

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
« _____ » _____ 2022г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация производственных процессов технического обслуживания в ООО
«ГорТехМаш», территория разреза «Майрыхский»».
тема

Руководитель _____ к.т.н. доцент каф. А.Н. Борисенко
подпись, дата АТиМ инициалы, фамилия
должность, ученая степень

Выпускник _____ А.Л. Спирин
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация производственных процессов технического обслуживания в ООО «ГорТехМаш», территория разреза «Майрыхский»».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Выбор оборудования
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Экологическая часть
наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Танков
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.Н. Борисенко
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
« _____ » _____ 2022г.

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

Студенту Спирину Алексею Леонидовичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-67 Специальность 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Организация производственных процессов технического обслуживания в ООО «ГорТехМаш», территория разреза «Майрыхский»».

утверждена приказом по институту № 222 от 18.04.2022 г.

Руководитель ВКР А.Н. Борисенко к.т.н. кафедры «АТиМ»

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

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

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.
2. Технологическая часть.
3. Подбор оборудования.
4. Экономическая часть.
5. Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

- 1 Генеральный план предприятия.
2. Технический расчет.
3. Технический расчет.
4. План зоны технического обслуживания.
5. Подбор оборудования.
6. Технологическая карта.
7. Экономические показатели проекта.
8. Экологическая экспертиза проекта.

Руководитель ВКР _____ А.Н. Борисенко

(подпись)

Задание принял к исполнению _____ А.Л. Спирин

« ____ » _____ 2022 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Организация производственных процессов технического обслуживания в ООО «ГорТехМаш», территория разреза «Майрыхский»», содержит расчетно-пояснительную записку _____ страниц текстового документа, _____ использованных источников, 8 листов графического материала.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОСАМОСВАЛОВ, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРЕДПРИЯТИЯ

Автором работы был разработан проект по модернизации и внедрению оборудования для производства ТО на автосамосвалах Volvo FM12.

Целью работы явилась разработка мероприятий по организации работ по техническому обслуживанию грузовых автомобилей Volvo FM12, где:

- разработан проект генерального плана, обозначено направление движения автомобилей по территории АТП;
- рассчитано необходимое количество технологических рабочих;
- проведён анализ работ по техническому обслуживанию автомобилей;
- предложен проект участка по совершенствованию технического обслуживания автомобилей;
- разработана технологическая карта.

Подобрано технологическое оборудование:

- Стационарный маслораздаточный модуль МК -2 СУ.
- Установка мобильная, для откачки масла и антифриза с мерной емкостью, KraftWell KRW1836.

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 892308 руб.;
- срок окупаемости составил 2,3 месяца.

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

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Исследовательская часть	9
1.1 Характеристика предприятия	9
1.2 Схема организации управлением предприятием.....	10
1.3 Система учета пробегов и технического состояния.....	12
1.4 Система текущего технического обслуживания.....	12
1.5 Система планового ТО и ремонта.....	12
1.6 Подрядные организации выполняющие ТО и ТР дислоцирующие на территории предприятия.....	13
1.7 Подрядные организации, привлекаемые со стороны	17
1.8 Работа шиномонтажного цеха	18
1.9 Стоимость работ при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту подрядными организациями.....	20
1.10 Технологическая и нормативная документация	20
1.11 Основные требования по ТБ и ОТ в ООО «ГорТехМаш».....	21
1.12 Экологическая безопасность предприятия.....	23
1.13 Предложение по совершенствованию технического обслуживания на предприятии.....	24
2 Технологическая часть	25
2.1 Анализ системы технического обслуживания.....	25
2.2 Исходные данные для технологического расчета.....	29
2.3 Определение годового объема работ	30
2.4 Технологическая карта	39
3 Выбор основного технологического оборудования	44
3.1 Участковый маслораздаточный модуль МК-2 СУ.....	44
3.2 Установка мобильная, для откачки масла и антифриза с мерной емкостью, KraftWell KRW1836.....	46
4 Экономическая оценка работы	49
4.1 Расчет капитальных вложений	49
4.2 Смета затрат на производство работ.....	50
4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	52
5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта.....	54
5.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки 30 автомобилей Volvo FM12	54
5.2 Расчет выброса загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей Volvo FM12.....	57
5.3 Расчет выброса загрязняющих веществ от мойки деталей, узлов и агрегатов автомобилей Volvo FM12	58
5.4 Расчет выброса загрязняющих веществ от поста контроля токсичности отработавших газов 30 автомобилей Volvo FM12.....	59

5.5 Расчет выброса загрязняющих веществ при обкатке и испытании двигателей после ремонта 30 автомобилей Volvo FM12.....	61
5.6 Расчет выброса загрязняющих веществ от мойки 30 автомобилей Volvo FM12	63
5.7 Расчет выброса загрязняющих веществ от сварки и резки металлов.....	65
5.8 Расчёт образования отходов при эксплуатации 30 автомобилей Volvo FM12	67
Заключение	72
Список использованных источников	74

ВВЕДЕНИЕ

Уголь – полезное ископаемое, используемое в различных сферах промышленности и важное энергетическое сырьё как вид топлива, даёт около одной трети мирового производства энергии. При сжигании одного килограмма угля можно получить 3100-7300 ккал энергии, что делает его незаменимым и на данном этапе эволюции отказ от угля человечеством не возможен. Способы добычи зависят от глубины залегания. Разработку ведут открытым способом в угольных разрезах, если глубина залегания пластов не превышает 130 метров, далее выгоднее вести добычу подземным способом. Для добычи угля в угольных разрезах требуется парк специализированной горной и карьерной техники, обеспечивающие как вскрышные работы, так и непосредственно добычу, и доставку на дробильно-сортировочные комплексы, первичную и вторичную переработку, а также погрузку и отправку угля для конечного потребителя. Для бесперебойной работы угольного предприятия этот парк нуждается в постоянном обслуживании, для чего на предприятии создаются ремонтные мастерские и участки по обслуживанию горной и карьерной техники. Также создаются различные дополнительные цеха узкой направленности и склады запчастей и агрегатов необходимых для функционирования предприятия, так как любые простои техники ведут к колоссальным убыткам. ООО Угольная компания разрез «Майрыхский» ведёт добычу каменного угля открытым способом на Бейском каменноугольном месторождении, находящимся по адресу; республика Хакасия, Алтайский район, сельсовет Аршановский, территория разрез «Майрыхский», строение 1. Виды деятельности; Добыча угля, за исключением антрацита, угля коксующегося и угля бурого, открытым способом. Генеральным подрядчиком ООО ««угольная компания разрез «Майрыхский», является ООО «ГорТехМаш», обеспечивающий разрез «Майрыхский» горной добывающей техникой, карьерными самосвалами и парком другой автомобильной техникой.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

ООО «ГорТехМаш» - является генеральным подрядчиком ООО «Угольная компания разрез «Майрыхский», расположен непосредственно на территории предприятия и имеет свой парк горной, карьерной и другой различной коммерческой техники. Также имеет ремонтные боксы которые представлены на рисунке 1.1 и площадки для проведения технического обслуживания и технического ремонта направленные на поддержание транспортных средств в исправном состоянии, а так же на выявление и устранение возможных неисправностей.

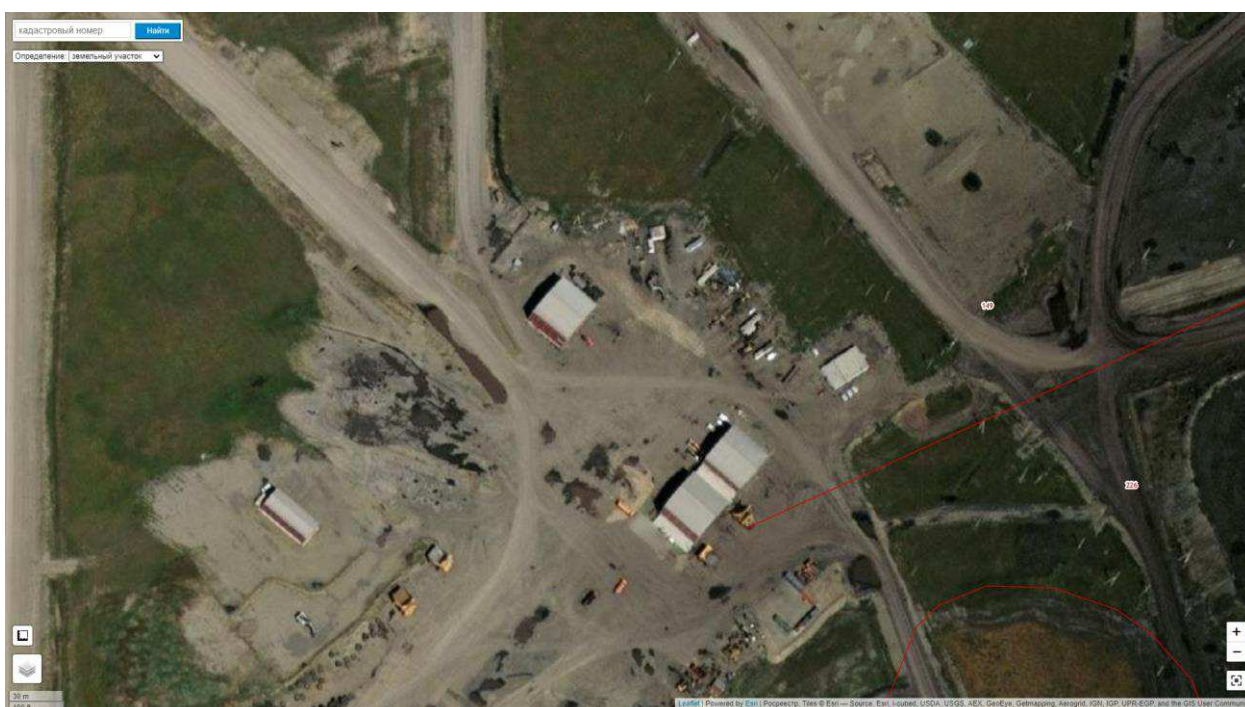


Рисунок 1.1 - Рембокс ООО «ГорТехМаш»

Добыча, транспортировка, осуществление погрузочных работ, а также перемещение транспорта и персонала осуществляется техникой принадлежащей предприятию «ГорТехМаш» на 100 процентов и показана в таблице 1.1. Вся техника работающая в разрезе при добычи и транспортировке породы в отвалы, а угля на склады и дробильно- сортировочный комплекс (ДСК), является зарубежного производства. Такой выбор связан не только с её техническим преимуществом (выдерживание более серьёзных технических нагрузок при эксплуатации, надежность, мобильность, возможность селективной выемки и нижнего черпания экскаваторов), но и с тем, что российские производители не имеют в своём активе карьерной техники с вместимостью ковша более 15 м³, а также самосвалов большой грузоподъёмности. Для осуществления погрузочно-разгрузочных работ на складах и ДСК, а также при погрузке вагонов с готовой

продукцией применяются также погрузчики иностранного производства, зарекомендовавшие себя так же с положительной стороны. Отечественный парк составляют автомобили КамАЗ вахта 43118 используемые для перевозки людей, а также КамАЗ 43118 с КМУ PALFINGERPK 23500А используемый для хозработ на территории рембокса и для доставки различных грузов непосредственно в разрез. На сегодняшний момент парк состоит из экскаваторов «Liebherr» различного объёма ковша, бульдозеров и погрузчиков этой же марки, грейдеров «CATERPILLAR», автосамосвалов «Volvo» и карьерных самосвалов «Белаз» различной грузоподъемности.

