности.

Техническим обслуживанием является комплекс мер по поддержанию автосамосвалов карьерных в работоспособном состоянии. Техническое обслуживание регламентируется по периодичности и перечню операций.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание карьерных автосамосвалов подразделяется на следующие виды:

- ежесменное и ежедневное техническое обслуживание (ЕС и ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1) - через 250 часов работы двигателя;
- второе техническое обслуживание (ТО-2) - через 500 часов работы двигателя;

- третье техническое обслуживание (ТО-3) - через 1000 часов работы двигателя;
- сезонное техническое обслуживание (СО).

Ежесменное техническое обслуживание включает общий контроль с целью обеспечения безопасности движения, поддержания надлежащего внешнего вида автомобилей, заправки его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для автомобилей, работающих в особых условиях, – санитарной обработки.

Операции, выполняемые ежедневно, проводятся дополнительно к операциям ежесменного обслуживания, как правило в начале работы в первую смену.

ТО-1, ТО-2 и ТО-3 включают диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные, разборочно-сборочные, демонтажно-монтажные работы (со снятием и установкой некоторых деталей, узлов) и другие операции, направленные на предупреждение и выявление отказов и повреждений, снижение интенсивности изменения параметров технического состояния автомобилей, экономию топлива, уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду.

СО проводится два раза в год и предназначено для подготовки подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое время года. Сезонное техническое обслуживание совмещается преимущественно с ТО-2 и ТО-3.

Перед тем как поставить автомобиль на ТО проводятся уборочно-моечные работы. После проведения ТО, бригада составляет ведомость о проведенных операциях. После чего линейный механик проверяет ведомость и если все выполнено в соответствии с требованиями выпускает автомобиль на линию.

Текущий ремонт выполняется по потребности, которая устанавливается в период работы на линии, при приеме автомобилей с линии на КПП, при ТО-1, ТО-2 и ТО-3.

Работы по ТР автомобилей выполняются на постах и в производственных отделениях. На постах выполняются работы непосредственно на автомобиле, а в производственных отделениях ремонтируются детали, узлы и агрегаты, снятые с автомобилей.

При поставке автомобиля на ТР, механик устанавливает причину отказа и регистрирует в журнале нарядов, о чем докладывает диспетчеру, далее принимает решение о дальнейшем ходе ремонта, т.е. распределяет автослесарей в помощь водителю, подготавливает запчасти. Контролирует ход работы и в процессе ремонта изменяет и дополняет технологию ремонта. При выявлении механиком и водителем неисправности какого-либо агрегата (узла), его снимает выделенная бригада автослесарей. Замену ему ставят с оборотного фонда. После устранения неисправности автомобиля механик проводит проверку и производит выпуск автомобиля на линию, о чем сообщает диспетчеру.

Снятый неисправный агрегат доставляют на участок, где надлежит устранить неисправность, далее отремонтированный агрегат испытывают, для проверки качества ремонта. При положительном результате агрегат ставят на учет в оборотный фонд.

1.6 Работа складского хозяйства

На материальные склады предприятия поступают покупные материалы от внешних поставщиков. Основная задача материальных складов на предприятии - комплектное и бесперебойное обеспечение цехов, участков и рабочих мест всеми видами материалов и полуфабрикатов в точном соответствии с их потребностью. Эта задача может быть решена только при точном планировании потребностей производства в материальных ресурсах, эффективном управлении материально-техническим снабжением на предприятии и правильной организации материального обеспечения цехов материальными складами. Это достигается интеграцией локальных складских информационных систем в систему планирования ресурсов предприятия, установлением электронного обмена данными по телекоммуникационным сетям с внешними поставщиками материалов, а также разработкой сквозного технологического процесса и плана-графика в цепи поставок «внешний поставщик материалов — заводской материальный склад — цеховой материальный склад — производственный участок цеха — рабочее место».

В функции материальных складов входит приемка, хранение и выдача материалов, оперативный учет их движения, контроль за состоянием складских запасов и своевременное их пополнение при отклонении от установленных норм. Склад не только ведет подготовку комплектной выдачи материалов, но и осуществляет их доставку непосредственно к рабочим местам в установленные сроки.

1.7 Правила и требования техники безопасности, пожарной безопасности, производственной гигиены и санитарии

К работе допускаются лица, достигшие 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие обучение безопасным методам работы в соответствии с «Положением об обучении, инструктаже и проверке знаний по вопросам охраны труда», и сдавшие экзамен на допуск к самостоятельной работе. Все работники предприятия должны проходить медицинское освидетельствование перед началом смены.

Перед проведением работ каждую смену при выдаче наряда персонал ремонтных цехов, а также водители проходят инструктаж по безопасному проведению работ согласно требованиям инструкции по технике безопасности.

Каждому работнику при первом и последующих инструктажах объясняется место нахождения пожарного щита, чем и как необходимо тушить тот или иной очаг возгорания, чтобы это было безопасно для самого рабочего.

Рабочим запрещается загромождать проходы и доступ к противопожарному оборудованию это является строгим нарушением правил по пожарной безопасности.

Пролитые на землю топливо и смазочные материалы засыпаются песком. Пропитанный нефтепродуктами песок должен быть немедленно убран и вывезен в место, согласованное с службой «Экологической безопасности». Использованный обтирочный материал убирается в специальный металлический ларь с крышкой.

Запрещено хранение на рабочем месте легковоспламеняющихся предметов

и горючих жидкостей, кислот и щелочи в количествах, превышающих сменную потребность в готовом к употреблению виде.

В ремонтной базе в качестве противопожарной сигнализации применяют дымоуловители с плавким элементом, которые оповещают о пожаре с помощью сирены.

Рабочий, допустивший нарушения требований инструкций по охране труда, может быть привлечен к дисциплинарной ответственности согласно правилам внутреннего распорядка, а если эти нарушения связаны с причинением материального ущерба автомастерской, рабочий несет и материальную ответственность в установленном порядке.

Стоянки и цеха оборудованы бытовыми помещениями и санузлами для соблюдения гигиены и санитарии персонала предприятия.

1.8 Недостатки в организации и технологии проведения работ, рекомендуемые организационно-технические мероприятия по их устранению

Походя практику, я проанализировал простои на основе «отчета о проделанной работе» ЦРГТО «Восточный» за период с 2017 года по 2019 год включительно, были выявлены не запланированные простои по причине выхода из строя рукавов высокого давления гидравлической системы автосамосвала CAT 785C. За объект исследований был взят автосамосвал марки CAT 785C, так как средний пробег данной модели по парку составил 785000 километров. Другая модель CAT 793D эксплуатируется на предприятии второй год, средний пробег составил 151121 км., сходов по причине выхода из строя РВД практически нет.

Простои автосамосвалов сведены в таблицу 1.8.1 и отражены гоафически на рисунке 1.5

Таблица 1.5 – Простои автосамосвалов за период с 2017г. по 2019г.

Автосамосвал	Период, г	Простои, ч
CAT 785C	2017	250
	2018	670
	2019	750

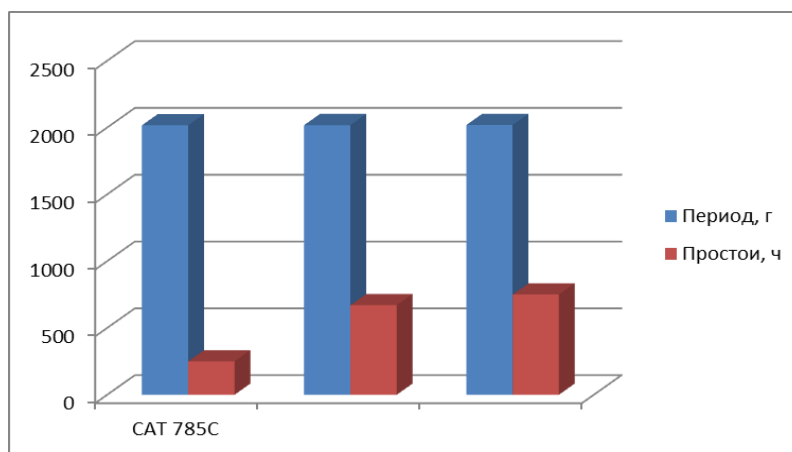


Рисунок 1.5 – Графическая структура простоев автосамосвалов за период с 2017г. по 2019г.

В 2018 году цех по ремонту и изготовлению рукавов высокого давления с

ремонтной зоны ЦРГТО «Восточный» в связи с технически и морально устаревшим оборудованием был упразднен и перемещен в агрегатно-моторный участок, находящийся на территории ЦРГТО «Благодатный». Месторождение «Благодатное» находится на удалении 25 километров от месторождения «Олимпиадинское». В связи с этим возникли не запланированные простои. Когда цех находился на территории ЦРГТО «Восточный», основное время уходило на изготовление и замену РВД. Сейчас же время простоя при замене РВД в аварийных случаях увеличилось потому что доставка рукавов производится один раз в сутки или по мере накопления .

Данной работой предлагается создать цех по ремонту и изготовлению РВД на территории ремзоны ЦРГТО «Восточный», на уже имеющихся площадях, что существенно сократит время простоев и позволит повысить экономическую эффективность.

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные проектирования

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

Списочное количество автомобилей и прицепов по маркам (A_c).

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

Таблица 2.1 – Исходные данные технологического расчета предприятия

Марка автомобиля	Единицы измерения	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
1	3	4	5
Грузоподъемность самосвалов	тонн	136	220
Списочное количество автомобилей, A_c	шт.	49	44
Количество автомобилей, без капремонта, A_k	шт.	2	44
Средняя наработка с начала эксплуатации	мото · ч	64687	12779
Среднесуточный пробег	км	294	310
Кол-во рабочих дней в году АТП	дней	365	365
Нарботка до КР	км	250000	250000
Нарботка до ТО-1	км	3800	4500
Нарботка до ТО-2	км	7600	9000
Нарботка до ТО-3	км	15200	18000
Нарботка до ПР-1	км	76000	90000
Нарботка до ПР-2	км	121600	144000
Коэффициент K_1 трудоемкости ТО и ПР	-	1,1	1,1
Коэффициент K_1 трудоемкости ТР	-	1,2	1,2
Коэффициент K_1 трудоемкости шинных работ	-	1,2	1,2
Коэффициент K_2 трудоемкости ТО и ПР	-	0,9	0,9
Коэффициент K_2 трудоемкости ТР	-	0,9	0,9
Коэффициент K_3 трудоемкости ТР	-	2,3	2,5
Коэффициент K_4 трудоемкости ТР	-	1	1
Коэффициент K_4 трудоемкости шинных работ	-	1	1
Коэффициент K_5 периодичности ТО и ПР	-	1	1
Коэффициент K_5 периодичности КР	-	1	1
Коэффициент K_6 трудоемкости ТР	-	0,95	0,95
Коэффициент K_6 трудоемкости шинных работ	-	0,95	0,95
Коэффициент K_7 периодичности ТО и ПР	-	1	1
Коэффициент K_7 периодичности КР	-	1	1
Коэффициент K_7 трудоемкости ТР	-	1	1
Коэффициент K_7 трудоемкости шинных работ	-	1	1
Норма трудоемкости ЕО	-	0,3	0,4
Норма трудоемкости ТО-1	-	11	12
Норма трудоемкости ТО-2	-	24	26
Норма трудоемкости ТО-3	-	31	35
Норма трудоемкости ПР-1	-	159	159
Норма трудоемкости ПР-2	-	340	400
Норма трудоемкости ТР	-	12	12
Норма трудоемкости шинных работ	-	1,6	1,6

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

Таблица 2.2 – Технические характеристики подвижного состава

Марка автосамосвала	Грузоподъемность автосамосвала, т	Средняя скорость, км/ч	Длина автомобиля, м	Ширина автомобиля, м
Caterpillar 785C	136	15,2	11,022	6,64
Caterpillar 793D	220	18	12,862	7,680

2.2 Определение корректирующих коэффициентов

При изменении условий эксплуатации нормативы наработок до технического обслуживания и ремонта корректируются коэффициентами в зависимости от следующих факторов:

- природно-климатических условий – K_1 ;
- количества самосвалов на предприятии – K_2 ;
- средней наработки по парку самосвалов с начала эксплуатации – K_3 ;
- использования рационального сочетания самосвала и экскаватора – K_4 ;
- крепости горных пород – K_5 ;
- дорожных условий эксплуатации, учитывающих уклоны – K_6 ;
- условий эксплуатации, учитывающих тип дорожного покрытия – K_7 .

Коэффициент корректирования периодичности технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов определяется формулой

$$K_{TO} = K_5 \cdot K_6 \cdot K_7. \quad (2.1)$$

Коэффициент корректирования наработки до капитального ремонта узлов и агрегатов определяется формулой

$$K_{KP} = K_5 \cdot K_6 \cdot K_7. \quad (2.2)$$

Коэффициент корректирования трудоемкости технического обслуживания определяется формулой

$$K_{TO} = K_1 \cdot K_2. \quad (2.3)$$

Коэффициент корректирования трудоемкости регламентных ремонтов определяется формулой

$$K_{IP} = K_1 \cdot K_2. \quad (2.4)$$

Коэффициент корректирования трудоемкости непланового текущего ремонта (без учета шинных работ) определяется формулой

$$K_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7. \quad (2.5)$$

Коэффициент корректирования трудоемкости шинных работ определяется формулой

$$K_{ШР} = K_1 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7. \quad (2.6)$$

Оцениваются горно-технические условия эксплуатации и определяются ко-

эфицциенты корректирования.

Доля участка с уклоном более (5%) в общем расстоянии транспортирования рассчитывается по формуле

$$K = \frac{L_n}{L_{mp}}, \quad (2.7)$$

где L_n – средняя длина участков с уклоном более 50%, км;
 L_{mpi} – среднее расстояние транспортирования горной массы, км;
 Q_i – объём горной массы, выводимой с i -го забоя;
 L_{ni} – протяженность участков дороги с уклоном более 50%, км.

Средняя длина участков определяется формулой

$$L_n = \frac{\sum_1^i Q_n \cdot L_{ni}}{\sum_1^i Q_i \cdot L_{mpi}}. \quad (2.8)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Определение корректирующих коэффициентов

Марка автомобиля	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
Среднее расстояние транспортирования горной массы, км	12	12
Средняя длина участков с уклоном более 50%, км	12	12
Доля участка с уклоном более 50%	0,5	0,5
Коэффициент корректировки периодичности ТО и ПР	1	1
Коэффициент корректировки трудоемкости ТО	0,99	0,99
Коэффициент корректировки трудоемкости ПР	0,99	0,99
Коэффициент корректировки трудоемкости ТР	2,35	2,56
Коэффициент корректировки трудоемкости ШР	1,14	1,14
Трудоемкость СО от ТО-2, %	50	50

2.3 Определение пробега до ТО и ТР автомобилей. Корректировка трудоемкостей ТО и ТР автомобилей

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания принимается равным среднесуточному пробегу определяется формулой

$$L_{E0} = l_{cc}. \quad (2.9)$$

Плановый пробег за год определяется формулой

$$L_{Г} = l_{cc} \cdot D_{PG}. \quad (2.10)$$

где D_{PG} – число дней работы предприятия в году.