Таблица 1.1-Списочный состав парка

Наименование	Количество, шт.
БелАЗ 75131	26
БелАЗ 75306	7
БелАЗ 7555	4
Вольво FM12	30
Погрузчик «Liebherr» 580	12
Погрузчик универсальный	1
Экскаватор« Liebherr» 3.5м3	5
Экскаватор« Liebherr» 7м3	5
Экскаватор« Liebherr» 7.5м3	1
Экскаватор« Liebherr» 12м3	1
Экскаватор« Liebherr» 22м3	1
Автогрейдер NOBAS HBM240TA-4	4
Автогрейдер «CATERPILLAR»	1
Бульдозеры «Liebherr» PR-764	11
Бульдозеры «Liebherr» PR-776	1
Колесный бульдозер «KOMATSU» WD 600	2
КамАЗ вахта 43118	8
КамАЗ 43118 манипулятор	1
Автокран КамАЗ	1

1.2 Схема организации управлением предприятием.

Схема управлением предприятия представлена ниже (рисунок 1.2) и не сильно отличается от предприятий подобного типа. Она включает в себя руководителя, главного инженера, административно-бытовой комбинат которые расположены в отрыве от производства, а само руководство предприятием происходит дистанционно. На ремонтной площадке располагаются отдел главного механика (таблица 1.2), непосредственно занимающийся производством работ на Ремонтном боксе и три транспортных участка (таблица 1.3).

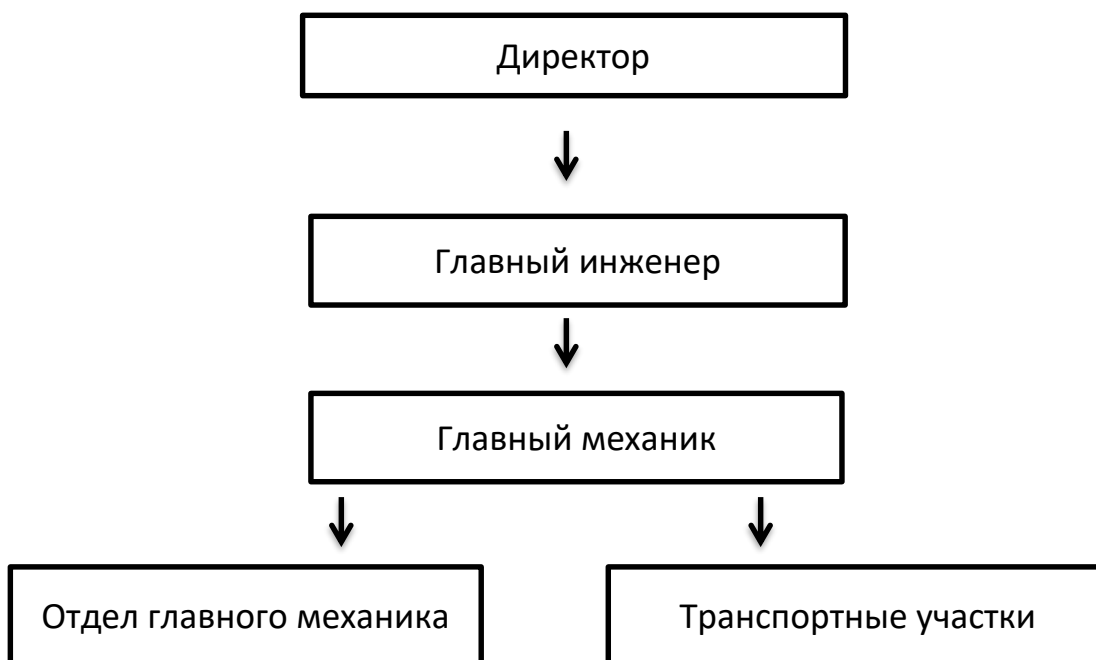


Рисунок 1.2 – Схема управления предприятием

Таблица 1.2 - Отдел главного механика

Наименование	Количество человек
Главный механик	1
Зам. Главного механика	1
Инженер по планированию	1
Инженер по КГШ	1
Инженер КИПиА	2
Наладчик КИПиА	3
Механик по ремонту оборудования	4
Электро механик	2
Слесарь 4-го разряда	4
Слесарь 2-го разряда	2
Шинномонтажник 4-го разряда	2
Сварщик 6-го разряда	4
Токарь 6-го разряда	1
Кладовщик	2
Уборщица	4

Таблица 1.3- Участки предприятия

Участки	Количество человек
Автомобильный	132
Горно-транспортный	163
Горного оборудования	180

1.3 Система учета пробегов и технического состояния.

Учёт пробегов подвижного состава проводится по путевому листу, в котором указываются пробеги, технологические простои (связанные например с проведением в разрезе взрывных работ или не востребованностью в технике в связи с перегонем и отсутствием погрузочной техники), технические простои (нахождение на ТО и ремонте) затем путевой лист отдается диспетчерам, его обрабатывают и подсчитывают расход ГСМ, после, путевой лист передается в производственный отдел, в нём переносят данные с путевого листа в компьютерные базы данных и рассчитывают, сколько времени осталось до очередного ТО или планового ремонта. Параллельно путевому листу все данные о пробегах, простоях и расходе ГСМ прописываются в бортовом журнале, также в нем указываются все поломки и ремонты, и текущее положение состояния техники. Бортовой журнал предоставляют для ознакомления один раз в неделю линейному механику, раз в месяц главному механику и начальнику участка, после ознакомления ответственные лица ставят свои подписи в журнале и он возвращается на технику.

1.4 Система текущего технического обслуживания.

Текущее техническое обслуживание. Различные виды текущего технического обслуживания выполняются собственным производственным персоналом участка и включают ежечасный и посменный контроль работы оборудования, осмотр, смазку и т.п. С точки зрения количества штатных единиц, это разумно и рационально, поскольку не требуется увеличение количества работников ремонтной службы. С другой стороны, такой метод позволяет действующим операторам расширить знания о принципах действия и техническом устройстве промышленного оборудования.

Как правило, текущее ТО оборудования не регламентируется и предполагает:

- четкое исполнение всех правил эксплуатации, которые оговорены технической документацией предприятия-изготовителя;
- регулирование определенного режима работы оборудования и недопущение перегрузок;
- соблюдение температурного режима; строгую периодичность смазки в местах, где этого требует техническая документация; контроль состояния изношенности механизмов и узлов при визуальном осмотре;
- моментальное отключение электрооборудования при аварийной ситуации.

1.5 Система планового ТО и ремонта.

Система технического обслуживания и ремонта – это комплекс связанных между собой специалистов, технических приспособлений, отчетной и фиксирующей результаты документации. Все они необходимы для поддержания

надлежащего состояния промышленного оборудования, определенного ГОСТами.

На данном предприятии действует планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта.

Плановое ТО и проведение необходимого ремонта осуществляются квалифицированным, специально обученным персоналом ремонтной бригады. Как правило, плановые работы более объемны, чем текущее техобслуживание, и могут включать работы по разборке целых узлов машин и механизмов. Именно поэтому требуются грамотные специалисты-механики.

Плановый ремонт и техническое обслуживание являются регламентированным видом работ. К нему относят: проверку рабочих показателей оборудования; наладку и регулирование основных характеристик; очистку засоренных рабочих частей оборудования и механизмов; замену фильтров и масла; выявление нарушений и сбоя в работе оборудования. Данные об изменениях в работе обслуживаемых механизмов при ТО в обязательном порядке фиксируются: в картах осмотра, ремонтных журналах, в компьютерной базе и т.д. Абсолютно всё техническое обслуживание и ремонт на предприятии осуществляется подрядными организациями, их структурные подразделения дислоцируются непосредственно на предприятии и имеют всё необходимое оборудование, а некоторые из подрядчиков держат свой склад оборотных запчастей, что очень существенно снижает время простоя техники в связи с небольшими поломками.

1.6 Подрядные организации выполняющие ТО и ТР дислоцирующие на территории предприятия.

Как уже говорилось выше все регламентные работы по ТО и ТР проводится с привлечением сторонних организаций непосредственно находящиеся на предприятии или привлекаются со стороны. Организации, находящиеся на предприятии и имеющие дежурные посты;

ООО «ПромТрансИнвест» директор Шелехов Евгений Александрович состоит в реестре субъектов малого и среднего предпринимательства с 01.08.2016 года как малое предприятие, юридический адрес; Кемеровская область-Кузбасс, город Кемерово, улица Ворошилова, дом 30, офис 9.

Численность персонала - 45 человек

Количество учредителей - 2

Непосредственно работают на предприятии 38 человек вахтовым методом по 15 дней в две смены по 12 часов 365 дней в году и являются самым многочисленным исполнителем. Занимают два ремонтных бокса и значительное место на открытой ремонтной площадке. Занимаются всеми видами ТО на автомобилях «Вольво», автомобилях «БелАЗ», погрузчиков «Liebherr», грейдеров «Нобас» и КамАЗ «вахта». Ремонт ходовой части всех вышеперечисленных, а также капитальным ремонтом ходовой части бульдозеров «Liebherr». Один бокс занимаемый организацией используется для технического обслуживания автомобилей «БелАЗ», имеет все необходимое

оборудование для выполнения всех видов ТО, мелкосрочного ремонта и оборудован кран-балкой используемой при работах на технике. Второй бокс оборудован смотровой канавой и используется для технического обслуживания, капитального ремонта ходовой части и для демонтажа-монтажа коробки передач (рисунок 1.3). Двигатели с грузовых автомобилей Вольво и КамАЗ не демонтируют, а отправляют автомобили в сервисные центры. Коробки передач после демонтажа также не ремонтируют, но отправляют на ремонт отдельным агрегатом. Сотрудники подрядной организации собственными силами производят диагностику, и ремонт электрической части и программного оборудования, всё необходимое оборудование имеется в наличии.

На открытых площадках производится капитальный ремонт ходовых частей бульдозеров, погрузчиков, грейдеров и БелАЗов 7555. Также происходит демонтаж силовых агрегатов и подготовка к отправке на ремонтные предприятия. По возвращении с ремонта производят установку агрегатов на место, подключают и запускают в работу. Имеют свой склад запчастей, а также активно пользуются основным складом предприятия «ГорТехМаш». Имеют свой участок по производству и ремонту рукавов высокого давления (РВД), со всем необходимым оборудованием и довольно широкий склад номенклатуры используемой в обслуживании техники.

В штате держат двух специально обученных специалистов по ремонту рукавов высокого давления, что существенно снижает время простоя техники по причине связанной с выходом из строя РВД. Также ежедневные осмотры водителями и операторами гидравлической системы на предмет подтеков масла позволяют заранее вычислять в скором времени выходящие из строя РВД, а также планировать своевременную замену не допуская выхода из строя техники связанную с утечкой гидравлики.

Все работы производятся под прямым контролем механика по ремонту «ГорТехМаш», акты о выполнении регламентирующих работ подписываются непосредственно им как первым звеном, принявшим и контролирующим работу на всех этапах ТО и ТР. Далее акты передаются в отдел главного механика, где фиксируются в отчетной документации выполненные работы, делается отметка у инженера-планировщика и начинается заново отсчёт до следующего ТО и КР.

Этот процесс повторяется по кругу, позволяя знать, сколько до следующего технического обслуживания и ремонта, а также контролировать регламент всех выполненных работ.



Рисунок 1.3 - Бокс №3 занимаемый ООО «ПромТрансИнвест»

Предприятие ООО «БТЛ-Сервис» расположено по адресу; Республика Хакасия, г. Черногорск, ул. Мира 005Г является опорным пунктом технической поддержки, выполняющий определенный набор работ (таблица 1.4), на постоянной основе дислоцируется на ремонтной площадке «ГорТехМаш» работая в одну смену по 12 часов двумя ремонтными бригадами, по графику 4 через 4, 365 дней в году.

Занимают первый ремонтный бокс (рисунок 1.4) на постоянной основе со своим оборудованием для производства технического обслуживания БелАЗа 75131 и БелАЗа 75306. Бокс имеет кран-балку для перемещения тяжелых грузов и смотровую канаву для осмотра заезжающей техники снизу.



Рисунок 1.4 - Бокс №1 занимаемый ООО "БТЛ-Сервис"

Виды выполняемых работ БТЛ сервиса на предприятии «ГорТехМаш», приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4- Виды выполняемых работ БТЛ сервиса

Регулярное техническое обслуживание	
Текущий ремонт	
Снятие и установка ДВС	
Снятие редуктора мотор-колеса	Да
Снятие и установка цилиндра подъёмного механизма	Да
Снятие и установка цилиндра подвески	Да
Снятие и установка цилиндра поворота	Да
Монтаж и демонтаж тягового электропривода	Да
Монтаж и сборка новой техники	Да
Гарантийное обслуживание	Да
Консультации	Да
Обучение персонала заказчика	Да

Компания ООО «Liebherr - Русланд» расположена по юридическому адресу; Республика Хакасия, г. Абакан ул. Кирова 112/1. является опорным пунктом технической поддержки, на постоянной основе дислоцируется на ремонтной площадке «ГорТехМаш» работая в одну смену по 12 часов двумя ремонтными бригадами по 6 человек, по графику 2 через 2, 365 дней в году. Работы производят на открытых площадках и на местах непосредственной работы техники из за невозможности доставки техники на площадку в виду её размеров и веса. Занимаются техническим обслуживанием и ремонтом экскаваторов «Liebherr». Имеют выездную оборудованную машину для производства ТО и ТР на местах на базе КамАЗ расположенный на рисунке 1.5.

Работники компании активно привлекают технику «ГорТехМаш», а именно автокран и универсальный погрузчик к ремонту экскаваторов. Имеют собственный склад запчастей на Рембоксе, а также в городе Абакан, что уменьшает простой техники в связи с мелкосрочным ремонтом. Обращается к «ПромТрансИнвесту» за ремонтом РВД, если оригинал отсутствует на своём складе.



Рисунок 1.5 - Специализированная машина для производства ТО и ТР.

1.7 Подрядные организации, привлекаемые со стороны

Так как на предприятии есть единицы техники в небольшом количестве (1-3 шт.), то содержать дежурные посты с сервисными специалистами нецелесообразно. Для этого привлекают на обслуживание техники официальных представителей для выполнения тех или иных работ. В такой состав официальных представителей входят и брендовые компании с мировым именем, так и небольшие предприятия местного уровня (что никак не сказывается на обслуживании) выполняющие работы по ремонту и обслуживанию. Список организаций привлекаемых ООО «ГорТехМаш» приведен в таблице 1.5 ниже.

Таблица 1.5-Список организаций, привлекаемых ООО «ГорТехМаш»

ООО «СумитекИнтернейшл»	Обслуживание колесных бульдозеров KomatsuWD-600
АО «МайнингСолюшнс»	Обслуживание универсального погрузчика «MANITU»
Камсс-сервис Абакан	Ремонт автомобилей КамАЗ
Volvo Trucks Усть-Абакан	Ремонт автомобилей Volvo
ООО «Вечный двигатель»	Ремонт Газ- 33088
АО «Черногорский ремонтно-механический завод»	Ремонт агрегатов
КамАЗ центр	Ремонт автомобилей КамАЗ

1.8 Работа шиномонтажного цеха

Для успешной работы предприятий типа «ГорТехМаш», неотъемлемой частью является шиномонтажный цех по работе с КГШ (крупногабаритные шины). На предприятии построен отдельный цех для монтажа и ремонта шин с установленным в нем специальным оборудованием рисунок 6, имеется свой склад КГШ (рисунок 1.7) с запасом шин для бесперебойной работы предприятия. Оборудованы две площадки для снятия колёс с автомобилями БелАЗ. Для грузовиков меньшей тоннажности оборудовано 3 открытых площадки и одна закрытая площадка для снятия колес непосредственно в цехе по ремонту КГШ используемая в зимнее время. Приобретен колесо съёмник на базе универсального погрузчика «MANITU 10180» (рисунок 1.8). Все операции, проводимые с КГШ, относятся к особо опасным работам и требуют особого наряда на их выполнение. Работы выполняет специально обученный персонал (таблица 1.6), случайные люди к таким работам не допускаются.

Таблица 1.6- Персонал шиномонтажного цеха

Наименование	Количество, чел.	Продолжительность рабочего дня
Инженер по эксплуатации КГШ	1	8
Шиномонтажник	2	12
Слесарь по ремонту	4	12
Водитель универсального погрузчика	2	12



Рисунок 1.6 - Шиномонтажный цех



Рисунок 1.7 - Склад хранения КГШ



Рисунок 1.8 - Универсальный колёса съёмник «MANITOU»

1.9 Стоимость работ при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту подрядными организациями

Стоимость одного человека-часа сервисного персонала Исполнителя при выполнении работ в рабочее время (8:00-20:00) в том числе ремонтов, с 01.07.2020 составляет 1250 рублей (без учёта НДС).

Стоимость одного человека-часа сервисного персонала Исполнителя при выполнении работ вне рабочего времени (20:00-8:00) в том числе ремонтов составляет 1750 рублей (без учета НДС).

Стоимость одного км пробега сервисного автомобиля Исполнителям составляет 16,00 рублей (без учёта НДС).

Стоимость одного км пробега грузового автомобиля при транспортировке неисправных агрегатов до места ремонта составляет 50,00 рублей (без учёта НДС).

1.10 Технологическая и нормативная документация

При выезде на линию водителю в диспетчерской выдаётся путевой лист, он проходит медицинский осмотр и подписывает его у линейного механика. В нём указывается маршрут движения и работа по наряду, время нахождения автомобиля на линии, время простоя и причины простоя (ремонт, ТО, отсутствие работы), показания спидометра, остатки топлива. При возврате автомобиля с линии водитель проходит послерейсовый медицинский осмотр и сдаёт путевой лист в диспетчерскую. Путевой лист является основанием учета отработанного времени и по нему бухгалтерия составляет расчетный листок и начисляется заработная плата за месяц. Расчетный листок содержит данные о заработной плате водителя, отработанное время, различные доплаты и вычеты.

В своей повседневной деятельности персонал предприятия руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовой кодекс;
- Действующими правилами внутреннего трудового распорядка;
- Правилами технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта;
- Правилами дорожного движения;
- Положением о техническом обслуживании и ремонте автотранспорта;
- Должностными и производственными инструкциями;
- Правилами технической безопасности на автообслуживающем предприятии;
- Типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на предприятиях;
- Правилами организации работы с персоналом на предприятии и в учреждениях повышенной опасности;
- Правилами организации работы на предприятиях, обслуживающих и эксплуатирующих электросети;

- Правилами технической эксплуатации автомобилей;
- Правила работы большегрузных автомобилей в разрезе.

1.11 Основные требования по ТБ и ОТ в ООО «ГорТехМаш»

Работающие на автотранспортных предприятиях люди подвергаются повышенной опасности в связи с большим количеством самодвижущихся средств, использованием сложного оборудования, приспособлений и инструментов при техническом обслуживании и ремонте автомобилей, применением огнеопасных и взрывоопасных материалов, наличием выделений вредных газов.

Ответственность за руководство работой по охране труда и технике безопасности, проведение мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний возлагается на руководителя автотранспортного предприятия.

Для непосредственного ведения работ по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии предусматривается должность инженера (старшего инженера) по технике безопасности, подчиненного главному инженеру автотранспортного предприятия.

Общими производственными мероприятиями по технике безопасности являются: повышение культуры производства, инструктаж рабочих по безопасным приемам работы, контроль за соблюдением правил техники безопасности, привлечение общественности к решению вопросов охраны труда, соблюдение технологического процесса, исправность оборудования, приспособлений и инструментов, достаточная ширина проходов и проездов, сохранность защитных ограждений, обеспеченность и контроль работы в средствах индивидуальной защиты (СИЗ). По требованию руководителя каждый рабочий изучает правила техники безопасности и сдает квалификационный экзамен один раз в год на знание инструкций по технике безопасности.

На участках, зонах ТО и Р в применяются различные стенды, приборы, верстаки, съемники, подъемно-транспортное оборудование. Это обеспечивает механизацию труда рабочих, что способствует увеличению производительности труда, а также и риск травматизма.

На ремонтном боксе за технику безопасности и производственную санитарию отвечает главный механик. Также в его полномочия входят: контроль работы персонала во время ремонта техники, проверка наличия средств индивидуальной защиты, исправного инструмента. При проведении сварочных работ обязательно наличие огнетушителя возле мест проведения сварочных работ, а также выдача огневых нарядов на проведение работ повышенной опасности.