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

$$L'_1 = L_1 \cdot K_{TO} \cdot V_{эcp}, \quad (2.11)$$

де L_1 – наработка автомобиля до ТО-1 в мото·час. согласно нормативным данным;

$K_{ТО}$ – коэффициент корректирования периодичности технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов;

$V_{\text{ср}}$ – средняя эксплуатационная скорость, км/ч.

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

$$L'_2 = L_2 \cdot K_{ТО} \cdot V_{\text{ср}}, \quad (2.12)$$

где L_2 – наработка автомобиля до ТО-2 в мото·час. согласно нормативным данным;

$K_{ТО}$ – коэффициент корректирования периодичности технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов;

$V_{\text{ср}}$ – средняя эксплуатационная скорость, км/ч.

Пробег автомобиля до третьего технического обслуживания (ТО-3), определяется формулой, км.

$$L'_3 = L_3 \cdot K_{ТО} \cdot V_{\text{ср}}, \quad (2.13)$$

где L_3 – наработка автомобиля до ТО-3 в мото·час. согласно нормативным данным;

$K_{ТО}$ – коэффициент корректирования периодичности технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов;

$V_{\text{ср}}$ – средняя эксплуатационная скорость, км/ч.

Пробег автомобиля до первого планового ремонта (ПР-1), определяется формулой

$$L'_{\text{ПР1}} = L_{\text{ПР1}} \cdot K_{ТО} \cdot V_{\text{ср}}, \quad (2.14)$$

где $L_{\text{ПР1}}$ – наработка автомобиля до ПР-1 в мото·час. согласно нормативным данным;

$K_{ТО}$ – коэффициент корректирования периодичности технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов;

$V_{\text{ср}}$ – средняя эксплуатационная скорость, км/ч.

Пробег автомобиля до второго планового ремонта (ПР-2) определяется формулой

$$L'_{\text{ПР2}} = L_{\text{ПР2}} \cdot K_{ТО} \cdot V_{\text{ср}}, \quad (2.15)$$

где $L_{\text{ПР2}}$ – наработка автомобиля до ПР-2 согласно нормативным данным, мото·час;

K_{TO} – коэффициент корректирования периодичности технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов;

$V_{\text{ср}}$ – средняя эксплуатационная скорость, км/ч.

Трудоемкость выполнения первого технического обслуживания (ТО-1) определяется формулой

$$T'_{TO1i} = T_{TO1i} \cdot K_{TO}, \quad (2.16)$$

где T_{TO1} – норма трудоемкости ТО-1 согласно нормативным данным, чел.·час.;

K_{TO} – коэффициент корректирования трудоемкости технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов.

Трудоемкость выполнения второго технического обслуживания (ТО-2) определяется формулой

$$T'_{TO2i} = T_{TO2i} \cdot K_{TO}, \quad (2.17)$$

где T_{TO2} – норма трудоемкости ТО-2 согласно нормативным данным, чел.·час.;

K_{TO} – коэффициент корректирования трудоемкости технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов.

Трудоемкость выполнения третьего технического обслуживания (ТО-3) определяется формулой

$$T'_{TO3i} = T_{TO3i} \cdot K_{TO}, \quad (2.18)$$

где T_{TO3} – норма трудоемкости ТО-3 согласно нормативным данным, чел.·час.;

K_{TO} – коэффициент корректирования трудоемкости технического обслуживания и регламентных (плановых) ремонтов.

Трудоемкость выполнения первого планового ремонта (ПР-1) определяется формулой

$$T'_{PR1i} = T_{PR1i} \cdot K_{PR}, \quad (2.19)$$

где T_{PR1} – норма трудоемкости ПР-1 согласно нормативным данным, чел.·час.;

K_{PR} – коэффициент корректирования трудоемкости регламентных (плановых) ремонтов.

Трудоемкость выполнения второго планового ремонта (ПР-2) определяется формулой

$$T'_{PR2i} = T_{PR2i} \cdot K_{PR}, \quad (2.20)$$

где T_{PR2} – норма трудоемкости ПР-1 согласно нормативным данным, чел.·час.;

K_{PR} – коэффициент корректирования трудоемкости ремонтов.

Трудоемкость выполнения внепланового ремонта (ТР) определяется как

$$T'_{TRi} = T_{TRi} \cdot K_{TR}, \quad (2.21)$$

где T_{TP} – норма трудоемкости TP согласно нормативным данным, чел.·час.;
 K_{TP} – коэффициент корректирования трудоемкости неплановых ремонтов без шинных работ.

Трудоемкость выполнения шинных работ определяется как

$$T'_{ШРi} = T_{ШРi} \cdot K_{ШР}, \quad (2.22)$$

где $T_{ШР}$ – норма трудоемкости ШР согласно нормативным данным, чел.·час.;
 $K_{ШР}$ – коэффициент корректирования трудоемкости шинных работ.

Трудоемкость выполнения сезонного обслуживания определяется как

$$T'_{COi} = \frac{T_{TO2i} \cdot 20}{100}, \quad (2.23)$$

где T'_{COi} – трудоемкость сезонного обслуживания, чел.·час.;
 T_{TO2i} – скорректированная норма трудоемкости ТО-2, чел.·час.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Определение пробега до технического обслуживания и капитально-го ремонта

Марка автомобиля	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
Грузоподъемность самосвалов	136	220
Пробег до ЕО, км	294	310
Пробег до ТО-1, км (1 корп.)	3412,5	4725
Пробег до ТО-1, км (2 корп.)	3528	4650
Пробег до ТО-2, км (1 корп.)	6825	9450
Пробег до ТО-2, км (2 корп.)	7056	9300
Пробег до ТО-3, км (1 корп.)	13650	18900
Пробег до ТО-3, км (2 корп.)	14112	18600
Пробег до ПР-1, км (1 корп.)	79800	94500
Пробег до ПР-1, км (2 корп.)	84672	93000
Пробег до ПР-2, км (1 корп.)	127680	151200
Пробег до ПР-2, км (2 корп.)	127008	148800
Пробег до КР, км (1 корп.)	202041	250000
Пробег до КР, км (2 корп.)	212143	262500
Пробег до КР, км (3 корп.)	211680	260400

2.4 Определение количества ремонтов ПР-1, ПР-2 а так же ТО-1, ТО-2, ТО-3 ежедневных обслуживаний, диагностических воздействий Д-2 и Д-1

Расчет для определения ТО-1 ведется по формуле

$$N_{TO-1\Gamma i} = A_{ci} \left(\frac{L_{zodi}}{L_{TO-1}} - \frac{L_{zodi}}{L_{TO-2}} \right). \quad (2.24)$$

Расчет для определения ТО-2 ведется по формуле

$$N_{TO-2\Gamma i} = A_{ci} \left(\frac{L_{zodi}}{L_{TO-2}} - \frac{L_{zodi}}{L_{TO-3}} \right). \quad (2.25)$$

Расчет для определения ТО-3 ведется по формуле

$$N_{ТО-3Гi} = A_{ci} \left(\frac{L_{zodi}}{L_{ТО-3}} - \frac{L_{zodi}}{L_{ПР-1}} \right). \quad (2.26)$$

Расчет для определения ПР-1 ведется по формуле

$$N_{ПР-1Гi} = A_{ci} \left(\frac{L_{zodi}}{L_{ПР-1}} - \frac{L_{zodi}}{L_{ПР-2}} \right). \quad (2.27)$$

Расчет для определения ПР-2 ведется по формуле

$$N_{ПР-2Гi} = A_{ci} \left(\frac{L_{zodi}}{L_{ПР-2}} - \frac{L_{zodi}}{L_{КР}} \right). \quad (2.28)$$

Расчет для определения капитального ремонта ведется по формуле

$$N_{КРГi} = A_{ci} \left(\frac{L_{zodi}}{L_{КР}} - N_{СПi} \right), \quad (2.29)$$

где $N_{ТО-1Гi}$, $N_{ТО-2Гi}$, $N_{ТО-3Гi}$, $N_{ПР-1Гi}$, $N_{ПР-2Гi}$, $N_{КРГi}$ – число плановых технических обслуживаний или ремонтов данного вида для i -й модели за год;

L_{zodi} – плановая наработка самосвалов i -й модели за расчетный период, км;

$L_{ТО-1}$, $L_{ТО-2}$, $L_{ТО-3}$, $L_{ПР-1}$, $L_{ПР-2}$, $L_{КР}$ – наработка до технического обслуживания, планового и капитального ремонта каждого вида, км;

$N_{СПi}$ – число списываемых автомобилей за период i -й модели за год, шт.;

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

Число текущих ремонтов не рассчитывается.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества ПР, ТО и диагностических воздействий за год на АТП

Марка автомобиля	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
Грузоподъемность самосвалов, т	136	220
Коэффициент КЗ корректирования простоя в ТО, Р	1,5	1,5
Норма простоя в ТО и ТР, дн/100 моточасов	1,2	1,4
Дни простоя автомобиля в ТО и ТР на 100 моточасов	1,8	1,96
Дни эксплуатации автомобиля за цикл	720	840
Дни ТО и Р автомобиля за цикл	381	510
Коэффициент технической готовности	0,65	0,62
Годовой пробег автомобиля, км.	70174	70384
Число списываемых самосвалов	0	0
Количество КР	0,3	0,3
Количество ПР-2	1,3	1,5
Количество ПР-1	0,3	0,3
Количество ТО-3	14,7	13,7
Количество ТО-2	15,3	14,27
Количество ТО-1	44,7	41,7
Количество ЕО	720	840
Количество Д-1	79,1	73,9
Количество Д-2	33,1	30,9
Количество Д-3	17,6	16,5
Количество ДПР-1	1,7	1,8
Количество ДПР-2	1,6	1,8

Определение количества технических воздействий за сутки на АТП определяются по формулам

$$N_{ТО-1Ci} = \frac{N_{ТО-1Гi}}{D_{ТО-1}}, \quad (2.30)$$

$$N_{ТО-2Ci} = \frac{N_{ТО-2Гi}}{D_{ТО-2}}, \quad (2.31)$$

$$N_{ТО-3Ci} = \frac{N_{ТО-3Гi}}{D_{ТО-3}}, \quad (2.32)$$

$$N_{ПР-1Ci} = \frac{N_{ПР-1Гi}}{D_{ТР}}, \quad (2.33)$$

$$N_{ПР-2Ci} = \frac{N_{ПР-2Гi}}{D_{ТР}}, \quad (2.34)$$

$$N_{ЕОCi} = \frac{N_{ЕОГi}}{D_{ЕО}}, \quad (2.35)$$

где $N_{ТО-1Ci}$, $N_{ТО-2Ci}$, $N_{ТО-3Ci}$, $N_{ПР-1Ci}$, $N_{ПР-2Ci}$, $N_{ЕОCi}$ – число плановых технических обслуживания или ремонтов данного вида для i -й модели за сутки;

$D_{ТО-1}$, $D_{ТО-2}$, $D_{ТО-3}$, $D_{ТР}$, $D_{ЕО}$ – число дней работы в году постов ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТР, ЕО.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.6-2.7.

Таблица 2.6 - Количество ЕО, ТО, ПР, КР и диагностических воздействий на один автомобиль в год

Марка автомобиля	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
Грузоподъемность самосвалов, т	136	220
Коэффициент перехода от цикла к году	0,3	0,3
Количество КР	0,11	0,07
Количество ПР-2	0,44	0,40
Количество ПР-1	0,11	0,07
Количество ТО-3	4,86	3,71
Количество ТО-2	5,08	3,86
Количество ТО-1	14,81	11,28
Количество ЕО	238,69	227,05
Количество Д-1	26,23	19,98
Количество Д-2	10,96	8,34
Количество Д-3	5,84	4,45
Количество ДПР-1	0,56	0,48
Количество ДПР-2	0,53	0,48

2.5 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, ПР, ТР, диагностики, вспомогательных работ по самообслуживанию предприятия

При определении объема работ ЕО принимаются во внимание только работы по межсменному осмотру автомобилей и заправке их топливом и маслом.

Годовой объем работ по ЕО для i -й модели, чел.·час. определяется как

$$T_{EOi} = T_{EOi} \cdot N_{EOi} \cdot \quad (2.36)$$

Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2 и ТО-3 для i -й модели, чел.·час. определяется формулой

$$T_{TO-1i} = T_{TO-1i}^1 \cdot N_{TO-1i}, \quad (2.37)$$

$$T_{TO-2i} = T_{TO-2i}^1 \cdot N_{TO-2i}, \quad (2.38)$$

$$T_{TO-3i} = T_{TO-3i}^1 \cdot N_{TO-3i}. \quad (2.39)$$

Годовой объем работ по плановому и неплановому ремонту автомобилей ПР-1, ПР-2 и ТР для i -й модели, чел.·час. определяется формулой

$$T_{PR-1i} = T_{PR-1i}^1 \cdot N_{PR-1i}, \quad (2.40)$$

$$T_{PR-2i} = T_{PR-2i}^1 \cdot N_{PR-2i}, \quad (2.41)$$

$$T_{TR-2i} = T_{TR-2i}^1 \cdot N_{TR-2i}. \quad (2.42)$$

Годовой объем работ по сезонному обслуживанию (СО) автомобилей и вспомогательным работам для i -й модели, чел.·час. определяется формулой

$$T_{COi} = T_{COi} \cdot N_{COi}, \quad (2.43)$$

Сезонное обслуживание автомобилей производится дважды в год, совпадает с плановым выполнением ТО-2 и составляет 20% от объема работ ТО-2, чел.·час. определяется формулой

$$T_{COi} = 0,2 \cdot T_{TO-2i}, \quad (2.44)$$

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

Годовой объем вспомогательных работ при выполнении ТО-1, ТО-2, ТО-3, ПР-1, ПР-2, ТР, СО для i -й модели, чел.·час. определяется формулой

$$T_{вспраб} = (N_{TO-1Gi} \cdot T_{TO-1Gi} + N_{TO-2Gi} \cdot T_{TO-2Gi} + N_{TO-3Gi} \cdot T_{TO-3Gi} + T_{COi}) \cdot K_{BO} + (N_{PR-1Gi} \cdot T_{PR-1Gi} + N_{PR-2Gi} \cdot T_{PR-2Gi} + T_{TRi}) \cdot K_{BP}, \quad (2.45)$$

где K_{BO} , K_{BP} – коэффициенты, учитывающие трудоемкость вспомогательных работ автомобилей.