При шиномонтажных работах на большегрузных автомобилях разработана система при которой на площадке не может оказаться накачанное колесо с давлением больше одной атмосферы. При любых работах связанных с монтажом-демонтажом КГШ, колесо спускается до давления ниже одной атмосферы, при этом колесо не спускают полностью оставляя давление не ниже

0.3 атмосферы чтоб исключить саморазбор кольца и полудиска при снятии или установки колеса. Дежурный механик по ремонту измеряет лично давление манометром, если давление подходит под вышесказанные параметры, приклеивает стикер на колесо с информацией которая содержит; дату, давление внутри шины подпись ответственного лица проводившего замеры (рисунок 1.9). Только после этого разрешены работы проводимые с КГШ. Такая система обеспечивает безопасность в плане разрыва покрышки из за избыточного давления при монтаже или хранении колеса на площадке.



Рисунок 1.9 - Оповещающий стикер о давлении в КГШ

В ремонтных боксах ответственность за пуск двигателя, открытие ворот (рисунок 1.10), подъём кузова для выполнения ремонтных работ, разрешение на включение кран-балки лежит на плечах механика по ремонту и инженерной службы, игнорирование этих правил приведет к жестким дисциплинарным взысканиям, вплоть до увольнения, о чём уведомят все работники под роспись.

Созданы такие условия, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, где могли повлечь за собой несчастные случаи и профессиональные заболевания.

На предприятии также разработаны и внедрены системы наказания за нарушение техники безопасности от материальных (лишение премии), до дисциплинарных взысканий, вплоть до увольнения.

И если с работниками предприятия всё понятно, то требования к сторонним организациям находится на уровне полумер и контроль на несколько уровней ниже. К инструктажу таких работников относятся посредственно, так как санкции на этих работников не распространяются. Зачастую эти работники

работают без средств индивидуальной защиты или намеренно игнорируют их из за неудобства в работе (спадающая каска и т.п.)



Рисунок 1.10 - предупреждающие таблички о недопущении нарушения ТБ.

Следует обратить на это пристальное внимание, разработать систему инструктажа при въезде на предприятие с разъяснениями о негативных последствиях нарушения техники безопасности.

1.12 Экологическая безопасность предприятия

При проведении процессов технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств необходимо учитывать требования по экологической безопасности.

К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся:

- Выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;
- Сбросы загрязняющих веществ и иных веществ в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- Загрязнение недр, почв;
- Размещение отходов производства и потребления;
- Загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;
- Иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

Нормативы и нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды.

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в порядке, устанавливаемом правительством российской федерации.

К нормативам качества окружающей среды относятся:

- Нормативы, установленные в соответствии с химическими показателями состояния окружающей среды, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, включая радиоактивные вещества;
- Нормативы, установленные в соответствии с физическими показателями состояния окружающей среды, в том числе с показателями уровней радиоактивности и тепла;
- Нормативы, установленные в соответствии с биологическими показателями состояния окружающей среды, в том числе видов и групп растений, животных и других организмов, используемых как индикаторы качества окружающей среды, а также нормативы предельно допустимых концентраций микроорганизмов;
- Иные нормативы качества окружающей среды.

Порядок разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение определяет правительство Российской Федерации.

Негодные детали и другие металлические отходы собираются и по мере накопления сдаются в пункты приема металла.

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются.

Стоянка имеет твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды в закрытые бетонные септические ямы. Откачку и вывоз производят по наполняемости. Поверхность площадки периодически очищают.

1.13 Предложение по совершенствованию технического обслуживания на предприятии

Выпускной работой предлагается совершенствовать работы по техническому обслуживанию на предприятии.

Предлагается пересмотреть договорные отношения с рядом организаций по техническому обслуживанию на уменьшение себестоимости.

Выпускной квалификационной работой предлагается:

- провести расчёт, корректировку и сравнительный анализ производственной программы по выполнению технического обслуживания;
- провести сравнительный анализ по стоимости нормочаса;
- внести предложения о пересмотре трудовых отношений;

2 Технологическая часть

2.1 Анализ системы технического обслуживания.

На предприятии разработана система технического обслуживания, регламентируемая Положением о Планово-Профилактическом ремонте оборудования и транспортных средств ООО «ГорТехМаш».

Работоспособность карьерных самосвалов обеспечивается своевременным техническим обслуживанием, ремонтом, диагностированием, а также соблюдением правил технической эксплуатации.

Техническое обслуживание – это комплекс мероприятий, обеспечивающих технике безотказную работу в течении времени установленном регламентом .

Техническое обслуживание разделяется на несколько видов:

- Ежесменное и ежедневное техническое обслуживание (ЕС и ЕО).
- Первое техническое обслуживание (ТО-1).
- Второе техническое обслуживание (ТО-2).
- Третье техническое обслуживание (ТО-3).
- Сезонное обслуживание (СО).

Ежесменное и ежедневное техническое обслуживание (ЕС и ЕО) при приёме передаче смены.

Таблица 2.1-Перечень операций ежедневного обслуживания при приёме-передаче смены автосамосвала БелАЗ

Приём передача смены 7.30-8.00 19.30-20.00 Трудоёмкость не более 30 минут			
Содержание работ и операции выполнения			
Водитель, принимающий смену		Водитель, сдающий смену	
Двигатель	Проверить уровень и при необходимости долить масло в поддон двигателя	Бак ДТ	Проверит уровень и при необходимости дозаправить топливо в топливный бак, слить отстой из топливного бака
Система пневмостартерного пуска	Проверить уровень и при необходимости долить масло в бачок системы пневмостартерного пуска	Система охлаждения	Проверить уровень и при необходимости долить охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя
Пневмосистема	Проверить герметичность пневматической системы	Гидросистема	Проверить уровень и при необходимости долить рабочую жидкость в масляный бак гидросистемы
гидросистема	Проверить состояние трубопроводов и шлангов объединенной	Стеклоомыватель	Проверить уровень и при необходимости долить жидкость в

	гидросистемы и внешних систем двигателя		бачок стеклоомывателя
Подвеска	Проверить состояние крупногабаритных манжет электромотор-колес производства ОАО <<БелАЗ>>	Кабина	Проверить отсутствие на наружных поверхностях узлов и деталей огнеопасных материалов
Подвеска	Проверить состояние штанг, цилиндров подвески и шарниров рычагов	Кузов	Очистить стекла кабины, фар, фонарей, указателей поворота, зеркал заднего вида
Колёса	Проверить состояние шин, крепление колес, проверить давление воздуха в шинах	Пневмосистема	Ежедневно после окончания смены слить конденсат из ресивера и сливочного бака пневмосистемы, регенерационного ресивера регулятора давления и ресиверов системы пневмостартерного пуска
Рулевое управление	Проверить состояние рычагов, цилиндров поворота и тяги рулевого управления		
Тормозная система	Проверить состояние механизмов рабочей и стояночной тормозных систем		
Кабина	Подключить <<массу>>. Проверить напряжение аккумуляторных батарей. Убедиться в исправности приборов контроля, элементов освещения, световой и звуковой сигнализации		
Кабина, приборная панель	Произвести пуск двигателя. Убедится в исправности систем двигателя, проверить работу приборов контроля. Проверить состояние и действие привода управления подачей топлива. Проверить на ходу работоспособность		

	рулевого управления, тормозных систем		
Кабина	Проверить работу стеклоочистителя и стеклоомывателя		
Кабина	Проверить засоренность воздушных фильтров двигателя по контрольной лампе на панели приборов		
Контрольные приборы	Проверить состояние системы пожаротушения		
Система смазки	Проверить исправность централизованной автоматической системы смазки		
Кабина, приборная панель	Проверить состояние системы контроля давления в шинах		

Перечень операций при ежесменном обслуживании Volvo FM12 отличается от операций автосамосвала БелАЗ, выполняется также водителями и представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2-Перечень операций ежедневного обслуживания при приёме-передаче смены автосамосвала Volvo FM12

Приём передача смены 7.30-8.00 19.30-20.00 Трудоёмкость не более 30 минут
Содержание работ и операции выполнения
Проверить все индикаторные лампы в переключателях
Проверка работы и крепление замка зажигания
Проверка работы стартера и оценка его частоты вращения и издаваемого звука
Проверка работы всех внешних осветительных приборов
Проверка регулировки сиденья
Проверка состояния и работы ремней безопасности
Проверка состояния и крепление огнетушителя
Проверка состояния окон и работы стеклоподъемников
Проверка работы и уплотнений люка в крыше и капота двигателя
Проверка работы замков и закрывающих устройств багажного отделения
Испытание и проверка всех внутренних ламп и сигнала
Проверка состояния и крепления номерного знака
Проверка состояния и крепления грязевых щитков и брызговиков
Проверка колпачков ниппелей и давления в шинах
Осмотр окраски и панелей на наличие повреждений
Проверка зеркал заднего вида
Проверить уровень и при необходимости долить масло в поддон двигателя
Произвести визуальный осмотр на предмет негерметичности, загрязнений повреждений внешних элементов ДВС

Проверить уровень и при необходимости долить охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя
Проверить отсутствие на наружных поверхностях узлов и деталей огнеопасных материалов
Проверить состояние трубопроводов и шлангов гидросистемы и внешних систем двигателя, убедиться в отсутствии течи ведущего моста
Проверить внешним осмотром крепление колес и состояние шин и протекторов
Проверить состояние рычагов, цилиндров поворота и тяги рулевого управления
Проверить состояние механизмов рабочих и стояночных тормозных систем
Очистить стекла кабины, фар, фонарей, указателей поворота, зеркал заднего вида
Произвести пуск двигателя, убедиться в исправности систем двигателя, проверить работу приборов контроля
Проверить состояние привода управления подачей топлива
Проверить работу стеклоочистителя и стеклоомывателя и при необходимости долить жидкость в бачок стеклоомывателя
Проверить герметичность пневмосистемы. Ежедневно после окончания смены слить конденсат из ресивера пневмосистемы
Проверить состояние централизованной автоматической системы смазки (при наличии)
Проверить наличие смазки и состояния пальцев крепления, замков и гид.цилиндра грузовой платформы

Техническое обслуживание № 1,2,3 включает в себя разборочно-сборочные, регулировочные, диагностические, демонтажно-монтажные, смазочные и другие операции, предупреждающие поломки самосвалов.

Периодичность технического обслуживания и ремонта устанавливается в моточасах. Допускается отклонения: ТО-1, ТО-2 - +10%, для остальных видов обслуживания - +5%.

В таблице 2.3 и 2.4 приведены нормативы периодичности ТО в моточасах.

Таблица 2.3 – Нормативы периодичности проведения ТО самосвалов БелАЗ

Вид технического обслуживания	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Периодичность, моточасов	330	660	1000

Таблица 2.4 – Нормативы периодичности проведения ТО самосвалов Volvo FM12

Вид технического обслуживания	ТО-1	ТО-2
Периодичность моточасов	400	1200

Принимаем среднюю годовую наработку для всех групп автосамосвалов $L_c^p = 7000$ тыс. моточасов

Нормативы трудоёмкости приведены автосамосвалов БелАЗ в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Нормативы трудоемкости работ автосамосвалов БелАЗ

Вид обслуживания	периодичность	серия 75131		серия 7555		серия 75306	
		трудоемкость, чел.·час	время простоя, час	трудоемкость, чел.·час	время простоя, час	трудоемкость, чел.·час	время простоя, час
ЕО	ежедневно	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ТО-1	330 мото·час	12,4	6,2	3,58	2	13,7	6,9
ТО-2	660 мото·час	19	6,3	32,75	12	26	8,7
ТО-3	1000 мото·час	28,3	9,4	44	16	42,5	14,2
СО	два раза в год	27,1	9	41,5	16	31	10,3
Доп. работы 2500	2500	2,3	0,8	2,7	0,9	3	1
Доп. работы 5000	5000	4	1,3	3	1	8	2,7
Время выполнения ТР на 100 мото·ч		9,5	9,5	11	11	13	13

Для расчета будем использовать нормативы трудоемкости работ автосамосвалов Volvo FM12 в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Нормативы трудоемкости работ автосамосвалов Volvo FM12

Вид обслуживания	Периодичность, мото час.	Трудоемкость, чел.·час	Время простоя, в ТО, дней на 100 м/час
ЕО	ежедневно	0,3	0,3
ТО-1	400	8.8	0.61
ТО-2	1200	13.9	0.71
СО	два раза в год в сервисном центре Volvo		

2.2 Исходные данные для технологического расчета.

Количество автосамосвалов, обслуживаемых на предприятии в закрытых боксах составляет 37 единиц карьерных самосвалов БелАЗ различной грузоподъемности и 30 единиц углевозных автосамосвалов Volvo FM12 (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Распределение автосамосвалов по группам

Тип автосамосвала	Количество автомобилей, шт.
Volvo FM12	30
БелАЗ 7555	4
БелАЗ 75131	26
БелАЗ 75306	7
Итого	67

Исходные данные, принятые для технологического расчета карьерных самосвалов для поста №1, приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Исходные данные технологического расчета автосамосвалов БелАЗ для поста №1

Тип автомобиля	Значение
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей БелАЗ 75306, шт.	7
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей БелАЗ 75131, шт.	10
Среднегодовая наработка одного расчетного автомобиля, тыс.мч	7000
Число рабочих дней в году	365
Продолжительность смены	11
Число смен	1

Исходные данные, принятые для технологического расчета карьерных самосвалов для поста №2, приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 - Исходные данные технологического расчета автосамосвалов БелАЗ для поста №2

Тип автомобиля	Значение
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей БелАЗ 75555, шт.	4
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей БелАЗ 75131, шт.	16
Среднегодовая наработка одного расчетного автомобиля, тыс.мч	7000
Число рабочих дней в году	365
Продолжительность смены	11
Число смен	2

Исходные данные, принятые для технологического расчета карьерных самосвалов для поста №3, приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 - Исходные данные технологического расчета автосамосвалов Volvo FM 12 для поста №3

Тип автомобиля	Значение
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	30
Среднегодовая наработка одного расчетного автомобиля, тыс.мч	7000
Число рабочих дней в году	365
Продолжительность смены	11
Число смен	2

2.3 Определение годового объема работ

Годовой фонд рабочего времени поста №1

$$\Phi_n = D_{p,z} T_{cm} C n \quad (2.1)$$

где Φ_n - годовой фонд рабочего времени

$D_{p,z}$ - число работы предприятия в году

T_{cm} - продолжительность смены, ч

C - число смен

n - коэффициент использования рабочего времени поста ($n=0.8-0.9$)

$$\Phi_n = 365 \cdot 11 \cdot 0,9 = 3613.$$

Годовой фонд рабочего времени одного работника поста №1

$$\Phi_p = \frac{D_{p.б.} - D_o}{C} \cdot T_{см} \quad (2.2)$$

где Φ_p - годовой фонд рабочего времени работника;

$D_{p.б.}$ - число рабочих дней в году;

D_o - дни основного отпуска;

$T_{см}$ - продолжительность смены, ч

C - число смен.

$$\Phi_p = \frac{365 - 36}{2} \cdot 11 = 1810$$

Годовая трудоёмкость работ ТО

$$T_z = \Phi_{mo} \cdot t_p \quad (2.3)$$

где T_z -годовая трудоёмкость работ;

Φ_{mo} - годовой фонд производимых ТО;

t_p - разовая трудоёмкость производимых ТО;

Годовая трудоёмкость работ СО

$$T_{zc} = \Phi_{co} \cdot t_{pc} \quad (2.4)$$

где T_{zc} -годовая трудоёмкость работ;

Φ_{co} - годовой фонд производимых СО;

t_{pc} - разовая трудоёмкость производимых СО;

Годовая трудоёмкость работ ЕО

$$T_{eo} = \Phi_{eo} \cdot t_{pe} \cdot C \quad (2.5)$$

где T_{eo} -годовая трудоёмкость работ;

Φ_{eo} - годовой фонд производимых ЕО;

t_{pe} - разовая трудоёмкость производимых работ ЕО;

C -количество смен.

Таблица 2.11- Технологического расчета автосамосвалов для поста №1

БелАЗ серия 75131	План	Факт
Годовая наработка, мото·ч	7000	
Годовая производственная программа ЕО на 1 авто	365	
Годовая производственная программа ТО-3 на 1 авто	7	
Годовая производственная программа ТО-2 на 1 авто	7,00	
Годовая производственная программа ТО-1 на 1 авто	7,0	
Годовая производственная программа СО на 1 авто	2	
Годовая производственная программа доп.работы 2500 на 1 авто	2,8	
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на 1 авто	1,4	
время простоя за год ЕО на 1 авто, час	255,5	
время простоя за год в ТО-3 на 1 авто, час	65,8	
время простоя за год в ТО-2 на 1 авто, час	44,1	
время простоя за год в ТО-1 на 1 авто, час	43,4	
время простоя за год в доп.работах 2500 на 1 авто, час	2,2	
время простоя за год в доп.работах 5000 на 1 авто, час	1,8	
время простоя за год в СО на 1 авто, час	18	
Годовая трудоемкость ЕО на 1 авто, чел.·час	255,5	
Годовая трудоемкость ТО-3 на 1 авто, чел.·час	198,1	
Годовая трудоемкость ТО-2 на 1 авто, чел.·час	133,0	
Годовая трудоемкость ТО-1 на 1 авто, чел.·час	86,80	
Годовая трудоемкость СО на 1 авто, чел.·час	54,2	
Годовая трудоемкость доп.работ 2500 на 1 авто, чел.·час	6,44	
Годовая трудоемкость доп.работ 5000 на 1 авто, чел.·час	5,6	
Годовая трудоемкость ТР на 1 авто, чел.·час	665	
Годовой фонд времени работы 1 авто	8760	
Количество авто БелАЗ-75131	10	
Годовая производственная программа ЕО на парк	3650	
Годовая производственная программа ТО-3 на парк	70	70
Годовая производственная программа ТО-2 на парк	70	70
Годовая производственная программа ТО-1 на парк	70	70
Годовая производственная программа доп.работы 2500 на парк	28	23
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на парк	14	14
Годовая производственная программа СО на парк	20	20
время простоя за год ЕО на парк, час	2555	
время простоя за год в ТО-3 на парк, час	658	
время простоя за год в ТО-2 на парк, час	441	
время простоя за год в ТО-1 на парк, час	434	
время простоя за год в доп.работы 2500 на парк, час	22	
время простоя за год в доп.работы 5000 на парк, час	18	
время простоя за год в СО на парк, час	180	
Годовая трудоемкость ТО-3 на парк, чел.·час	1981	1981
Годовая трудоемкость ТО-2 на парк, чел.·час	1330	1330
Годовая трудоемкость ТО-1 на парк, чел.·час	868	868
Годовая трудоемкость доп.работы 2500 на парк, чел.·час	64	52,9
Годовая трудоемкость доп.работы 5000 на парк, чел.·час	56	56
Годовая трудоемкость СО на парк, чел.·час	542	542
Годовая трудоемкость ТР на парк, чел.·час	6650	
Наработка парка автомобилей	70000	
ИТОГО трудоемкость:	4841	4829,9

Таблица 2.12 - технологического расчета автосамосвалов для поста №1

БелАЗ 75306	план	факт
Годовая наработка, мото·ч	7000	
Годовая производственная программа ЕО на 1 авто	365	
Годовая производственная программа ТО-3 на 1 авто	7	
Годовая производственная программа ТО-2 на 1 авто	7,00	
Годовая производственная программа ТО-1 на 1 авто	7,0	
Годовая производственная программа СО на 1 авто	2	
Годовая производственная программа доп.работы 2500 на 1 авто	2,8	
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на 1 авто	1,4	
время простоя за год ЕО на 1 авто, час	328,5	
время простоя за год в ТО-3 на 1 авто, час	99,4	
время простоя за год в ТО-2 на 1 авто, час	60,9	
время простоя за год в ТО-1 на 1 авто, час	48,3	
время простоя за год в доп.работах 2500 на 1 авто, час	2,8	
время простоя за год в доп.работах 5000 на 1 авто, час	3,8	
время простоя за год в СО на 1 авто, час	20,6	
Годовая трудоемкость ЕО на 1 авто, чел·час	328,5	
Годовая трудоемкость ТО-3 на 1 авто, чел·час	297,5	
Годовая трудоемкость ТО-2 на 1 авто, чел·час	182,0	
Годовая трудоемкость ТО-1 на 1 авто, чел·час	95,90	
Годовая трудоемкость СО на 1 авто, чел·час	62	
Годовая трудоемкость доп.работ 2500 на 1 авто, чел·час	8,4	
Годовая трудоемкость доп.работ 5000 на 1 авто, чел·час	11,2	
Годовая трудоемкость ТР на 1 авто, чел·час	910	
Годовой фонд времени работы 1 авто	8760	
Количество авто БелАЗ-75131	7	
Годовая производственная программа ЕО на парк	2555	
Годовая производственная программа ТО-3 на парк	49	46
Годовая производственная программа ТО-2 на парк	49	47
Годовая производственная программа ТО-1 на парк	49	55
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на парк	10	12
Годовая производственная программа СО на парк	14	14
время простоя за год ЕО на парк, час	2555	
время простоя за год в ТО-3 на парк, час	696	
время простоя за год в ТО-2 на парк, час	426	
время простоя за год в ТО-1 на парк, час	338	
время простоя за год в доп.работы 5000 на парк, час	26	
время простоя за год в СО на парк, час	144	
Годовая трудоемкость ЕО на парк, чел·час	2300	
Годовая трудоемкость ТО-3 на парк, чел·час	2083	1955
Годовая трудоемкость ТО-2 на парк, чел·час	1274	1222
Годовая трудоемкость ТО-1 на парк, чел·час	671	753,5
Годовая трудоемкость доп.работы 2500 на парк, чел·час	59	72
Годовая трудоемкость доп.работы 5000 на парк, чел·час	78	96
Годовая трудоемкость СО на парк, чел·час	434	434
Годовая трудоемкость ТР на парк, чел·час	6370	
Наработка парка автомобилей	49000	
Итого трудоемкость:	4599	4532