Рассчитанные значения представлены в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Годовые объемы работ по ЕО, ТО, ПР, ТР, диагностированию автомобилей и вспомогательным работам

Марка автомобиля	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
Трудоемкость ЕОс, чел.·час.	3473,61	3956,06
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	7901,71	5895,90
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	5917,30	2976,08
Трудоемкость ТО-3, чел.·час.	7312,64	5657,87
Трудоемкость ПР-1, чел.·час.	847,66	506,01
Трудоемкость ПР-2, чел.·час.	7300,27	6968,82
Трудоемкость ТР, чел.·час.	44563,26	40136,01
Трудоемкость ШР, чел.·час.	6051,80	5450,57
Трудоемкость ТР-общий, чел.·час.	50615,06	45586,58

2.6 Определение суммарного годового объема работ по ЕО, ТО, ПР, ТР, диагностированию автомобилей и вспомогательным работам

Суммарный годовой объем работ по ЕО, чел.·час. определяется формулой

$$T_{EOГСум} = \sum_{i=1}^n T_{EOGi}. \quad (2.46)$$

Суммарный годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2 и ТО-3, чел.·час. определяется формулами

$$T_{TO-1ГСум} = \sum_{i=1}^n T_{TO-1Gi}, \quad (2.47)$$

$$T_{TO-2ГСум} = \sum_{i=1}^n T_{TO-2Gi}, \quad (2.48)$$

$$T_{\text{ТО-3ГСум}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ТО-3Г}i} \cdot \quad (2.49)$$

Суммарный годовой объем работ по плановому и внеплановому ремонту автомобилей ПР-1, ПР-2 и ТР, чел.·час. определяется формулами

$$T_{\text{ПР-1ГСум}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ПР-1Г}i}, \quad (2.50)$$

$$T_{\text{ПР-2ГСум}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ПР-2Г}i}, \quad (2.51)$$

$$T_{\text{ТРГСум}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ТРГ}i}. \quad (2.52)$$

Суммарный годовой объем работ по сезонному обслуживанию автомобилей СО и вспомогательным работам, чел.·час. определяется формулой

$$T_{\text{СОГСум}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{СОГ}i}, \quad (2.53)$$

Суммарный годовой объем вспомогательных работ при выполнении ТО-1, ТО-2, ТО-3, ПР-1, ПР-2, ТР, СО, чел.·час. определяется формулой

$$T_{\text{ВспрабГСум}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ВспрабГ}i}. \quad (2.54)$$

Рассчитанные значения представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Суммарный годовой объем работ по ЕО, ТО, ПР, ТР, автомобилей и вспомогательным работам

Вид работ	Объём, чел.·час.
Трудоемкость ЕОс, чел.·час.	7429,67
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	13797,61
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	8893,38
Трудоемкость ТО-3, чел.·час.	12970,51
Трудоемкость ПР-1, чел.·час.	1353,66
Трудоемкость ПР-2, чел.·час.	14269,08
Трудоемкость ТР, чел.·час.	84699,28
Трудоемкость ШР, чел.·час.	11502,37
Трудоемкость ТР-общий, чел.·час.	96201,65

Сведения о распределении работ по всем видам ТО и ПР по участкам и постам получены на предприятии (таблицы 2.9 - 2.10).

Таблица 2.9 – Распределение трудоемкости работ ПР-1, ПР-2, ТР по видам

Грузоподъемность, т	ТО-1			ТО-2			ТО-3		
		136	220		136	220		136	220
Работы	%			%			%		
Диагностические, чел.·час.	8	632	472	6	355	179	5	366	283
Крепежные, чел.·час.	34	2687	2005	34	2012	1012	42	3071	2376
Регулировочные, чел.·час.	12	948	708	19	1124	565	17	1243	962
Смазочно-заправочные, чел.·час.	20	1580	1179	16	947	476	15	1097	849
Электро-технические, чел.·час.	11	869	649	12	710	357	10	731	566
Система питания, чел.·час.	5	395	295	9	533	268	7	512	396
Шинные, чел.·час.	5	395	295	2	118	60	2	146	113
Кузовные, чел.·час.	5	395	295	2	118	60	2	146	113
Итого	100	7902	5896	100	5917	2976	100	7313	5658

Таблица 2.10 – Распределение трудоемкости ПР по видам работ, чел.·час.

Грузоподъемность, т	ПР-1			ПР-2		
		136	220		136	220
Работы	%			%		
Диагностические, чел.·час.	2	17	10	2	146	139
Крепежные, чел.·час.	58	492	293	65	4745	4530
Регулировочные, чел.·час.	20	170	101	10	730	697
Смазочно-заправочные, чел.·час.	9	76	46	9	657	627
Электро-технические, чел.·час.	11	93	56	12	876	836
Система питания, чел.·час.	0	0	0	0	0	0
Шинные, чел.·час.	0	0	0	0	0	0
Кузовные, чел.·час.	0	0	0	2	110	96
Итого	100	848	506	100	7300	6969

2.7 Годовой объем работ по диагностированию автомобилей

Объем работ по диагностированию автомобилей Д-1, Д-2 и Д-3:
- для i -й модели

$$T_{Д-1,2,3i} = a_K \cdot T_{1i} + b_K^{T_2} \cdot T_{2i} + b_K^{T_3} \cdot T_{3i} + c_K + T_{ТРi}, \quad (2.55)$$

где a_K – доля диагностических работ при ТО-1;

$b_K^{T_2}, b_K^{T_3}$ – доля диагностических работ, соответственно при ТО-2 и ТО-3;

c_K – доля диагностических работ при ТР.

для парка:

$$T_{Д-1,2,3} = \sum_{i=1}^n T_{Д-1,2,3i} \cdot \quad (2.56)$$

Объем работ по диагностированию автомобилей ДПР-1 и ДПР-2:
для i -й модели

$$T_{ДПР-1,2i} = b'_K \cdot T_{ДПР-1i} + b''_K \cdot T_{ДПР-2i}, \quad (2.57)$$

где b', b'' – доля диагностических работ соответственно при ПР-1 и ПР-2

для парка

$$T_{ДПР-1,2} = \sum_{i=1}^n T_{ДПР-1,2i} \cdot \quad (2.58)$$

Годовой объем работ по Д-1
для i -й модели

$$T_{Д-i} = 0,2 \div 0,3 \cdot T_{Д-1,2,3i}, \quad (2.59)$$

для парка

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

Годовой объем работ по Д-2
для i -й модели

$$T_{Д-2i} = 0,2 \div 0,3 \cdot T_{Д-1,2,3i}, \quad (2.61)$$

для парка

$$T_{Д-2} = \sum_{i=1}^n T_{Д-2i}, \quad (2.62)$$

Годовой объем работ по Д-3
для i -й модели

$$T_{Д-3i} = 0,2 \div 0,3 \cdot T_{Д-1,2,3i}, \quad (2.63)$$

для парка

$$T_{Д-3} = T_{Д-1,2,3i} - T_{Д-i} - T_{Д-2i}, \quad (2.64)$$

Годовой объем работ по ПР-1:
для i -й модели

$$T_{ДПР-i} = 0,6 \div 0,7 \cdot T_{ДПР-1,2i}, \quad (2.65)$$

для парка

$$T_{ДПР-2i} = T_{ДПР-1,2i} - T_{ДПР-i} \quad (2.66)$$

Рассчитанные значения годовых объемов работ по диагностированию автосамосвалов представлены в таблице 2.12

Таблица 2.12 – Годовой объем работ по диагностированию для i -й модели и парка автосамосвалов, чел.·час.

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	По парку
Д-всего	2365	1845	4210
Д-1	591	461	1052
Д-2	828	646	1473
Д-3	946	738	1684
ДПП-всего	163	149	312
ДПП-1	106	97	203
ДПП-2	57	52	109

При выделении диагностики в отдельный вид работ следует скорректировать трудоемкости работ по ТО-1, ТО-2 и ТР.

Для i -й модели

$$T'_{1i} = T_{1i} \cdot (1 - a_K), \quad (2.67)$$

$$T'_{2Обi} = T_{2Обi} \cdot (1 - b_K^{T_2}), \quad (2.68)$$

$$T'_{3i} = T_{3i} \cdot (1 - b_K^{T_3}), \quad (2.69)$$

$$T'_{ПП-1i} = T_{ПП-1i} \cdot (1 - b'_K), \quad (2.70)$$

$$T'_{ПП-2i} = T_{ПП-2i} \cdot (1 - b''_K), \quad (2.71)$$

Для парка

$$T'_2 = \sum_{i=1}^n T'_{2i}, \quad (2.72)$$

$$T'_3 = \sum_{i=1}^n T'_{3i}, \quad (2.73)$$

$$T'_{ТР} = \sum_{i=1}^n T'_{ТРi}, \quad (2.74)$$

$$T'_{ПП-1} = \sum_{i=1}^n T'_{ПП-1i}, \quad (2.75)$$

$$T'_{ПП-2} = \sum_{i=1}^n T'_{ПП-2i}, \quad (2.76)$$

Рассчитанные значения скорректированных трудоемкостей работ по ТО, ТР и ПР представлены в таблице 2.13

Таблица 2.13 – Скорректированные трудоемкости работ по ТО, ТР и ПР при выделении диагностики в отдельный вид работ, чел.·час.

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	По парку
ТО-1	7270	5424	12694
ТО-2	5562	2798	8360
ТО-3	6947	5375	12322
ТР	49603	44675	94278
ПР-1	831	496	1327
ПР-2	6716	6829	13546

Корректированные удельные трудоемкости работ

$$t'_{1i} = \frac{T'_{1i}}{N_{1\Gamma i}}, \quad (2.77)$$

$$t''_{2i} = \frac{T'_{2Обi} - 2 \cdot \Delta t_{COi} \cdot A_{Ci}}{N_{2\Gamma i}}, \quad (2.78)$$

$$t''_{3i} = \frac{T'_{3i}}{N_{3\Gamma i}}, \quad (2.79)$$

$$t''_{TPi} = T'_{TPi} \cdot \frac{1000}{L_{\Gamma i} \cdot A_{Ci}}, \quad (2.80)$$

$$t''_{PP-2i} = \frac{T'_{PP-2i}}{N_{PP-2i}}, \quad (2.81)$$

Рассчитанные значения вторых скорректированных трудоемкостей работ по ТО, ТР и ПР представлены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Скорректированные удельные трудоемкости работ по ТО, ТР и ПР при выделении диагностики в отдельный вид работ

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	По парку
ТО-1	491	481	972
ТО-2	1094	725	1820
ТО-3	1429	1448	2877
ТР	14	14	29
ПР-1	1474	1032	2507
ПР-2	12645	14230	26875

Распределение годовых объемов работ ЕО, ТО, ТР, ПР и диагностировании по их видам проводится с рекомендациям ОНТП-01-91, результаты распределения приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Распределение годовых объемов работ ЕО, ТО, ТР, ПР и диагностировании по их видам

Вид технических воздействий и работ	%	Модель		Всего, чел.·час.
		Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	
1	2	4	5	6
Зона ЕО				
Всего	100	3474	3956	7430
Зона ТО-1				
Всего	100	491	481	972
Зона ТО-2				
Постовые работы	90	985	653	1638
Работы по системе питания	4	44	29	73
Электротехнические	4	44	29	73
Шинномонтажные	1	11	7	18
Аккумуляторные	2	22	15	36
Всего	100	1094	725	1820
Зона ТО-3				
Постовые работы	90	1286	1304	2589
Работы по системе питания	4	57	58	115
Электротехнические	4	57	58	115
Шинномонтажные	2	29	29	58
Аккумуляторные	1	14	14	29
Всего	100	1429	1448	2877
Зона ПР-1				
Всего	100	848	506	1354
Зона ПР-2				
Всего	100	7300	6969	14269
Зона Диагностирования				
Д-1	100	640	462	1746
Д-2	100	896	647	2445
Д-3	100	1024	739	2794
ДПР-1	100	79	67	231
ДПР-2	100	43	36	124
Всего		2682	1951	7339
Зона ТР				
Постовые работы				
Диагностические	2	1012	912	1924
Регулировочные	2	1012	912	1924
Разборочно-сборочные	32	16197	14588	30785
Малярные	3	1518	1368	2886
Итого постовых	50	25308	22793	48101
Агрегатные	17	8605	7750	16354
Слесарно-механические	8	4049	3647	7696
Электротехнические	5	2531	2279	4810
Аккумуляторные	2	1012	912	1924
Система питания	4	2025	1823	3848
Шинно-монтажные	2	1012	912	1924
Вулканизационные	2	1012	912	1924
Кузнечно-рессорные	3	1518	1368	2886
Медницкие	2	1012	912	1924
Сварочные	2	1012	912	1924
Жестяницкие	1	506	456	962
Арматурные	1	506	456	962
Обойные	1	506	456	962
Итого участковых	50	25308	22793	48101
Всего по ТР	100	50615	45587	96202
Итого		67933	61623	132262

2.8 Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия

Трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия за год, которая берется 30 % от общего объема работ по ТО, ПР и ТР

$$T_{сам} = (T_{EO} + T_1 + T_{2OB} + T_3 + T_{ПР-1} + T_{ПР-2} + T_{ТР}) \cdot K_{сам} \quad (2.82)$$

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

Работы по самообслуживанию предприятия являются частью вспомогательных и подсобных работ

$$K = K \cdot K' \quad (2.83)$$

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

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

Рассчитанные значения годовых объемов работ по самообслуживанию предприятия представлены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Распределение годового объема вспомогательных работ

Работы	%	чел. · час.
Годовой объем работ ЕО, ТО и ТР	100	132262
Вспомогательные работы	30	39679
в том числе		
Работы по самообслуживанию	55	21823
Транспортные работы	8	3174
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	12	4761
Перегон подвижного состава	10	3968
Уборка производственных помещений	7	2778
Уборка территории	8	3174

2.8.1 Распределение объема работ по ТО и ТР, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам

Работы по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТО-3 выполняются в межсменное время в соответствующих производственных зонах. Частично работы ТО-2 и ТО-3 производятся в цехах [8].

Работы по текущему ремонту осуществляются преимущественно в первую смену. При этом часть работ выполняется в зоне.

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

Подсчет объема работ, выполняемых в цехах, необходимо вести с учетом того, что в некоторых из них выполняются работы одного вида по ТР, самообслуживанию предприятия, ТО-2 и ТО-3

$$T_i = T'_{2OB} \cdot a_i + T_3 \cdot b_i + T'_{ПР-1} \cdot c_i + T'_{ПР-2} \cdot d_i + T'_{ТР} \cdot e_i + T_{сам} \cdot k_i \quad (2.84)$$

где i – наименование вида цеховых работ i -м цехе.

$a_i, b_i, c_i, d_i, e_i, k_i$ – доли объема работ соответствующего вида, выполняемые вВ небольших АТП часто необходимо объединять некоторые цеха с целью более полной загрузки рабочих. Рекомендуются совмещение в одном помещении следующих работ:

- а) агрегатных, слесарно-механических, арматурных, электротехнических;
- б) кузнечных, сварочных, жестяницких и медницких; в) столярно-кузовных и обойных.

Рассчитанные значения распределений объемов работ по ТО и ТР, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам представлены в таблице 2.17

Таблица 2.17 – Распределение годового объема работ по самообслуживанию

Распределение работ по самообслуживанию	%	чел.·час.
Электромеханические	25	5456
Механические	10	2182
Слесарные	16	3492
Кузнечные	2	436
Сварочные	4	873
Жестяницкие	4	873
Медницкие	1	218
Трубопроводные (слесарные)	22	4801
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	3492
Итого	100	21823

2.9 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих

$$P_{ЯР} = \frac{T_{об}}{\Phi_p}, \quad (2.85)$$

где $T_{об}$ – годовой объем работ по ТО-1, ТО-2, ТО-3, ЕО, СО, ПР-1, ПР-2, ТР, чел.·час.

Φ_p – годовой фонд рабочего времени, $\Phi_p = 2070$ ч.

Штатное количество рабочих, чел. определяется формулой

$$P_{Шл} = \frac{T_i}{\Phi_{Pi}}, \quad (2.86)$$

где Φ_{Pi} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии, $\Phi_{Pi} = 1820$ час.

Годовые фонды времени производственного персонала номинальные и эффективные приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Номинальный и эффективный годовые фонды времени производственного персонала

Наименование профессий работающих	Годовой фонд времени рабочих, ч	
	номинальный	эффективный
Все прочие профессии, включая водителей автомобилей и автобусов	2070	1820

Рассчитанные значения представлены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Численность по производственным рабочим рабочим

Вид технических воздействий и работ	Ti, чел.·час	PT, чел.		PШ, чел.	
		расчетное	принятое	расчетное	принятое
1	2	3	4	5	6
Зона ЕО					
Всего	7430	4	4	4	4
Зона ТО-1					
Всего	972	0	0	1	1
Зона ТО-2					
Постовые работы	1638	1	1	1	1
Работы по системе питания	73	0	0	0	0
Электротехнические	73	0	0	0	0
Шинномонтажные	18	0	0	0	0
Аккумуляторные	36	0	0	0	0
Всего	1820	1	1	1	1
Зона ТО-3					
Постовые работы	2589	1	1	1	1
Работы по системе питания	115	0	0	0	0
Электротехнические	115	0	0	0	0
Шинномонтажные	58	0	0	0	0
Аккумуляторные	29	0	0	0	0
Всего	2877	1	1	2	2
Зона ПР					
ПР-1	1354	1	1	1	1
ПР-2	14269	7	7	8	8
Всего	15623	8	8	9	9
Зона диагностирования					
Д-1	1746	1	1	1	1
Д-2	2445	1	1	1	1
Д-3	2794	1	1	2	2
ДПР-1	231	0	0	0	0
ДПР-2	124	0	0	0	0
Диагностические при ТР	1924	1	1	1	1
Всего	9263	4	4	5	5
Зона ТР					
Постовые работы					
Регулировочные	1924	1	1	1	1
Разборочно-сборочные	30785	15	15	17	17
Сварочно – жестяницкие.	10582	5	5	6	6
Малярные	2886	1	1	2	2
Итого постовых	46177	22	22	25	25
Участковые работы					
Агрегатные	16354	8	8	9	9
Слесарно-механические	7696	4	4	4	4
Электротехнические	4810	2	2	3	3
Аккумуляторные	1924	1	1	1	1
Система питания	3848	2	2	2	2
Шинно-монтажные	1924	1	1	1	1
Вулканизационные	1924	1	1	1	1
Кузнечно-рессорные	2886	1	1	2	2

Окончание таблицы 2.19

1	2	3	4	5	6
Медницкие	1924	1	1	1	1
Сварочные	1924	1	1	1	1
Жестяницкие	962	0	0	1	1
Арматурные	962	0	0	1	1
Обойные	962	0	0	1	1
Итого участковых	48101	23	23	26	26
Всего по ТР	94278	46	46	52	52
Итого	132262	64	64	73	73

Численность вспомогательных рабочих устанавливается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих и принимается в количестве 21 % согласно таблице 19 ОНТП-01-91.

Численность вспомогательных рабочих и распределение вспомогательных работ приведены в таблице 2.20 – 2.21.

Таблица 2.20 – Численность вспомогательных рабочих

Штатная численность, чел.	73
Норматив численности вспомогательных рабочих, %	21
Количество вспомогательных рабочих, чел.	15

Таблица 2.21 – Распределение вспомогательных работ

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих, чел.
Работы по самообслуживанию	46	6,9
Транспортные	10	1,5
Перегон автомобилей	20	3
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	9	1,35
Уборка помещений и территории	15	2,25
Итого	100	15

Численность персонала управления при мощности АТП – от 101 до 200 человек, согласно ОНТП-01-91, представлена в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Численность персонала управления

Наименование функции управления АТП	Численность персонала, чел.
Общее руководство	2
Технико-экономическое планирование, маркетинг	1
Материально-техническое снабжение	0
Организация труда и заработной платы	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	3
Комплектование и подготовка кадров	1
Общее делопроизводство и хоз. обслуживание	1
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарная и сторожевая охрана	4
Всего	14

Численность персонала производственно-технической службы в зависимости от количества автомобилей в предприятии и численности производственных рабочих и принимается 3%, согласно ОНТП-01-91, представлена в таблицах 2.23 – 2.24

Таблица 2.23 – Численность персонала производственно-технической службы в % от списочного количества автомобилей

Списочное кол-во автомобилей	93
Норматив численности производственно-технической службы, %	3
Численность персонала производственно-технической службы, чел.	3

Таблица 2.24 – Распределение персонала по управлению производственно-технической службы

Наименование функций управления производственно-эксплуатационной службы	Численность персонала, %	Численность персон, чел.
Технический отдел	28	1
Отдел технического контроля	20	0
Отдел главного механика	11	0
Отдел управления производством	18	0
Производственная служба	23	1
Всего	100	2

Численность персонала эксплуатационной службы в зависимости от количества автомобилей в предприятии и коэффициента выпуска автомобилей и принимается 4,9%, согласно ОНТП-01-91, представлена в таблице 2.25.

Таблица 2.25 – Численность персонала эксплуатационной службы в % от списочного количества автомобилей

Списочное количество автомобилей	93
Норматив численности эксплуатационной службы, %	4,9
Численность персонала эксплуатац. службы, чел.	5

Численность персонала, не относящегося к аппарату управления, представлена в таблице 2.26.

Таблица 2.26 – Численность персонала, не относящегося к аппарату управления

Персонал, не относящегося к аппарату управления	Численность персон, чел.
Инженер по безопасности движения	1
Механик контрольно-пропускного пункта	1
Ревизор автотранспорта	1
Всего	3

Технологически необходимая численность водителей

$$P_{\text{Тавт}} = \frac{c \cdot T_{\text{СМ}} \cdot D_{\text{РГ}} \cdot A_{\text{С}} \cdot a_{\text{Г}}}{\Phi_{\text{Ми}}} \quad (2.87)$$

Штатная численность водителей

$$P_{\text{Шавт}} = \frac{c \cdot T_{\text{СМ}} \cdot D_{\text{РГ}} \cdot A_{\text{С}} \cdot a_{\text{Г}}}{\Phi_{\text{Рi}}} \quad (2.88)$$

где $T_{\text{СМ}}$ продолжительность смены, час;

c – число смен работы поста;

$D_{\text{РГ}}$ – количество рабочих дней в году предприятия;

A_C – списочное количество автомобилей;
 α_T – коэффициент технической готовности.

Рассчитанные значения численности водителей сведены в таблицу 2.27

Таблица 2.27– Численность водителей АТП

Грузоподъемность самосвалов, т	136	220	Итого
Списочное количество автомобилей	49	44	-
Количество рабочих дней в году	365	365	-
Количество смен работы	2	2	-
Продолжительность смены, ч	11	11	-
Коэффициент технической готовности	0,65	0,62	-
Технологически необходимое	124	106	230
Штатное количество водителей	141	121	262

Итоговая численность работников АТП представлена в таблице 2.28.

Таблица 2.28 – Итоговая численность работников АТП

Наименование	Количество, чел.
Численность производственных рабочих	73
Количество вспомогательных рабочих	15
Численность персонала управления	14
Численность персонала эксплуатационной службы	5
Численность персонала производственно-технической службы	3
Численность персонала, не относящегося к аппарату управления	3
Численность водителей	262
ИТОГО	375

2.10 Определение количества постов текущего ремонта, постов технического, ежедневного обслуживания автомобилей и постов диагностики

При выборе метода обслуживания автомобилей необходимо знать суточную программу.

Суточная программа обслуживания ТО-1 определяется формулой

$$N_{1сут} = \sum N_{1г} / D_{гг} \cdot \quad (2.89)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{1сут} \geq 12 - 15$ автомобилей. При меньшей программе метод на постах.

Суточная программа обслуживания ТО-2 определяется формулой

$$N_{1сут} = \sum N_{1г} / D_{гг} \cdot \quad (2.90)$$

$$N_{2сут} = \sum N_{2г} / D_{гг} \cdot \quad (2.91)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{2сут} \geq 5 - 6$. При меньшей применяется метод на универсальных постах.

Суточная программа обслуживания ЕО определяется формулой

$$N_{ЕО} = \sum N_{ЕО} / D_{гг} \cdot \quad (2.92)$$

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Определение метода производства

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D
Количество ТО-1 в сутки, авт.	0,01	0,01
Метод производства ТО-1	Постовой	Постовой
Количество ТО-2 в сутки, авт.	0,01	0,01
Метод производства ТО-2	Постовой	Постовой
Количество ТО-3 в сутки, авт.	0,04	0,03
Метод производства ТО-3	Постовой	Постовой
Количество ЕО в сутки, авт.	32	27
Метод производства ЕО	Постовой	Постовой

Количество постов ТР определяется формулой

$$P_{ТР} = \frac{(T_{ТР} \cdot b \cdot \varphi)}{(P_{П} \cdot T_{СМ} \cdot c \cdot D_{РГ} \cdot \eta)}, \quad (2.93)$$

где b – доля постовых работ текущего ремонта;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону;

$P_{П}$ – количество рабочих, одновременно занятых на одном посту, чел.;

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

c – число смен работы поста;

$D_{РГ}$ – дни работы поста в году, дн.;

η – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.30

Таблица 2.30– Число постов диагностирования при ТР

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	Итого
Годовой объем работ, чел.·час.	1286	1304	2589
Коэффициент неравномерности постов	1,2	1,2	1,2
Доля постовых работ ТР	0,02	0,02	0,02
Число рабочих дней в году постов, дн	365	365	365
Продолжительность смены, час	11	11	11
Число смен	1	1	1
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел	1	1	1
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,01	0,01	0,02
Принятое	0	0	0

Таблица 2.31 – Число постов регулировочных и разборно-сборочных работ ТР

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	Итого
Годовой объем работ, чел.·час.	16197	14588	30785
Коэффициент неравномерности постов	1,2	1,2	1,2
Доля постовых работ ТР	0,34	0,34	0,34
Число рабочих дней в году постов, дн	365	365	365
Продолжительность смены, час	11	11	11
Число смен	2	2	2
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел	2	2	2
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,46	0,41	0,87
Принятое	1	1	2

Таблица 2.32 – Число постов сварочно-жестяных работ ТР

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	Итого
Годовой объем работ, чел.·час.	5568	5015	10582
Коэффициент неравномерности постов	1,2	1,2	1,2
Доля постовых работ ТР	0,11	0,11	0,11
Число рабочих дней в году постов, дн	365	365	365
Продолжительность смены, час	11	11	11
Число смен	2	2	2
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел	2	2	2
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,05	0,05	0,10
Принятое	0	0	0

Таблица 2.33 – Число постов малярных работ ТР

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	Итого
Годовой объем работ, чел.·час.	1518	1368	2886
Коэффициент неравномерности постов	1,2	1,2	1,2
Доля постовых работ ТР	0,03	0,03	0,03
Число рабочих дней в году постов, дн	365	365	365
Продолжительность смены, час	11	11	11
Число смен	2	2	2
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел	2	2	2
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,00	0,00	0,01
Принятое	0	0	0

Количество постов ТО-1 определяется формулой

$$П_1 = \tau_1 / R_1, \quad (2.94)$$

где τ_1 – такт поста ТО-1, мин.;

R_1 – ритм производства ТО-1, мин.

$$\tau_1 = t_{1CP} \cdot 60 / P_{П1} + t_{П1}. \quad (2.95)$$

$$\tau_{CP1} = T_1' / \sum N_{1Г}, \quad (2.96)$$

где T_{1CP} – средняя по парку удельная трудоемкость выполнения ТО-1, чел.·час./1 авт.;

$P_{П1}$ – число рабочих, одновременно занятых на посту ТО-1, чел.;

$t_{П1}$ – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста, мин.

$$R_1 = T_{CM} \cdot c \cdot 60 / N_{1CVT}, \quad (2.97)$$

где T_{CM} – продолжительность смены, час.;

c – число смен работы зон ТО-1.

Число постов ТО-2 определяется формулой

$$П_2 = \tau_2 / (R_2 \cdot \eta_2), \quad (2.98)$$

где τ_2 – такт поста ТО-2, мин.;

R_2 – ритм производства ТО-2, мин.;

η_2 – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста.

Такт поста ТО-2 определяется формулой

$$\tau_2 = t_{2CP} \cdot 0,9 \cdot 60 / P_{П2} + t_{П}, \quad (2.99)$$

$$t_{2CP} = \frac{T'_{2об}}{\sum N_{2Г}}, \quad (2.100)$$

где t_{2CP} – средняя по парку удельная трудоемкость работ ТО-2, чел.·час./1 авт.;

$P_{П2}$ – число рабочих, одновременно занятых на посту ТО-2, чел.;

$t_{П}$ – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста, мин.