Годовой фонд рабочего времени поста №2

$$\Phi_n = D_{p,z} T_{cm} Cn;$$

$$\Phi_n = 365 \cdot 11 \cdot 2 \cdot 0,9 = 7227.$$

Годовой фонд рабочего времени одного работника поста №2

$$\Phi_p = \frac{365-36}{2} \cdot 11 = 1810.$$

Таблица 2.13 - технологического расчета автосамосвалов БелАЗ для поста №2

БелАЗ 75131	план	факт
Годовая наработка, мото·ч	7000	
Годовая производственная программа ЕО на 1 авто	365	
Годовая производственная программа ТО-3 на 1 авто	7	
Годовая производственная программа ТО-2 на 1 авто	7,00	
Годовая производственная программа ТО-1 на 1 авто	7,0	
Годовая производственная программа СО на 1 авто	2	
Годовая производственная программа доп.работы 2500 на 1 авто	2,8	
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на 1 авто	1,4	
время простоя за год ЕО на 1 авто, час	255,5	
время простоя за год в ТО-3 на 1 авто, час	65,8	
время простоя за год в ТО-2 на 1 авто, час	44,1	
время простоя за год в ТО-1 на 1 авто, час	43,4	
время простоя за год в доп.работах 2500 на 1 авто, час	2,2	
время простоя за год в доп.работах 5000 на 1 авто, час	1,8	
время простоя за год в СО на 1 авто, час	18	
Годовая трудоемкость ЕО на 1 авто, чел·час	255,5	
Годовая трудоемкость ТО-3 на 1 авто, чел·час	198,1	
Годовая трудоемкость ТО-2 на 1 авто, чел·час	133,0	
Годовая трудоемкость ТО-1 на 1 авто, чел·час	86,80	
Годовая трудоемкость СО на 1 авто, чел·час	54,2	
Годовая трудоемкость доп.работ 2500 на 1 авто, чел·час	6,44	
Годовая трудоемкость доп.работ 5000 на 1 авто, чел·час	5,6	
Годовая трудоемкость ТР на 1 авто, чел·час	665	
Годовой фонд времени работы 1 авто	8760	
Количество авто БелАЗ-75131	16	
Годовая производственная программа ЕО на парк	5840	
Годовая производственная программа ТО-3 на парк	112	108
Годовая производственная программа ТО-2 на парк	112	110
Годовая производственная программа ТО-1 на парк	112	110
Годовая производственная программа доп.работы 2500 на парк	45	44
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на парк	22	22
Годовая производственная программа СО на парк	32	32
время простоя за год ЕО на парк, час	4088	
время простоя за год в ТО-3 на парк, час	1053	
время простоя за год в ТО-2 на парк, час	706	

время простоя за год в ТО-1 на парк, час	694	
время простоя за год в доп.работы 2500 на парк, час	36	
время простоя за год в доп.работы 5000 на парк, час	29	
время простоя за год в СО на парк, час	288	
Годовая трудоемкость ЕО на парк, чел.·час	4088	
Годовая трудоемкость ТО-3 на парк, чел.·час	3170	3056,4
Годовая трудоемкость ТО-2 на парк, чел.·час	2128	2090
Годовая трудоемкость ТО-1 на парк, чел.·час	1389	1364
Годовая трудоемкость доп.работы 2500 на парк, чел.·час	103	101,2
Годовая трудоемкость доп.работы 5000 на парк, чел.·час	90	88
Годовая трудоемкость СО на парк, чел.·час	867	867
Годовая трудоемкость ТР на парк, чел.·час	10640	10640
Наработка парка автомобилей	112000	109397
Итого трудоёмкость	7566	7746

Таблица 2.14 - технологического расчета автосамосвалов для поста №2

БелАЗ 75555	план	факт
Годовая наработка, мото·ч	7000	
Годовая производственная программа ЕО на 1 авто	365	
Годовая производственная программа ТО-3 на 1 авто	7,00	
Годовая производственная программа ТО-2 на 1 авто	3,00	
Годовая производственная программа ТО-1 на 1 авто	8,0	
Годовая производственная программа СО на 1 авто	2	
Годовая производственная программа доп.работы 2500 на 1 авто	2,8	
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на 1 авто	1,4	
время простоя за год ЕО на 1 авто, час	292	
время простоя за год в ТО-3 на 1 авто, час	112	
время простоя за год в ТО-2 на 1 авто, час	36	
время простоя за год в ТО-1 на 1 авто, час	16	
время простоя за год в доп.работах 2500 на 1 авто, час	2,52	
время простоя за год в доп.работах 5000 на 1 авто, час	1,4	
время простоя за год в СО на 1 авто, час	32	
Годовая трудоемкость ЕО на 1 авто, чел.·час	292	
Годовая трудоемкость ТО-3 на 1 авто, чел.·час	308	
Годовая трудоемкость ТО-2 на 1 авто, чел.·час	98,25	
Годовая трудоемкость ТО-1 на 1 авто, чел.·час	28,64	
Годовая трудоемкость СО на 1 авто, чел.·час	83	
Годовая трудоемкость доп.работ 2500 на 1 авто, чел.·час	7,56	
Годовая трудоемкость доп.работ 5000 на 1 авто, чел.·час	4,2	
Годовая трудоемкость ТР на 1 авто, чел.·час	770	
Годовой фонд времени работы 1 авто	8760	
Количество авто БелАЗ-75555	4	
Годовая производственная программа ЕО на парк	1460	
Годовая производственная программа ТО-3 на парк	28	23
Годовая производственная программа ТО-2 на парк	12	24
Годовая производственная программа ТО-1 на парк	32	28
Годовая производственная программа доп.работы 2500 на парк	11	11
Годовая производственная программа доп.работы 5000 на парк	6	6
Годовая производственная программа СО на парк	8	8
время простоя за год ЕО на парк, час	1168	

время простоя за год в ТО-3 на парк, час	448	
время простоя за год в ТО-2 на парк, час	144	
время простоя за год в ТО-1 на парк, час	64	
время простоя за год в доп.работы 2500 на парк, час	10	
время простоя за год в доп.работы 5000 на парк, час	6	
время простоя за год в СО на парк, час	128	
Годовая трудоемкость ЕО на парк, чел.·час	1168	
Годовая трудоемкость ТО-3 на парк, чел.·час	1232	1012
Годовая трудоемкость ТО-2 на парк, чел.·час	393	386
Годовая трудоемкость ТО-1 на парк, чел.·час	115	100,24
Годовая трудоемкость доп.работы 2500 на парк, чел.·час	30	29,7
Годовая трудоемкость доп.работы 5000 на парк, чел.·час	17	18
Годовая трудоемкость СО на парк, чел.·час	332	332
Годовая трудоемкость ТР на парк, чел.·час	3080	3080
Наработка парка автомобилей	28000	2489,8
Итого трудоёмкость	2119	1877,94

Годовой фонд рабочего времени поста №3

$$\Phi_n = D_{p,z} T_{cm} C_n;$$

$$\Phi_n = 365 \cdot 11 \cdot 2 \cdot 0,9 = 7227.$$

Фонд рабочего времени одного работника поста №3

$$\Phi_p = \frac{365-36}{2} \cdot 11 = 1810.$$

Для расчета используем нормативы трудоёмкости представленные в таблице 2.15. Далее проведем технологический расчет в таблице 2.16 для поста №3

Таблица 2.15 – Нормативы трудоемкости работ автосамосвалов Volvo FM12

Вид обслуживания	Периодичность, мото час	Трудоемкость, чел.·час	Время простоя, в ТО, дней на 100 м/час
ЕО	ежедневно	0,5	0,5
ТО-1	400	8.8	0.61
ТО-2	1200	13.9	0.71
СО	два раза в год в сервисном центре Volvo		

Таблица 2.16-Технологического расчета автосамосвалов для поста №3

Volvo FM12	Расчётное	После модернизации
Годовая наработка, мото·ч	7000	7000
Годовая производственная программа ЕО на 1 авто	720	720
Годовая производственная программа ТО-2 на 1 авто	5	5
Годовая производственная программа ТО-1 на 1 авто	11	11

Годовая производственная программа СО на 1 авто	2	2
Годовая трудоемкость ЕО на 1 авто, чел.·час	216	216
Годовая трудоемкость ТО-2 на 1 авто, чел.·час	13.9	11.3
Годовая трудоемкость ТО-1 на 1 авто, чел.·час	8.8	7.4
Годовая трудоемкость СО на 1 авто, чел.·час		
Количество автомобилей Volvo30		
Годовая производственная программа ЕО на парк	21600	21600
Годовая производственная программа ТО-2 на парк	175	175
Годовая производственная программа ТО-1 на парк	350	350
Годовая трудоемкость ЕО на парк, чел.·час	6408	6408
Годовая трудоемкость ТО-2 на парк, чел.·час	2432.5	1977.5
Годовая трудоемкость ТО-1 на парк, чел.·час	3080	2590
Общая годовая трудоемкость ТО на пост	5515,5	4567.5

Внесем полученные данные в сводные таблицы по постам; для поста №1 таблица 2.17, для поста №2 таблица 2,18,и для поста №3таблица 2.19

Таблица 2.17 - Сводная поста №1

Наименование	Расчетное	Фактическое
Годовой фонд рабочего времени поста №1	3613	3613
Годовой фонд рабочего времени одного работника поста №1	1810	1810
Общая годовая трудоемкость ТО на пост	9440	9361,9
Загруженность поста %	86,9	82.6
Требуется работников	5.2	5.1
Задействовано работников по факту	6	6

Таблица 2.18 - Сводная поста №2

Наименование	Расчетное	Фактическое
Годовой фонд рабочего времени поста №2	7227	7227
Годовой фонд рабочего времени одного работника поста №2	1810	1810
Годовая программа количество всех ТО на один белаз	21	21
Общая годовая трудоемкость ТО на пост	9865	9623,9
Загруженность поста %	90.8	86.9
Требуется работников	5.4	5.2
Задействовано работников по факту	6	6

Таблица 2.19 - Сводная поста №3

Наименование	Расчетное	После модернизации
Годовой фонд рабочего времени поста №3	7227	7227
Фонд рабочего времени одного работника поста №3	1810	1810
Общий пробег мт·час	210000	210000
Годовая программа количество всех ТО	16	16
Общая годовая трудоемкость ТО на пост	5512,5	4567.5
Загруженность поста %	76.14	84.2
Требуется работников	4	3
Задействовано работников по факту	4	Берем 3

Проведём расчеты оплаты с подрядными организациями, данные внесем в таблицу 2.20

$$O_z = T_{eo} \cdot H_n, \quad (2.6)$$

где O_z - оплата годовая подрядным организациям

T_{eo} - годовая трудоёмкость работ

H_n – нормо-час

Стоимость одного человека-часа составляет 1250 рублей (без учёта НДС).