Ритм производства ТО-2 определяется формулой

$$R_2 = T_{CM} \cdot c \cdot 60 / N_{2CVT}, \quad (2.101)$$

где T_{CM} – продолжительность смены обслуживания, час.;

c – число смен работы зоны ТО-2.

Число постов ТО-3 определяется формулой

$$П_3 = \frac{\tau_3}{(R_3 \cdot \eta_3)}, \quad (2.102)$$

где τ_3 – такт поста ТО-3, мин.;

R_3 – ритм производства ТО-3, мин.;

η_3 – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста.

Такт поста ТО-3 определяется формулой

$$\tau_3 = t_{3CP} \cdot 0,9 \cdot 60 / P_{П3} + t_{П}, \quad (2.103)$$

$$t_{3CP} = \frac{T'_{3об}}{\sum N_{3Г}}, \quad (2.104)$$

где t_{3CP} – средняя по парку удельная трудоемкость работ ТО-3, чел.·час./1 авт.;

$P_{П3}$ – число рабочих, одновременно занятых на посту ТО-3, чел.;

$t_{П}$ – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста, мин.

Ритм производства ТО-3 определяется формулой

$$R_3 = T_{CM} \cdot c \cdot 60 / N_{3CVT}, \quad (2.105)$$

где T_{CM} – продолжительность смены обслуживания, час.;

c – число смен работы зоны ТО-3.

Рассчитанные значения приведены в таблицу 2.34.

Таблица 2.34 – Число постов ТО-1, ТО-2, ТО-3, ПР-1 и ПР-2

Наименование	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ПР-1	ПР-2
Трудоемкость работ ТО по парку, чел.·час.	13797,61	8893,38	12970,51	1353,66	14269,08
Количество ТО за год по парку	1221,88	418,76	401,56	8,60	39,29
Среднее число рабочих, работающих на посту, чел.	2	4	4	4	4
Средняя удельная трудоемкость, чел.·час.	11,385	24,75	32,67	157,41	366,3
Продолжительность въезда и съезда с поста, мин.	3	3	3	3	3
Такт поста	310,395	337,125	444,045	2128,035	4948,05
Продолжительность смены, час	11	11	11	11	11
Число смен	2	2	2	2	2
Количество обслуживаний в сутки	3,35	1,15	1,10	0,02	0,11
Ритм производства	394	1151	1200	56026	12264
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,9	0,3	0,4	0,0	0,4
Принятое	1	0	0	0	1

Число универсальных постов ЕО

$$P_{EO} = \frac{\tau_{EO}}{R_{EO}}, \quad (2.106)$$

где τ_{EO} - такт поста при ручной мойке;

R_{EO} - ритм производства при ручной мойке

$$\tau_{EO} = \frac{t'_{EO} \cdot 60}{P_{PEO}} + t_{II}, \quad (2.107)$$

где t' – удельная трудоемкость выполнения работ ЕО;

P_{PEO} – число рабочих, одновременно занятых на посту ЕО;

t_{II} – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста.

$$R_{EO} = \frac{T_{OBC} \cdot 60}{N_{EOCYT}}, \quad (2.108)$$

где T_{OBC} – продолжительность обслуживания в зоне ЕО.

Количество линий ЕО

$$m_{EO} = \frac{\tau_{LEO}}{R_{EO}}, \quad (2.109)$$

$$\tau_{LEO} = \frac{60}{A_{\gamma}}, \quad (2.110)$$

где A_{γ} – производительность моечной установки, авт./час.

Таблица 2.35 – Число линий для мойки ЕО

Наименование	Итого
Суточная программа обслуживания ЕО , авт. сут.	59,41
Производительность моечной установки, авт./час.	8
Такт поста	7,5
Продолжительность обслуживаний в зоне ЕО	22
Ритм производства	22,22
Расчетное	0,34
Принятое	0

Таблица 2.36 – Число постов для мойки ЕО

Модель	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	Итого
Суточная программа обслуживания ЕО, авт. сут.	32,04	27,37	59,41
Коэффициент пикового возврата с линии	0,5	0,5	0,5
Время пикового возврата	3,5	3,5	3,5
Производительность моечной установки	8	8	8
Расчетное	0,6	0,5	1,1
Принятое	1	0	1

Количество постов диагностики

$$P_{Д-1} = \frac{\tau_{Д-1}}{R_{Д-1} \cdot \eta_{Д-1}}, \quad (2.111)$$

где $\tau_{Д-1}$ – такт поста Д-1;

$R_{Д-1}$ – ритм производства Д-1;

$\eta_{Д-1}$ – коэффициент использования рабочего времени поста Д-1, принимается 0,6–0,75.

$$\tau_{Д-1} = \frac{t_{Д-1cp} \cdot 60}{P_{ПД-1}} + t_{П}, \quad (2.112)$$

где $t_{Д-1cp}$ – средняя по парку удельная трудоемкость выполнения диагностики;

$P_{ПД}$ – число операторов, одновременно занятых на посту Д-1;

$t_{П}$ – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста.

$$t_{Д-1cp} = \frac{T_{Д-1}}{\sum N_{Д-1Г}}, \quad (2.113)$$

где $\sum N_{Д-1Г}$ – общее количество Д-1 парка за год.

$$R_{Д-1} = \frac{T_{CM} \cdot 60}{N_{Д-1СУТ}}, \quad (2.114)$$

где T_{CM} – продолжительность смены Д-1, час.;

$N_{Д-1СУТ}$ – суточная программа.

$$N_{Д-1СУТ} = \frac{\sum N_{Д-1Г}}{Д_{РГ}}, \quad (2.115)$$

где $D_{рг}$ – количество дней работы в году поста Д-1.

Число постов Д-2, Д-3 и для диагностирования при регламентных ремонтах – ДПР-1 и ДПР-2 – рассчитывается аналогично.

Рассчитанные значения количества постов Д-1, Д-2, Д-3, ДПР-1 и ДПР-2 представлены в таблице 2. 37

Таблица 2.37 – Число постов Д-1, Д-2, Д-3, ДПР-1 и ДПР-2

Наименование	Д-1	Д-2	Д-3	ДПР-1	ДПР-2
Годовой объем работ Д, ДПР по парку, чел.·час.	1052	1473	1684	203	109
Количество Д, ДПР за год по парку	2164,39	904	482	48,75	47,14
Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.	2	2	2	1	1
Средняя удельная трудоемкость по диагностике	0,49	1,63	3,49	4,17	2,32
Продолжительность въезда и съезда с поста, мин.	3	3	3	3	3
Такт поста	17,59	51,90	107,84	252,99	142,18
Продолжительность смены	11	11	11	11	11
Суточная программа Д, ДПР	5,93	2,48	1,32	0,13	0,13
Ритм производства	111,30	266,49	499,94	4941,96	5109,97
Коэффициент использования рабочего времени поста	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Расчетное	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0
Принятое	0	0	1	0	0

Число постов ожидания перед ТО и ТР принимается:

для поточных линий ТО – по одному для каждой линии;

для индивидуальных постов ТО, ТР и диагностирования – 20 % числа соответствующих постов.

Сводная таблица постов ЕО, ТО, ТР, диагностирования и ожидания приведена в таблице 2.38.

Таблица 2.38 – Сводная таблица постов ЕО, ТО, Д, ТР и ожидания

Посты по видам работ	Принятое		Приняты: специализация, размещение постов и организация постов
	по расчету	с учетом корректировки	
ЕОс	1,06	1	один пост для мойки ЕО
Д-1	0,21	1	один универсальных поста ТО и диагностирования
Д-2	0,26		
Д-3	0,29		
ДПР-1	0,07		
ДПР-2	0,04		
Диагностирование при ТР	0,02		
ТО-2	0,33	1	один универсальный пост ТО
ТО-1	0,87		
ТО-3	0,41		
ТР-1	0,04	1	один универсальный пост ТО и ТР
ТР-2	0,45		
Всего	4,04	4	
ТР			
Разборочно-сборочные работы	0,87	1	один универсальных поста ТР
Сварочно-жестяницких работы	0,10		
Малярные работы	0,01		
Всего	0,97	1	
Итого	5,02	5	
Посты ожидания			
ЕОс	0,06	0	
ТО-1	0,2	0	
ТО-2, ТО-3	0,4	0	
ТР	0,4	0	
Всего	-	0	
Итого		5	

2.11 Определение площадей помещений и открытой стоянки

2.11.1 Площади зон ЕО, ТР, ТО, Д и ожидания автомобилей

Площади зон технического обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТР определяются ориентировочно по формуле

$$F_0 = f_0 \cdot P_0 \cdot K_0, \quad (2.116)$$

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

P_0 – число постов, шт.;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 м² площади автомобиля.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.39.

Таблица 2.39 – Площади зон ТО и ТР, м²

Грузоподъемность самосвалов, т	136		220
Площадь хранения 1-го автомобиля	73,19		98,78
Наименование зон	Число постов X_{zi}	K_n	Площадь зон F_{zi} , м ²
Зона ТР	2	5,2	1027,31
Зона ТО-1	1	4,3	424,75
Зона ТО-3, ПР-1, ПР-2	1	4,3	424,75
Зона ЕО	1	4,3	424,75
Зона Д-1, Д-2, Д-3, ДПР-1, ДПР-2, ТО-2	2	4,3	849,51
Ожидания	0	4,3	0,00
Итого:			3151,09

2.11.2 Площади производственных цехов

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

$$F_{ц} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.111)$$

где f_1 – удельная площадь на первого работающего, м²;

f_2 – удельная площадь на последующих рабочих, м²;

P_T – количество технологически необходимых рабочих; чел.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.30.

Площадь складских помещений определяется по формуле

$$F_{скл} = f_{об} \cdot K_{об}, \quad (2.112)$$

где $f_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием для хранения материалов, м²;

$K_{об}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Запас хранимых на складе АТП смазочных материалов

$$Z_M = 0,01 \cdot G_{свт} \cdot g_M \cdot D_3, \quad (2.113)$$

где $G_{свт}$ – суточный расход топлива, л;

g_M – норма расхода смазочных материалов (таблица 41), л/л;

D_3 – дни запаса хранения смазочных материалов.

Площади отделений и цехов представлены в таблице 2.40.

Таблица 2.40 – Площади отделений и цехов

Площади отделений и цехов	Удельная площадь, м ²		Количество рабочих P_m , чел	Площадь производственных участков F_u , м ²
	Рабочие			
	первый f_1	остальные f_2		
Агрегатные	22	14	8	120
Слесарно-механические	18	12	4	54
Электротехнические	15	9	2	24
Аккумуляторные	21	15	1	21
Система питания	14	8	2	22
Шиномонтажные	18	15	1	18
Шиномонтажные(вулканизац. работы)	12	6	1	12
Кузнечно-рессорные	21	5	1	21
Медницкие	15	9	1	15
Сварочные работы	15	9	1	15
Жестяницкие работы.	18	12	0	0
Итого				322

2.11.3 Площади вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных помещений принимаются в размере 3 % от общей производственно-складской площади. Площади технических помещений принимаются в размере 5 % для АТП грузовых автомобилей от общей производственно-складской площади.

В таблице 2.41 сведены расчеты, а также распределение этих площадей, полученное на основе анализа практического опыта.

Таблица 2.41 – Площади вспомогательных и технических помещений

Наименование помещений	%	площадь, м ²
Вспомогательные помещения		122,34
участок ОГМ с кладовой	60	73,41
компрессорная	40	48,94
ИТОГО:	100	122,34
Технические помещения		203,90
насосная мойки ПС	20	40,78
трансформаторная	15	30,59
тепловой пункт	15	30,59
электрощитовая	10	20,39
насосная пожаротушения	20	40,78
отдел управления производством	10	20,39
комната мастеров	10	20,39
ИТОГО:	100	203,90
Сумма площадей участков, м ²		325,45

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей производственно-складских площадей сводятся в таблицу 2.42

Таблица 2.42 – Общая производственно-складских площадей

Наименование помещений	%	площадь м ²
Площади зон ТО и ТР, м ²	71,55	3151,09
Производственные участки	7,31	322
Склады	13,74	605,00
Вспомогательные	2,78	122,34
Технические	4,63	203,90
Итого:	100	4404,33

2.11.4 Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей

При укрупненных расчетах площадь открытой стоянки автомобиля

$$F_x = f_A \cdot A_x \cdot K_{II}, \quad (2.114)$$

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

A_x – число автомобиле-мест хранения;

K_{II} – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения, $K_{II} = 2,5$.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.43.

Таблица 2.43– Площадь зоны хранения автомобилей

Марка автомобиля	Caterpillar 785C	Caterpillar 793D	Итого
Коэффициент плотности расстановки	2,5	2,5	
Число мест хранения	49	44	
Площадь зоны хранения автомобиля, м ²	73,19	98,78	
Площадь занимаемая парком ПС, м ²	8965	10865	19831

2.11.5 Площади административно-бытовых помещений

Площади административных помещений (АБК) 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.

Управленческий аппарат определяется штатным расписанием, обычно утверждаемым вышестоящей организацией.

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. При закрытом способе хранения всех видов одежды число шкафчиков принимается равным количеству рабочих во всех сменах. При открытом хранении одежды на вешалках число мест равно числу рабочих в двух наиболее многочисленных сменах.

Для водителей грузовых автомобилей число мест хранения равно списочному составу.

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет

0,25 м². На каждое место открытых вешалок предусматривается 0,1 м² площади гардеробной.

Количество душевых сеток и кранов в умывальниках определяется количеством работающих в наиболее многочисленной смене и зависит от группы производственного процесса.

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

Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой составляет 2 м², на один умывальник при одностороннем их расположении – 0,8 м².

Количество кабин туалетов с унитазами принимается из расчета одна кабина на 30 мужчин и одна кабина на 15 женщин, работающих в наиболее многочисленной смене.

Для водителей и кондукторов расчет ведется на период максимального часового выпуска автомобилей на линию.

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.

Площадь курительных принимается из расчета 0,03 м² для одного мужчины и 0,01 м² для одной женщины, работающих в наиболее многочисленной смене. Площадь помещения должна быть не менее 9 м². Расстояние от рабочих мест до курительной должно быть не более 75 м.

Площадь вспомогательных и подсобных помещений рассчитывают по принятому оборудованию.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.44

Таблица 2.44 – Площади АБК

Рассчитываемые площади	Расчетное, м ²	Принятое, м ²
Площади рабочих комнат	638,95	639
Площадь кабинетов руководства	63,89	64
Площадь вестибюля-гардероба	43,45	43
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	31,37	31
Площадь гардероба для производственных работников	34,49	34
Площадь управленческого персонала	85,00	85
Площадь персонала эксплуатационной службы	20,00	20
Площадь персонала производственно-технической службы	10,00	10
Площадь душевых сеток	76,00	76
Площадь умывальников	30,40	30
Площадь туалетов	19,09	19
Площадь курительных помещений	4,83	5
Другие помещения		0
Итого		1056

2.11.6 Площадь генерального плана

Построение генерального плана во многом определяется объемно-планировочным решением зданий (размерами и конфигурацией здания, числом этажей и пр.), поэтому генплан и объемно-планировочные решения взаимосвязаны и обычно при проектировании прорабатываются одновременно.

Перед разработкой генплана предварительно уточняют перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории предприятия, площади их за-

стройки и габаритные размеры в плане.

Площади застройки одноэтажных зданий предварительно устанавливаются по их расчетным значениям. Окончательные значения площадей застройки принимаются на основе разработанных объемно-планировочных решений зданий, площадок для хранения подвижного состава и других сооружений. Для многоэтажных зданий предварительное значение площади застройки определяется как частное от деления расчетной площади на число этажей данного здания.

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах потребная площадь участка предприятия, м²

$$F_{уч} = \frac{(F_{ПС} + F_{АБ} + F_X) \cdot 100}{K_3}, \quad (2.115)$$

где $F_{ПС}$ – площадь застройки производственно-складских зданий, м²;
 $F_{АБ}$ – площадь застройки административно-бытовых зданий, м²;
 F_X – площадь открытых площадок для хранения подвижного состава, м²;
 K_3 – плотность застройки территории, %.

Минимальная плотность застройки территории АТП согласно СНиП 89- 80 принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей и составляет 50%.

Около административно-бытового здания площадка для стоянки транспортных средств, принадлежащих работникам предприятия, не предусмотрена, в связи с запретом въезда на территорию предприятия на частных автомобилях по правилу внутреннего распорядка.

Здания и сооружения следует располагать относительно сторон света и преобладающих направлений ветров с учетом обеспечения наиболее благоприятных условий естественного освещения, проветривания площадки и предотвращения снежных заносов.

При разработке генерального плана не предусматривается благоустройство территории предприятия, сооружение спортивных площадок, озеленение, по причине того, что предприятие находится в районе с очень холодным климатическим условиям.

Общие площади генерального плана приведены в таблице 2.45.

Таблица 2.45 – Общая площадь территории (генеральный план)

Наименование	Площадь, м ²
Площадь застройки производственно-складских зданий	4404
Площадь застройки вспомогательных зданий	1056
Площадь застройки для площадок хранения ПС	19831
Плотность застройки территории, %	50
Площадь территории (генеральный план)	50583

2.12 Организация технологического процесса

2.12.1 Схема технологического процесса

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

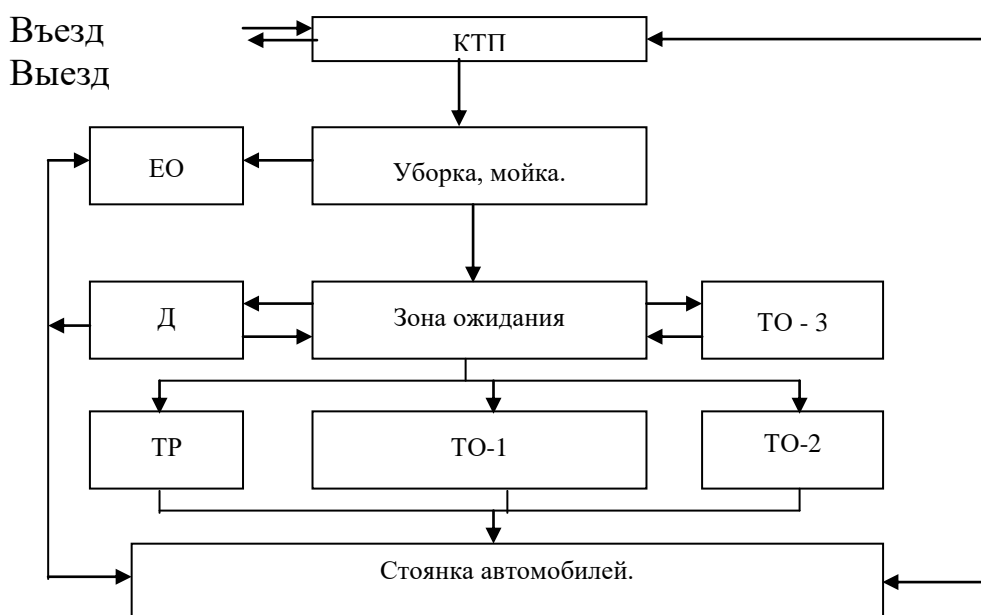


Рисунок 2.1 – Схема организации технологического процесса ТО и ТР

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

По окончании осмотра водитель получает по нарядной системе, путевые документы и выезжает на линию.

Организация ТО-2: автомобили, подлежащие такому обслуживанию согласно графику, направляют через зону ожидания на пост Д-2 поэлементного диагностирования, где устанавливают объёмы дополнительных ремонтных, регулировочных работ, и автомобиль переводят в зону ТО - 2. При обнаружении на Д - 2 скрытых неисправностей, требующих перед ТО - 2 выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО - 2 качество работ по ремонту и регулировки тормозов и переднего моста проверяют на посту Д - 1, затем автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные для ТО - 1, ТО - 2, после выполнения ЕО размещают по стоянке. При выезде с неё на работу водитель предъявляет на КПП автомобиль для осмотра контролёру.

2.12.2 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Предприятие работает 365 дней в году. Режим работы предприятия круглосуточный. Работа производится в две смены. Продолжительность смены 12 часов.

График производственного процесса предприятия и его подразделений представлен в таблице 2.46.

Работа инженерно-технических работников и служащего персонала предприятия начинается с 8-00 часов до 17-00 часов. Работа основных ремонтных рабочих 365 дней смена 12 часов. Число рабочих дней в году у инженерно-технических работников и служащего персонала - 305. Режим работы водителей производится согласно приказу-наряду по графику, который составляет 2002 часа в год. Время в наряде работы водителей 12 часов. Начало второй смены с 20-00 вечера до 8-00 часов. Обеденный перерыв у инженерно-технических работников, служащего персонала и основных ремонтных рабочих с 12-00 до 13-00 часов. Обеденный перерыв у водителей носит скользящий характер согласно графику.

Таблица 2.46 – График производственного процесса предприятия

Наименование	Дни работ	Период работы в течении 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
Выпуск автомобилей	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Работа автомобилей на линии	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Работа зоны УМР	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Работа зоны ТО-1	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Работа зоны ТО-2	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Работа зоны ТР	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Работа зоны Д-1	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Работа зоны Д-2	365	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■

2.13 Сравнение фактических и расчетных показателей

Сравнение фактических и расчетных показателей представлено в таблице 2.47.

Таблица 2.47 – Анализ показателей

Показатель	Обозначение	Расчетный показатель	Фактический показатель	Величина отклонения, %
Списочное количество автомобилей, шт.	A_c	93	93	0
Годовой пробег парка, тыс. км.	L_p	140558	140558	0
Численность производственных рабочих на 1 автомобиль, чел./1 атс	P	0,78	0,82	-4
Количество постов на 1 автомобиль	X	0,05	0,05	0
Площадь производственно-складских помещений на 1 автомобиль, м ² /1 атс	$F_{псн}$	47,35	???	????%

В результате произведенных расчетов по ЦРГТО, изначально рассчитанному на 93 автомобиля, эксплуатируемых пятой категории эксплуатации 365 дней в году, получили следующие результаты:

– численность производственных рабочих на 1 автомобиль составила 0,78 человека, что на 4 % меньше фактического показателя.

– число постов на 1 автомобиль составило 0,05 поста, что совпадает с фактическим показателем.

– удельная площадь производственно-складских помещений составляет 35,5 м², что на 48% меньше фактического показателя.

В результате анализа предприятия можно сделать вывод, что основные показатели совпадают. Однако требуется незначительное уменьшение численности производственных рабочих ЦРГТО.

2.14 Совершенствование производственно-технической базы

2.14.1 Расчет участка РВД

В процессе профессиональной деятельности специалисту по технической эксплуатации автомобилей, работающему на предприятии автомобильного транспорта, приходится регулярно заниматься вопросами реконструкции и технического перевооружения цехов, участков, зон, проектированием новых производственных площадей, реорганизацией производства.

Проектом предлагается спроектировать и произвести расчеты участка по изготовлению РВД.

Так как работы по изготовлению и ремонту РВД попадают под категорию работ по самообслуживанию предприятия, возьмём данные из таблицы 2.48

Таблица 2.48 – Распределение годового объема вспомогательных работ

Распределение работ по самообслуживанию	%	чел.·час.
Слесарные (участок РВД)	16	3492

Если известна трудоемкость, произведем расчет производственных рабочих участка РВД.

Технологически необходимое количество рабочих

$$P_{ин} = \frac{T_i}{\Phi_{рм}}, \quad (2.116)$$

где T_i – годовой объем работ зоны или цеха (чел. Ч), Φ_{M_i} – годовой фонд времени рабочего места (ч). Принимается согласно данным таблицы 1.12.

Штатное количество рабочих

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{P_i}}, \quad (2.117)$$

где Φ_{P_i} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии, который выбирается из таблицы 2.49, исходя из ОНТП-01-91

Таблица 2.49 – Годовые фонды рабочего времени (ОНТП-01-91)

Наименование профессий работающих	Годовой фонд времени рабочих, ч	
	номинальный	эффективный
Маляр	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей автомобилей и автобусов	2070	1820

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.50

Таблица 2.50 – Численность производственных рабочих, чел

Вид технических воздействий и работ	Т _г , чел. × ч	РТ, чел.		РШ, чел.	
		Расчетное	принятое	расчетное	принятое
Изготовление и ремонт РВД	3492	1,69	2	1,92	2

Произведем расчет площади участка по изготовлению РВД.

Более точным является расчет площади участка, выполненный по удельной площади, приходящейся на единицу площади, занимаемой оборудованием. Подберем оборудование. На предприятии уже используется оборудование фирмы Caterpillar, которое хорошо себя зарекомендовало. Необходимое оборудование приведено в таблице 2.51

Таблица 2.51 – оборудование для участка РВД

Наименование оборудования	Количество, шт.
Верстак Gigant ВДТ-2.0	1
Стеллаж МКФ 18765-2.5	1
Пресс 4с-9900	1
Машинка для резки РВД D 50-1	1
Пресс для обжимки САТ 358-4528	1
Стеллаж для РВД СБРВД-6-1р	1
Станок для предварительной сборки РВД САТ-6911	1

Площадь участка определяется по формуле

$$F_y = f_{об} \cdot K_n, \quad (2.118)$$

где $f_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием в плане (по габаритным размерам), м²;

K_n – коэффициент плотности расстановки оборудования

Рассчитанные значения площади приведены в таблице 2.52

Таблица 2.52 – Значения площади участка РВД

Наименование оборудования	F _{об} , м ²	K _п	F _у , м ²
Верстак Gigant ВДТ-2.0	1,6	3,5	5,6
Стеллаж МКФ 18765-2.5	4	3,5	14
Пресс 4с-9900	0,48	3,5	1,68
Машинка для резки РВД D 50-1	1,5	3,5	5,25
Пресс для обжимки САТ 358-4528	0,8	3,5	2,8
Стеллаж для РВД СБРВД-6-1р	6	3,5	21
Станок для предварительной сборки РВД САТ-6911	1,6	3,5	5,6
Всего	15,98		55,93

2.14.2 Технологическая карта по изготовлению РВД

Технологическая карта является инструкцией для исполнителей и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания, ремонта или диагностирования автомобилей.

Технологическая карта слесаря участка РВД представлена в таблице 2.53

Таблица – 2.53 Технологическая карта по изготовлению РВД

Содержание работ		Изготовление рукава высокого давления				
Трудоемкость		0,67	чел. час			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь V-го разряда по изготовлению рвд				
№	Наименование операции	Место выполнения	Количество точек	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. час	Технические условия и указания
1	Выбор нужного типа и размера РВД	Участок РВД			0,08	Техническая документация
2	Отрезать нужной длины рукав	Участок РВД		Машинка для резки D CAT 50-1	0,16	Нарезка шланга согласно требуемым размерам. На данном этапе очень важно получить идеально ровный срез, чтобы гарантировать изделию герметичность. Здесь же подбираются и комплектующие к рукавам (муфты, фитинги, переходники и адаптеры).
3	Монтаж фитингов и втулок на рукав	Участок РВД		Верстак для предварительной сборки рукава	0,16	Обжимная муфта целиком надевается на рукав, а затем уже вставляются фитинги.
4	Обжимка на прессе			Пресс для обжимки РВД CAT-358-4528	0,08	В соответствии с размерами используемого фитинга, подбираются обжимные кулачки, и для рукавов высокого давления настраивается обжимной пресс. На этой стадии на специальном аппарате тем или иным способом (поперечным или продольным) происходит обжимание рукава.
5	Проверка калибром отверстия фитингов	Участок РВД		Калибр	0,08	Проверка визуально на целостность рукава, на наличие трещин и сколов, положение обжимной муфты. Калибр должен спокойно без зазоров проходить в отверстие фитинга
6	Очистка внутренней полости рукава от загрязнений и пыли	Участок РВД		Пыжи для продувки РВД	0,08	Изготовленные РВД продувают для того, чтобы устранить пыль и грязь, образовавшуюся при изготовлении данного изделия. Для этого использую специальные пыжи.
7	Установка заглушек на окончание РВД	Участок РВД		Заглушки	0,03	Для предотвращения попадания пыли и мелких частиц грязи, на готовое изделие устанавливаются заглушки.

2.14.3 Охрана труда и техника безопасности

Охрана труда и техника безопасности включает в себя комплекс мероприятий технического и организационного характера, направленных на создание безопасных условий труда и предотвращение несчастных случаев на производстве.

1. Общие требования охраны труда.

1.1. Настоящая инструкция устанавливает порядок безопасной работы на оборудовании для изготовления рукавов высокого давления (далее – РВД).

1.2. К выполнению работ на оборудовании допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие теоретическое и практическое обучение, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда, обученные безопасным методам и приемам работы, прошедшие стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда, а также обучение правилам пожарной безопасности и проверку знаний правил пожарной безопасности в объеме должностных обязанностей.