С учетом НДС (налог на добавленную стоимость), плюс 20%.

Рассчитаем оплату для первого поста, руб.

$$O_z = 9361.9 \cdot 1250 = 11702375.$$

Рассчитаем оплату для второго поста, руб.

$$O_z = 9623,9 \cdot 1250 = 12029875.$$

Рассчитаем оплату для третьего поста до внедрения модернизации, руб.

$$O_z = 5512,5 \cdot 1250 = 6890625.$$

Рассчитаем оплату для третьего поста после модернизации, руб.

$$O_z = 4567.5 \cdot 1250 = 5709375.$$

Таблица 2.20 - Расчет оплаты с подрядными организациями

Наименование	Годовая трудоемкость ТО на пост	Стоимость одного человека-часа составляет 1250 рублей (без учёта НДС).	С учётом НДС
Пост №1	9361.9	11702375	14042850
Пост №2	9623,9	12029875	14435850
Пост №3	5512,5	6890625	8268750
Пост №3 после модернизации	4567.5	5709375	6851250

В данном разделе был произведен технологический расчёт трудоёмкости по постам, также произведен расчёт затрат предприятия на оплату работ подрядчиков.

2.4 Технологическая карта

В таблице 2.21 приведена технологическая карта.

Таблица 2.21 - Технологическая карта выполнение ТО автосамосвала Volvo FM12

Содержание работ	Выполнение ТО-1			
	Кол-во часов, трудоемкость	Место выполнения обслуживания	Приборы, инструменты, приспособления, модель, тип	Технические требования и указания
Базовое ТО	1,6	Сверху, снизу, сзади		Примечание
Примечание Проверка тормозных колодок и дисков. Осмотр и регулирование стояночного тормоза. Проверка отопительной системы и системы кондиционирования. Осмотр, проверка и регулирование электрического оборудования, звукового сигнала и электропроводки. Замена масла соответственных фильтров. Проверка шин. Проверка рабочих жидкостей: тормозной системы, системы охлаждения, гидроусилителя руля и коробки передач.				
Замена масла в ДВС	0,3	Сверху и снизу	Ключ гаечный открытый 27мм, Участковый маслораздаточный модуль МК-2СУ, установка мобильная, для откачки масла и антифриза с мерной емкостью, KraftWell KRW1836. ветошь	Примечание
Примечание				

Содержание работ	Выполнение ТО-1			
Описание работ, запасных запчастей и расходных материалов	Кол-во часов, трудоёмкость	Место выполнения обслуживания	Приборы, инструменты, приспособления, модель, тип	Технические требования и указания
Для смены масла в двигателе необходимо: прогреть двигатель, слить отработавшее масло из поддона картера. После слива масла завернуть пробку в поддоне, залить в двигатель необходимое количество свежего масла и запустить двигатель на 3-4 мин, чтобы заполнить систему смазки маслом; остановить двигатель и через 4-5 мин долить масло до метки в указателе уровня масла.				
Заменить фильтрующие элементы масляного фильтра	0,2	Снизу	Ключ специальный, ветошь	Затяжка производится от руки до упора, подтяжка на $\frac{3}{4}$ оборота
Замена фильтр топливный	0,2	Сверху	Ключ специальный, ветошь	Затяжка производится от руки до упора, подтяжка на $\frac{3}{4}$ оборота
Замена фильтр	0,3	Сверху	Головка на 22мм, ветошь	
Сепаратора				
Замена фильтр наружный воздушный ДВС	0,3	Сбоку	Ключ 19мм, ветошь	Примечание
Замена фильтр внутренний воздушный ДВС	0,2	Сбоку	-	Примечание
Примечание Для обслуживания фильтрующего элемента необходимо снять крышку, отвернуть гайку крепления и вынуть наружный элемент из корпуса фильтра, вынуть внутренний элемент, вставить новые фильтрующие элементы в обратном порядке.				
Замена фильтр салона	0,2	Кабина		Примечание
Примечание Для обслуживания фильтрующего элемента необходимо снять крышку, отвернуть гайку крепления и вынуть наружный элемент из корпуса фильтра, вставить новый фильтрующий элемент.				
Снять защиту поддона ДВС	0,2	Снизу	Головка сменная на 17 мм, вороток	
Поставить защиту поддона ДВС	0,3	Снизу	Головка сменная на 17 мм, вороток	Болты и гайки должны быть равномерно затянуты
Проверка протяжки колесных гаек	0,8	Сбоку	Головка на 36 мм, силовой вороток	Болты и гайки должны быть

Содержание работ	Выполнение ТО-1			
Описание работ, запасных запчастей и расходных материалов	Кол-во часов, трудоёмкость	Место выполнения обслуживания	Приборы, инструменты, приспособления, модель, тип	Технические требования и указания
				равномерно затянуты
Смазка шасси	0,3	Сбоку, Снизу, Сверху	Участковый маслораздаточный модуль МК-2СУ	Смазка Литол-23, ГОСТ 21150-87
Смазка кузова	0,3		Участковый маслораздаточный модуль МК-2СУ	Смазка Литол-23, ГОСТ 21150-87
Регулировка хода тормозных штоков	0,8		Набор головок, пассатижи, линейка	Примечание
<p>Примечание Ход штоков должен составлять не более 40мм. Проверку проводить в следующем порядке: установить параллельно штоку линейку уперев торцом в корпус тормозной камеры, отметить место нахождения крайней точки. Нажать педаль тормоза до упора (давление в пневмоприводе не менее 6,2 кгс/см², барабаны холодные, стояночная тормозная система выключена), отметить нахождение этой же точки. Разность полученных значений – величина хода штока. Регулируется ход штока поворотом оси червяка регулировочного рычага, предварительно отвернув фиксатор на два-три оборота. Вращая ось, установить наименьший ход.</p>				
Проверка давления в шинах	0,6	Сбоку	Наконечник с манометром для воздухораздаточного шланга	Примечание
<p>Примечание Шина не должна иметь трещин, разрывов, вздутий. Вентиль шины должен иметь колпачок. Давление воздуха 5,3-7,3кгс/см². Остаточная глубина рисунка протектора по центру беговой дорожки должно быть не менее 1,0 мм</p>				
Тест информации об автомобиле	0,2	Кабина	Ноутбук, диагностическая программа	Примечание
Данные расхода топлива	0,2	Кабина	Ноутбук, диагностическая программа	Примечание
Статистические данные ДВС	0,2	Кабина	Ноутбук, диагностическая программа	Примечание
Выбор передачи при трогании вывод инфо	0,2	Кабина	Ноутбук, диагностическая программа	Примечание
Параметры контроля функционирования . сброс	0,2	Кабина	Ноутбук, диагностическая программа	Примечание
Примечание				

Содержание работ	Выполнение ТО-1			
Описание работ, запасных запчастей и расходных материалов	Кол-во часов, трудоёмкость	Место выполнения обслуживания	Приборы, инструменты, приспособления, модель, тип	Технические требования и указания
С помощью диагностической программы проводится анализ работы бортового компьютера, выявляются все отказы оборудования за выбранный период, анализируются и убираются ошибки, выданные в бортовую сеть, выясняются причины появления этих ошибок. Диагностируются все датчики непосредственно связанные с бортовой сетью, в случае обнаружении неисправности в автомобиле проводятся дополнительные работы				
Итого	7.4			
Технологическая карта выполнение ТО-2 автосамосвала Volvo FM12				
Содержание работ	Каждые 2400 моточасов работы произвести (ТО-2) До начало работ должны быть выполнено ТО-1			
Замена трансмиссионного масла мостов + бортовой	1,8	Сбоку, снизу	Ключи гаечные открытые 14 и 24 мм, ветошь, участковый маслораздаточный модуль МК-2СУ, установка мобильная, для откачки масла и антифриза с мерной емкостью, KraftWell KRW1836	Уровень масла должен быть у нижней границы контрольного отверстия
Замена трансмиссионного масла мостов КПП	0,8	Сбоку, снизу	Ключи гаечные открытые 22 и 27 мм, ветошь, участковый маслораздаточный модуль МК-2СУ, установка мобильная, для откачки масла и антифриза с мерной емкостью, KraftWell KRW1836	Уровень масла должен быть у нижней границы контрольного отверстия
Замена фильтра КПП	0,2	Сверху	Головка на 19мм, вороток	Примечание
Примечание Открутить крышку, заменить фильтрующий элемент, заменить уплотнительное кольцо, закрутить крышку. Подтеки масла через крышку не допускаются				
Примечание При замене масла в КПП, мостах и бортовых обслуживаются сапуны, они должны быть чистыми. Головка сапуна должна легко вращаться от руки. Возможен сопутствующий ремонт-замена сапунов				
Замена фильтра осушителя	0,3	Сверху	Головка на 14мм, вороток	Открутить крышку, заменить фильтрующий элемент,

Содержание работ	Выполнение ТО-1			
Описание работ, запасных запчастей и расходных материалов	Кол-во часов, трудоёмкость	Место выполнения обслуживания	Приборы, инструменты, приспособления, модель, тип	Технические требования и указания
				заменитель уплотнительное кольцо, закрутить крышку
Проверка натяжения клиновидных ремней	0,4	Сбоку	Ключи гаечные открытые 17 и 19 мм монтажная лопатка, прибор для проверки натяжения приводных ремней	Примечание
<p>Примечание</p> <p>Натяжение ремней проверять нажатием на середину наибольшей ветви каждого ремня с усилием 40 н (4 кгс). При этом нормально натянутые ремни должны иметь прогиб 15-22 мм натяжение ремней регулировать изменением положения натяжителя относительно мест его крепления</p>				
Проверка плотности клиновидных ремней	0,2	Сбоку		Примечание
<p>Примечание</p> <p>Клиновые ремни должны заменяться в следующих случаях при сильном износе, растрепывании боковин, замасливания, трещинах и поперечных разрывах</p>				
Проверка плотности охлаждающей жидкости	0,2	Сверху	Ареометр для антифриза	Оптимальная плотность при замерах 1,069-1,072 г/см ³
Итого	3,9			
2 раза в год сезонное обслуживание				
Работы производятся у официального дилера VOLVO				
Обязательно производится полный объём работ по сервисному обслуживанию, в том числе регулировка зазора клапанов ДВС				
Итого	11.3	Годовая трудоёмкость составила 4567,5 вместо 5512,5		

3 Выбор основного технологического оборудования

3.1 Участковый маслораздаточный модуль МК-2 СУ.