1.3. При работе на обжимном станке персонал обязан:

- знать и соблюдать требования настоящей инструкции, правила и нормы охраны труда и техники безопасности, правила и нормы по охране окружающей среды, правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать правила поведения на территории предприятия, в производственных, вспомогательных и бытовых помещениях;
- заботиться о личной безопасности и личном здоровье;
- выполнять требования пожаро- и взрывобезопасности, знать сигналы оповещения о пожаре, порядок действий при нем, места расположения средств пожаротушения и уметь пользоваться ими;
- знать месторасположение аптечки и уметь оказывать первую помощь пострадавшему;
- знать порядок действий в случае возникновения чрезвычайных происшествий;
- знать устройство, принцип работы, правила эксплуатации и обслуживания оборудования.

1.4. При работе на оборудовании персонал должен проходить:

- повторный инструктаж по охране труда на рабочем месте не реже 1 раза в 3 месяца;
- периодический медицинский осмотр в соответствии с действующим законодательством РФ;
- очередную проверку знаний требований охраны труда не реже 1 раза в год.

1.5. Работник, направленный для участия в несвойственных его профессии работах, должен пройти целевой инструктаж по безопасному выполнению предстоящих работ.

1.6. Работнику запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями и оборудованием, безопасному обращению с которым он не обучен.

1.7. Персонал обязан выполнять только ту работу, которая поручена непосредственным руководителем работ. Не допускается поручать свою работу другим работникам и допускать на рабочее место посторонних лиц.

1.8. В процессе работы на участке по изготовлению РВД на персонал возможно негативное воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;
- электрический ток, путь которого при замыкании может пройти через тело человека;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- повышенная запылённость воздуха рабочей зоны;
- падение инструмента, приспособлений, изготавливаемых деталей;
- отсутствие или недостаток естественного освещения;
- недостаточная освещённость рабочей зоны.

1.9. Персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими Нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (СИЗ), разработанными на основании Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

1.10. Выдаваемая специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ должны соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасность труда, иметь сертификат соответствия или декларацию.

1.11. Средства индивидуальной защиты, на которые не имеется технической документации, а также с истекшим сроком годности к применению не допускаются.

1.15. Персонал должен знать и соблюдать правила личной гигиены. Принимать пищу, курить и отдыхать только в специально отведенных для этого помещениях. Пить воду только из специально предназначенных для этого установок.

1.16. Запрещается употребление спиртных напитков и появление на работе в нетрезвом состоянии, в состоянии наркотического или токсического опьянения.

1.17. Персонал обязан немедленно извещать своего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления), а также обо всех замеченных неисправностях оборудования, устройств.

1.18. Требования настоящей инструкции по охране труда являются обязательными для персонала при работе на обжимном станке. Невыполнение этих требований рассматривается как нарушение трудовой дисциплины и влечет ответственность согласно действующему законодательству РФ.

2. Требование охраны труда перед началом работы

2.1. Проверить исправность спецодежды, спецобуви и других СИЗ на отсутствие внешних повреждений, надеть исправные СИЗ, соответствующие выполняемой работе. Спецодежда должна быть застегнута. Волосы убрать под головной убор. Запрещается держать в карманах одежды острые, бьющиеся предметы.

2.3. Получить задание у непосредственного руководителя, при необходимости пройти инструктаж.

2.4. Осмотреть рабочее место, убрать все, что может помешать работе или создать дополнительную опасность.

2.5. Проверить исправность оборудования, вентиляции, достаточность освещения рабочей зоны. Станок должен быть заземлен, заземление не должно

иметь механических повреждений.

2.6. Перед запуском оборудования в работу необходимо проверить электрические выключатели на наличие повреждений. Не допускается запуск в работу оборудования, при наличии повреждений электрических кабелей.

2.7. Убедиться, что система электропитания снабжена предохранителями.

2.8. Все провода должны быть вынесены за пределы рабочей зоны и не препятствовать работе. Убедиться в том, что провода находятся в специальных защитных кожухах.

2.12. Работник должен лично убедиться в том, что все меры, необходимые для обеспечения безопасности выполнены.

2.13. При обнаружении каких-либо неисправностей сообщить об этом своему непосредственному руководителю и до их устранения к работе не приступать.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1. Подчиняться правилам внутреннего трудового распорядка, иным документам, регламентирующим вопросы дисциплины труда.

3.2. Выполнять только ту работу, по которой пройдено обучение, получен инструктаж по охране труда и к которой допущен лицом, ответственным за безопасное выполнение работ.

3.3. Не допускать к своей работе необученных и посторонних лиц.

3.4. Работать в установленной спецодежде, спецобуви, правильно применять средства индивидуальной защиты.

3.5. Выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации завода-изготовителя обжимного станка.

3.6. Не оставлять без присмотра работающий станок на период временного отсутствия (обед, пересменка и т.д.), допускается подмена обслуживающего персонала.

3.15. Необходимо выключать машину, когда она не используется, повернув переключатель в начальное положение. Давление в системе должно сбрасываться автоматически.

3.16. Перед проведением техобслуживания нужно повернуть переключатель в исходное положение, отключить напряжение и только после этого открывать станок.

3.17. Необходимо не реже одного раза в месяц проверять уровень масла. При режиме работы в две смены или круглосуточно, необходимо проверять уровень масла каждые 300 часов. Он должен находиться около верхней риски (20-25 мм от крышки бака).

3.27. Соблюдать правила поведения на территории предприятия, в производственных, вспомогательных и бытовых помещениях.

3.28. Не принимать пищу на рабочем месте.

3.29. В случае плохого самочувствия прекратить работу, поставить в известность своего руководителя и обратиться к врачу.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. В случае обнаружения нарушений требований охраны труда, которые создают угрозу здоровью или личной безопасности, работник должен обратиться к непосредственному руководителю и сообщить ему об этом; до устранения угрозы следует прекратить работу и покинуть опасную зону.

4.2. При обнаружении в процессе работы каких-либо неисправностей в кон-

струкции станка, появлении подозрительных шумов, треска, скрежета и других признаков неисправности оборудования, неисправностей средств индивидуальной защиты, систем обеспечения безопасности работ, применяемого инвентаря, инструмента или оборудования работу следует немедленно прекратить и сообщить об этом своему непосредственному руководителю. Продолжать работу с использованием неисправных средств, инвентаря, инструмента или оборудования не разрешается.

4.3. При обнаружении на металлических частях оборудования напряжения (ощущение действия электрического тока) необходимо отключить оборудование от сети и доложить своему руководителю.

4.4. При обнаружении дыма и возникновении пожара немедленно объявить пожарную тревогу, принять меры к ликвидации пожара с помощью имеющихся первичных средств пожаротушения, поставить в известность своего руководителя. При необходимости вызвать пожарную бригаду по телефону 101 или 112.

4.5. В условиях задымления и наличия огня в помещении передвигаться вдоль стен, согнувшись или ползком; для облегчения дыхания рот и нос прикрыть платком (тканью), смоченной водой; через пламя передвигаться, накрывшись с головой верхней одеждой или покрывалом, по возможности облить водой, загоревшуюся одежду сорвать или погасить.

4.6. При несчастном случае немедленно освободить пострадавшего от действия травмирующего фактора, соблюдая собственную безопасность, оказать пострадавшему первую помощь, при необходимости вызвать бригаду скорой помощи по телефону 103 или 112. По возможности сохранить обстановку, при которой произошел несчастный случай, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих, для проведения расследования причин возникновения несчастного случая, или зафиксировать на фото или видео. Сообщить своему руководителю и специалисту по охране труда.

4.7. В случае ухудшения самочувствия, появления рези в глазах, резком ухудшении видимости – невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о произошедшем своему руководителю и обратиться в медицинское учреждение.

5. Требования охраны труда по окончании работы

5.1. Выключить оборудование, отключить его от электросети.

5.3. Привести в порядок на рабочее место, инвентарь, освободить проходы, эвакуационные выходы.

5.4. Инструменты и приспособления очистить и убрать в отведенное для хранения место.

5.5. Снять спецодежду и другие СИЗ, осмотреть, привести в порядок и убрать в специально отведенное место.

5.6. Вымыть руки, лицо с мылом, по возможности принять душ.

3 Экономическая часть

Одним из не маловажных факторов оптимизации производства является снижение простоев оборудования, в частности автосамосвалов САТ 785С. Обоснование снижения потерь предприятия является снижение простоев автосамосвалов в текущем ремонте по причине выхода из строя рукавов высокого давления.

За счет создания участка РВД на площади ЦРГТО «Восточный», планируется снижение времени простоя автосамосвала в ТР, которое тратится на доставку рукавов с участка находящегося на территории ЦРГТО «Благодатный».

3.1 Расчет убытков предприятия от простоев техники при изготовлении РВД

Для расчета потерь от простоев используем данные предприятия в частности:

- общее время простоев по замене РВД в ТР, $T_{об}=750$ часов;
- время на изготовление одного РВД, $T_{изг}=0,5$ часа;
- время затраченное на доставку, $T_{д}=2$ часа;
- время затраченное на демонтаж и монтаж РВД, $T_{дм}=1$ час;
- стоимость перевозки одной тонны груза, $C_m=10,34$ руб/т·км;
- плечо ездки с грузом, $L_2=12$ км., без груза, $L_n=12$ км.;
- масса перевозимого груза, $m_2=136$ тонн;
- пробег автосамосвала за смену, $L_c=187$ км.;
- время нахождения в наряде, $T_{см}=11$ часов .
- Рассчитаем количество ездки за смену

$$N_{езд} = \frac{L_c}{L_2 + L_n}, \quad (3.1)$$

где $N_{езд}$ – количество ездки за смену ;
 L_c – пробег автосамосвала за смену, км.;
 L_2 – плечо ездки с грузом, км.;
 L_n – плечо ездки без груза, км.

Значения количества ездки за смену одного самосвала приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1- Значения количества ездки за смену одного самосвала

L_c , км.	L_2 , км	L_n , км	$N_{езд}$
187	12	12	7,79

Рассчитаем время затраченное на одну ездку

$$T_{езд} = \frac{T_{см}}{N_{езд}}, \quad (3.2)$$

где $T_{езд}$ – время затраченное на одну ездку, час ;

$T_{см}$ – время нахождения в наряде за одну смену, час ;

$N_{езд}$ – количество ездов за одну смену.

Значения времени потраченного на одну езду i -й модели приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2– Значение времени потраченного на одну езду i -й модели

$T_{см}$, час	$N_{езд}$, ездов	$T_{езд}$, час
11	7,79	1,41

Рассчитанные значения времени простоя в долях по видам работ для одного самосвала и парка автосамосвалов приведены в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Рассчитанные значения в долях по видам работ для i -й модели и для парка автосамосвалов

Наименование работ	T_i , час	%	T_n , час
Изготовление	0,5	14	107
Транспортировка	2	57	428
Демонтаж, монтаж изделия	1	28	214
Всего	3,5	100	750

Транспортная работа

$$P=Q \cdot \gamma \cdot L_2, \quad (3.3)$$

где P – объем транспортной работы , тонна·км.;

Q – объем перевозок, $Q=136$ тонн ;

γ – коэффициент использования грузоподъемности, принимаем $\gamma=1$;

L_2 – длина ездки с грузом.

Стоимость транспортной работы

$$C=P \cdot C_{сп}, \quad (3.4)$$

где C – стоимость транспортной работы , руб.;

$C_{сп}$ – стоимость перемещения груза на один километр, руб/тонна·км .

Потери предприятия от не выполненной транспортной работы по причине простоев в текущем ремонте по замене РВД сводятся в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Потери предприятия от не выполненной транспортной работы по причине простоев автосамосвалов в текущем ремонте по замене РВД

T_n , час	$N_{езд}$, ездов	P , т·км	C , руб
107,14	75,99	124012,21	1282286
214,29	151,98	248024,30	2564571
428,57	303,95	496048,60	5129142
750,00	531,91	868085,11	8976000

По итогам расчетов видно, что предприятие теряет в вывозке горной массы по причине простоев автосамосвалов связанных с доставкой РВД с другого участка.

3.2 Расчет капитальных вложений

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

Сумма капитальных вложений определяется формулой

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (3.5)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 3.5);

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

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

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

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 3.6.

Таблица 3.5 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование оборудования	Количество, шт.	Цена по, руб.	Общая стоимость, руб.
Верстак Gigant ВДТ-2.0	1	20000	20000
Стеллаж МКФ 18765-2.5	1	27000	27000
Пресс 4с-9900	1	130000	130000
Машинка для резки РВД D 50-1	1	195000	195000
Пресс для обжимки САТ 358-4528	1	485000	485000
Стеллаж для РВД СБРВД-6-1р	1	37000	37000
Станок для предварительной сборки РВД САТ-6911	1	39000	39000
Всего			933000

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

$$C_m = C_{об} \cdot 0,08. \quad (3.6)$$

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

$$C_{mp} = C_{об} \cdot 0,05. \quad (3.7)$$

Расчеты приведены в таблицы 3.6

Таблица 3.6 – Определение капитальных вложений

Наименование	Показания, руб
Стоимость оборудования	933000
Затраты на монтаж оборудования	27990
Затраты на транспортировку оборудования	46650
Сумма капитальных вложений	1007640

3.3 Смета затрат на производство работ участка РВД

Смета затрат на производство включает расходы на заработную плату производственных рабочих, отчисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

Затраты на материалы в смете учитываться не будут, так как материалы уже приобретены.

Затраты на отопление тоже не учитываются, так как, участок располагается на существующих площадях и эти затраты включены в затраты по предприятию.

Фонд заработной платы основных производственных рабочих состоит из фонда основной и дополнительной заработной платы.

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

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

$$Z_o = C_{час} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{надп} \cdot K_C \cdot K_{доп} \quad (3.8)$$

где $C_{час}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда;

K_p – районный коэффициент;

T – годовой объем работ участка.

$K_{надп}$ – коэффициент, учитывающий надбавки, доплаты и премии;

K_C – северная надбавка;

$K_{доп}$ – дополнительная оплата.

Фонд заработной платы основного рабочего пятого разряда представлен в таблице 3.7

Таблица 3.7- Фонд заработной платы основного рабочего пятого разряда

Статья оплаты и надбавок	Разряд
	V
Количество рабочих, чел.	2
Тарифная ставка, руб./час	55,4
Годовой объем работ, чел.·час	3492
Доплата и премия	1,3
Районный коэффициент	1,5
Дополнительные оплаты	1,3
Северная надбавка	1,8
Фонд заработной платы, руб.	1765486

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_z = Z_o \cdot P_{нз} / 100, \quad (3.9)$$

где $P_{нз}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{нз}=30\%$.
Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{мес} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (3.10)$$

где N – количество рабочих участка, $N=2$ чел
Расчеты приведены в таблицы 3.3

Таблица 3.8 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	1 765 487 Р
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	529 646 Р
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	73562

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_э = W_э \cdot Ц_{эк}, \quad (3.11)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, кВт;
 $Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии для юридических лиц с учетом НДС, $Ц_{эк}=6,5$ руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_э = \frac{N_y \cdot T_\phi \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (3.12)$$

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

T_ϕ – годовой фонд времени работы освещения поста, $T_\phi=8760$ час. (круглосуточная работа поста 365 дней в году);

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

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (3.13)$$

Амортизация оборудования принимается в размере 12 % от стоимости оборудования, руб.

$$A_{об} = C_{об} \cdot 0,12, \quad (3.14)$$

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

$$C_{МБП} = 1430 \cdot N, \quad (3.15)$$

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

$$C_{ТБ} = 2200 \cdot N, \quad (3.16)$$

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 3.5.

Смета накладных расходов производственного подразделения представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Смета накладных расходов

Статьи затрат	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	33184,68
Затраты на освещение	14191,20
Текущий ремонт оборудования	46650,00
Амортизация оборудования	11960,00
Износ и возобновление инструментов и оснастки	934,00
Содержание, ремонт и возобновление быстроизнашивающихся предметов	2000,00
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	16000,00
Прочие затраты	12491,99
Всего накладных расходов	137411,87

Смета затрат и калькуляция себестоимости участка по изготовлению РВД участка по изготовлению РВД представлена в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Смета затрат и калькуляция себестоимости участка по изготовлению РВД

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на 1 чел · час	
Заработная плата производственных рабочих	1765487	12561	506	72
Отчисления на социальное страхование	529646	3768	152	22
Накладные расходы	12492	89	4	1
Прочие расходы	137412	978	39	6
Всего	2445037	17395	700	100

3.4 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

Анализируя таблицу 3.4 выделим общие потери предприятия от не выполненной транспортной работы по причине простоев автосамосвалов в текущем ремонте по замене РВД и потери при времени которое уходит на доставку РВД от места его изготовления до ЦРГТО.

Задаваясь этими переменными определим годовую экономию при исключении статьи потерь от простоя техники при доставке РВД.

Годовая экономия предприятия определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_3 = C_{\text{общ}} - C_{\text{ТР}}, \quad (3.17)$$

где $C_{\text{общ}}$ – затраты по статье простоя техники при простое от замены РВД, руб.;

$C_{\text{ТР}}$ – затраты по статье простоя техники при простое от замены РВД, во время доставки РВД руб.

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_3 - K_с \cdot E_n, \quad (3.18)$$

где $K_с$ – капитальные вложения, руб.;

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

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_с}{\mathcal{E}_3}, \quad (3.19)$$

Результаты расчётов в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Определение срока окупаемости

Годовая экономия, руб.	5129143
Годовой экономический эффект, руб.	4977997
Срок окупаемости, лет	0,2

В результате проведенного экономического расчета предложенной в дипломной работе позволяет составить технико-экономические показатели.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Техничко-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	93	93
Трудоемкость работ производственного подразделения чел.·час.		3492
Число производственных рабочих, чел.		2
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.·мес.		73562
Капитальные вложения, руб.	-	1007640
Годовая экономия, руб.	-	5129143
Годовой экономический эффект, руб.	-	4977997
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	0,2
Себестоимость 1 чел.·час.		700

4 Безопасность и экология производства

4.1 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

4.1.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.1)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки;

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

Таблица 4.1 – Исходные данные для расчета

Марка автомобиля	N_i , шт	m_i , кг			L_i , тыс. км/год
		воздушные	топливные	масляные	
Caterpillar 785C	49	6	0,6	3	70
Caterpillar 793D	44	7,2	0,72	3,6	70

Таблица 4.2 – Количество образований отходов фильтров

Марка автомобиля	n_i , шт	L_{ni} , тыс. км			M , т/год		
		воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
Caterpillar 785C	1	25	2	8	0,825	1,032	1,289
Caterpillar 793D	1	25	2	8	0,892	1,115	1,394
Итого, т.					1,717	2,146	2,683
Итого общее, т.					6,54		

4.1.4 Количество отработанного моторного, трансмиссионного и гидравлического масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (4.2)$$

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

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, $n_i = 3,2$ для моторного масла и $n_i = 0,4$ для трансмиссионного масла л/100 л;

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

Расчет отработанного гидравлического масла, образующегося при одной замене масла в картерах гидравлических систем автомобилей Caterpillar определяется по формуле

$$M = N_i \cdot V \cdot k_c \cdot \rho \cdot 10^{-3}, \quad (4.3)$$

где: N_i – количество единиц экскаваторов i -й марки, шт.;
 V – объем масляного картера i -й марки, л;
 k_c – коэффициент сбора отработанного масла, $k_c = 0,9$;
 ρ – плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.
 Расчеты приведены в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Количество отработанных масел

Марка автомобиля	N_i , шт	q_i , л/100 км	L_i , тыс. км/год	$n_{\text{пр}}$, л/100 км	$n_{\text{тс}}$, л/100 км	V – объем масляного картера, л	M , т/год		
							моторное	трансмиссионное	гидравлическое
Caterpillar 785C	49	175	70	3,2	0,4	258	22,529	2,816	10,240
Caterpillar 793D	44	240	70	3,2	0,4	326	27,827	3,478	11,619
Итого:							24,397	3,050	7,456
Итого всего масла							78,51		

4.1.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.3)$$

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 4.4.

Таблица 4.4 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	N_i , шт	n_i , шт	m_i , кг	L_{Ni} , тыс. км/год	L_i , тыс. км/год	$m_{\text{отр}}$, кг	M , т/год
Caterpillar 785C	49	18	3,7	10	70	22901	22,901
Caterpillar 793D	44	20	4,44	12	70	22917	22,917
Итого						45818	45,818

4.1.4 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i / (L_{ни} \cdot 10^{-3}), \quad (4.4)$$

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

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг;

$L_{ни}$ – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, тыс.

км.

Результаты расчетов представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Количество отработанных шин

Марка автомобиля	N_i , шт	n_i , шт	Тип корда	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	$L_{ни}$, тыс. км	M , т/год
Caterpillar 785C	49	6	Металл	2300	70	30	158,17
Caterpillar 793D	44	6	Металл	4100	70	30	253,95
Итого							412,12

4.1.5 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

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (4.5)$$

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 4.6.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (4.6)$$

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

Результаты расчетов представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Отработанные аккумуляторы

Марка автомобиля	Марка АКБ	$N_{авт.i}$	n_i , шт	T_i , год	m_i , кг	N_i , шт/год	M , т/год
Caterpillar 785C	6СТ-132	49	2	3	37	33	1,21
Caterpillar 793D	6СТ-132	44	2	3	37	29	1,09
Итого						62	2,29

4.1.6 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = \frac{m}{1-k}, \quad (4.7)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m=0.2$ т/год;
 k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

$$M = \frac{0,2}{1-0,05} = 0,211.$$

4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

В данном разделе рассматриваются выбросы при сжигании топлива в двигателях от карьерного транспорта повышенной грузоподъемности (свыше 30 т).

Общая масса вредных веществ, выделяющихся при сжигании топлива карьерным транспортом, зависит от режима работы двигателей автомобиля.

Рассматривая работу автомобиля на карьере, можно выделить три характерных режима работы двигателя:

- холостой ход – при погрузке, ожидании и на спуске;
- полное использование мощности – при движении на подъем или при движении груженого автомобиля по горизонтальным или пологим участкам трассы;
- частичное (около 50%) использование мощности двигателя – при движении по горизонтальным участкам трассы в порожнем состоянии и при разгрузке.

Произведем расчет расходов и выбросов загрязняющих веществ для карьерных самосвалов Caterpillar 785C -5 шт., Caterpillar-75131-15 шт., Caterpillar 793D-10 шт.

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, NO_x, CH и C) рассчитывается по формуле, т/год

$$M_i = \sum_{j=1}^m \frac{q_{ij} \cdot T_j \cdot k}{10^3}, \quad (4.8)$$

где: m – число марок автомобилей;

T_j – суммарное количество часов работы автомобилей j -марки в год, табл. 4.7;

k – коэффициент, зависящий от возраста и технического состояния парка транспортных средств. Для автосамосвалов со сроком эксплуатации до 2 лет $k=1$, при эксплуатации более 2 лет $k=1,2$ (принимаем 1,2);

q_{ij} – удельный усредненный выброс i -го загрязняющего вещества автомобилей j -марки с учетом различных режимов работы двигателя, кг/ч, берется из таблицы 5.1 [6].

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ (CO, NO_x, CH и C) рассчитывается по формуле, г/сек

$$M_{i,сек} = \sum_{j=1}^m \frac{q1_{ij} \cdot N_j}{3,6}, \quad (4.10)$$

где N_j – наибольшее количество одновременно работающих автомобилей j -марки в течение часа таблица 4.7.

Исходные данные и расчеты представлены в таблице 4.7 и 4.8

Таблица 4.7 – Исходные данные

	количество автомобилей, шт.	суммарное количество часов работы, мото час	коэффициент k
Caterpillar 785C	49	264502	1,2
Caterpillar 793D	44	172050	1,2

Таблица 4.8 – Расчет выбросов при сжигании топлива в двигателях от самосвалов Caterpillar

		CO	NO _x	CH	C
Caterpillar 785C	Удельные усредненные выбросы ЗВ с учетом работы двигателей при различных режимах $q1_{ij}$, кг/ч	0,868	2,828	0,291	0,088
	Валовой выброс, M_i , т/год	275,505	897,614	92,364	27,931
	Максимальный разовый выброс, M_i сек, г/сек	11,814	38,492	3,961	1,198
Caterpillar 793D	Удельные усредненные выбросы ЗВ с учетом работы двигателей при различных режимах $q1_{ij}$, кг/ч	1,466	4,993	0,524	0,167
	Валовой выброс, M_i , т/год	302,670	1030,853	108,185	34,479
	Максимальный разовый выброс, M_i сек, г/сек	17,918	61,026	6,404	2,041
	Валовой выброс всех автомобилей на АТП, M_i , т/год	0,868	2,828	0,291	0,088

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование производственно-технической базы по ремонту и обслуживанию автосамосвалов направлено на выполнение основного показателя – улучшение выполнения работ по ремонту автомобилей на предприятии. Главное требование заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предлагаемых мероприятий. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества ремонта автомобилей, высокая культура производства. При совершенствовании технологий проведения ремонта автомобилей на предприятии, необходимыми условиями также являются реорганизации технологического процесса по ремонту автомобилей а именно замены РВД.

В результате выполнения дипломной работы были сделаны основные расчеты, разработана необходимая техническая документация.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов. Составлена итоговая таблицы и сделаны выводы

Для снижения времени простоя техники на момент ремонта и снижения убытков предприятия от простоя, было предложено внедрить пост по изготовлению РВД непосредственно на площадях производственного корпуса.

Для этого было подобрано необходимое оборудование и оснастка.

Произведена разработка необходимой технической документации, составлены технологические карты с применением предлагаемого оборудования. .

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

– Размер капитальных вложений составил 1007640 руб.;

– Срок окупаемости составил 0,2 года.

В последней главе дана оценка воздействия на окружающую среду рассчитано количество образующихся твердых отходов от производственных процессов при ремонте автомобилей.

CONCLUSION

The development of the repair and maintenance infrastructure of dump trucks is aimed at improving the performance of car repair work at the enterprise. The main requirement is to ensure a high technical level and economic efficiency of the proposed measures. Advanced technologies, a sufficient level of mechanization of production processes provide specified labor productivity and low cost while maintaining a car and high production culture too. To improve the technology of car repair at the enterprise it is to reorganize technological processes of car maintenance, the replacement of a shift lever in particular.

The main calculations have been made, and the necessary technical specification has been developed.

The engineering part of the thesis deals with the production program for car repair and maintenance, and the necessary number of tech staff and checklist stations have been calculated. The final table has been compiled and conclusions have been drawn up.

To reduce the downtime of equipment at the time of repair and to reduce the losses of the enterprise from downtime, it has been proposed to introduce a desk for the production of shift levers directly on the premises of the production building.

For this purpose, necessary equipment and accessories have been selected.

Necessary technical specification has been developed; checklists with the proposed equipment have been compiled.

The economic part of the thesis deals with the economic effect of the proposed implementations; the payback period has been calculated. Technical and economic indicators have been calculated: the economic efficiency of the provided measures has been proved.

– The amount of capital investment is 1,007,640 rubles.

– The payback period is 0.2 years.

The last chapter of the thesis provides an assessment of the environmental impact and presents calculations of the amount of solid waste generated from production processes.

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;
ППР – планово-предупредительный ремонт;
СО – сезонное обслуживание;
ТР – текущий ремонт;
ТО – техническое обслуживание;
ТО-1 – техническое обслуживание-1;
ТО-2 – техническое обслуживание-2;
ТО-3 – техническое обслуживание-3.

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. МЕТОДИКА расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий. Приложение №3 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от «18» 04 2008 года № 100 -п.
7. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
8. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
9. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
- 10.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988. – 197 с
- 11.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988. – 197 с
- 12.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. – М.: Транспорт, 2001 г.
- 13.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. – М.: Транспорт, 2001 г.
- 14.Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. – 240 с. : ил.
- 15.Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. – М. : Академия, 2011. – 352 с.
- 16.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.

- 17.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.
- 18.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.
- 19.Журнал «Автотранспортное предприятие».
- 20.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).
- 21.Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
- 22.Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 413 с.
- 23.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, 2013. – 55 с.
- 24.Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 224 с. : ил.
- 25.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).
- 26.Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
- 27.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, 2013. – 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.

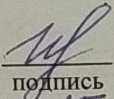
5. <http://avtoservis.panor.ru> – Производственно технический журнал «Автосервис».
- 6.

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

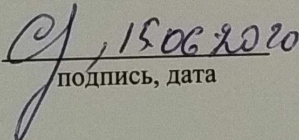

подпись
« 15 » « 06 » 2020 г
Е.М. Желтобрюхов
инициалы, фамилия

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

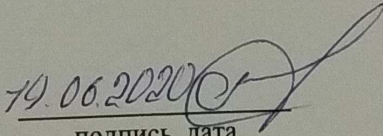
«Совершенствование производственно-технической базы по обслуживанию и
ремонту автосамосвалов на АО «Полус Красноярск»., п. Еруда»
тема

Руководитель


подпись, дата
кан. техн. наук, доцент
должность, ученая степень

А.В. Олейников
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

И.Ф. Рустамов
инициалы, фамилия