Маслораздаточный участок располагается в ремонтном боксе в месте проведения технического обслуживания строительной и горной техники малой, средней и большой мощности. Насосное оборудование может располагаться как в зоне ТО, так и в месте разгрузки, складирования ГСМ и соединяется с основной раздаточной стойкой посредством трубопроводов.

Участок комплектуется всем необходимым оборудованием (таблица 3.1), для раздачи фильтрации гидравлической жидкости и смазки, откачивания отработанной жидкости. Количество раздаточных и вспомогательных постов определяется в Проекте, который составляется с учётом потребностей Заказчика.

Участок предусматривает (рисунок 3.1) раздачу моторного, гидравлического, трансмиссионного масел, охлаждающей жидкости-антифриза, консистентной смазки, как из резервуаров большого объёма, так и бочек объёмом 208 литров

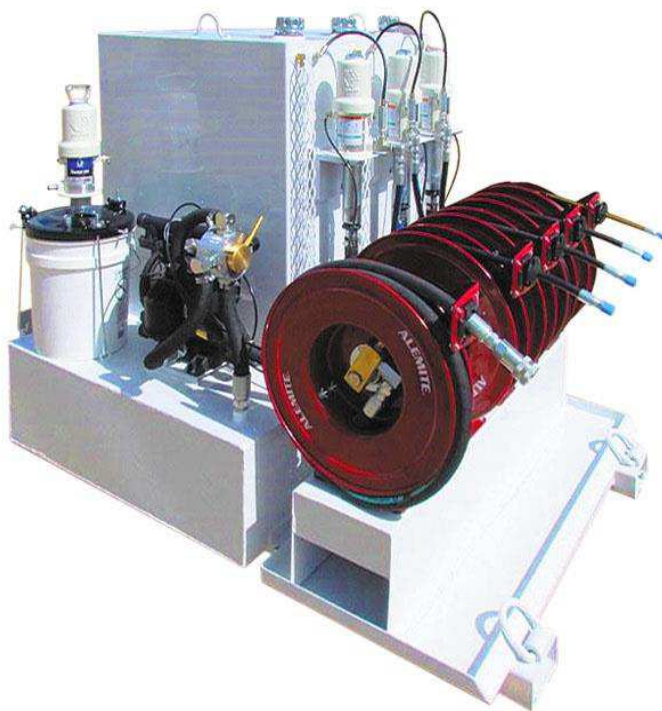


Рисунок 3.1 - Маслораздаточный модуль МК -2 СУ

Преимущества и особенности

Расположение оборудования непосредственно в местах разгрузки смазочных материалов, обслуживания строительной и горной техники, а также загрузки сервисных маслозаправочных машин.

Возможность установки автоматизированной беспроводной системы контроля расхода смазочных материалов и мониторинга состояния ёмкостей.

Стационарное расположение существенно продлевает срок службы маслораздаточного оборудования.

Хранение и раздача гидравлической жидкости как из бочек, так и из ёмкостей (металлические, пластиковые) объёмом от 500 до 10 000 литров.

Высокопроизводительное, надёжное и безопасное насосное оборудование с пневматическим приводом.

Раздаточное оборудование

Маслораздаточный участок оснащается высоконадёжными и производительными пневматическими насосами GRACO FireBall 425 серии и HUSKY для раздачи моторного, гидравлического, трансмиссионного масла, охлаждающей жидкости, консистентной смазки для централизованной системы смазки техники, откачки отработанной гидравлической жидкости. Раздача осуществляется из ёмкостей в зависимости от типа участка: бочки 208 литров, сварные металлические или пластиковые ёмкости определённого объёма (в стандартную комплектацию не входят и оговариваются отдельно); инерционными катушками XD с рукавами, рассчитанными на использование в тяжёлых климатических и технологических условиях и раздаточными пистолетами с расходомерами и без. Предварительная откачка отработанной жидкости осуществляется высокопроизводительным диафрагменным насосом через катушку XD 40 в отдельную ёмкость (возможно включение в комплектацию индивидуальной сливной техники). Раздаточное оборудование подбирается с учётом поставленных Проектом задач.

Особенности участка

Раздаточная стойка с маслоприёмником располагается непосредственно в зоне проведения ТО ремонтного бокса. На раздаточной стойке устанавливаются инерционные катушки, оснащённые раздаточными пистолетами с электронными или механическими расходомерами. Насосное оборудование с системой предварительной фильтрации и воздухоподготовки устанавливается на дополнительной стойке непосредственно в месте хранения ГСМ, которая соединяется с основной раздаточной стойкой посредством жёстких и гибких трубопроводов или на ёмкостях (пластиковые или металлические) требуемого объёма. Откачка отработанной жидкости осуществляется через трубопровод в ёмкость, которая может располагаться вне зоны проведения ТО.

Дополнительные возможности

Для контроля расхода смазочных материалов и мониторинга состояния ёмкостей для маслораздаточных участков актуально использование автоматической беспроводной системы Matrix или линейной системы Horizont. Использование систем контроля позволяет отслеживать использование масла и его наличие в режиме реального времени.

Таблица 3.1 – Технические характеристики раздаточного модуля МК-2СУ

Наименование	Параметры МК-2СУ
Тип жидкости	Моторное, гидравлическое, трансмиссионное масло, охлаждающая жидкость, консистентная смазка, отработанная жидкость
Тип раздаточных ёмкостей	Стандартные бочки 208 л
Количество постов раздачи материала	5
Пост раздачи воздуха	Есть
Длина шлангов раздаточных катушек, м	15
Тип раздаточных пистолетов для масла	Электронный
Тип раздаточного пистолета для смазки	механический
Предварительная фильтрация жидкости	Есть
Предварительная воздухоподготовка	Есть
Система учёта расхода Matrix	Есть
Стоимость с НДС:	762000

3.2 Установка мобильная, для откачки масла и антифриза с мерной емкостью, KraftWell KRW1836.

Установка KRAFTWELL, модель KRW1836 предназначена для сбора масла, антифриза и других технических жидкостей методом откачки через щупы (рисунок 3.2). Объем емкости составляет 30 литров. Такой объем обеспечивает установке мобильность и возможность использования в полевых условиях. Процедура откачки технических жидкостей через щупы основана на принципе вакуумирования, при котором создается разрежение и жидкость засасывается в емкость, и используется в тех случаях, когда слив невозможен. В комплекте с установкой поставляется набор из 6 щупов различной длины и материала.

В дополнение к щупам, установка оснащена прозрачной мерной колбой объемом 9 литров для контроля качества и количества откачиваемой жидкости. Для слива жидкости из установки необходимо подключить сжатый воздух к штуцеру, расположенному в верхней части емкости. Под давлением вся жидкость выливается через гибкий шланг с жестким наконечником в емкость большего объема и затем утилизируется. Давление воздуха контролируется по манометру. Для безопасности на корпусе установлен клапан избыточно давления, который предохраняет стенки от деформации и разрушения. Технические характеристики приведены в таблице 3.2.



Рисунок 3.2- Установка KraftWell KRW1836

Конструктивные и функциональные особенности установки KRW1803.80:

- Сбор технических жидкостей откачкой через щупы.
- Емкость на колесах объемом 30 литров.
- Удобная рукоятка для перемещения установки по твердой поверхности.
- Прозрачная мерная колба объемом 9 литров.
- Комплект из 6 щупов различной длины, диаметра и материала.
- Система безопасного опустошения емкости при помощи сжатого воздуха с клапаном избыточного давления и манометром.
- Таблица 3.2 – Технические характеристики установки KraftWellKRW1836

Наименование	Параметры
Упаковочные размеры	370/355/920+270/270/575 Д/Ш/В, мм
Вес брутто	13+4 кг.
Кол-во мест	2 шт.
Категория	Слив, откачка
Длина	270 мм
Ширина	270мм
Высота	575мм
Цвет	Серый
Тип	С откачкой щупами
Привод	Пневмо
Длина шланга/ов	1.5 м.
Объем бака	30л.
Стоимость для организаций с учетом НДС:	29760

Выбранное оборудование представлено в таблице 3.3

Таблица 3.3 - Выбранное оборудование для участка ТО.

Наименование	Марка	Количество	Цена,руб.
Установка мобильная, для откачки масла и антифриза.	KraftWell KRW1836	1	29760
Стационарный маслораздаточный модуль.	МК -2 СУ.	1	762000
Итого с учётом НДС			791760

4 Экономическая оценка работы

4.1 Расчет капитальных вложений

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

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

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

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

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

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

Таблица 4.1 – Приобретаемое оборудование

Наименование	Марка	Количество	Цена,руб.
Установка мобильная, для откачки масла и антифриза.	KraftWell KRW1836	1	29760
Стационарный маслораздаточный модуль.	МК -2 СУ.	1	762000
Итого			791760

Затраты на монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования, руб.

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

$$C_{дм} = 0,08 \cdot 762000 = 60960$$

Затраты на транспортировку принимаются 5% от стоимости оборудования, руб.

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

$$C_{тр} = 0,05 \cdot (762000 + 29760) = 39588$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 791760 + 60960 + 39588 - 0 = 892308$$

4.2 Смета затрат на производство работ

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

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

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

Принимаем по трудовому договору с фиксированным ежемесячным окладом 30.000 рублей. Количество принятых работников равно 4. Данные внесем в таблицу 4.2

Таблица 4.2 – Данные для экономического расчета

Количество человек	Разряд рабочего	Месячный оклад тыс. руб.	Коэффициент надбавки %	Стимулирующая премия %
4	5	30	60	30

$$Z_p = C_{ок} + K_p + T_{пр}, \quad (4.4)$$

где $C_{ок}$ - оклад рабочего соответствующего разряда;

K_p - районный коэффициент;

$T_{пр}$ - стимулирующая премия;

$$Z_p = 30000 + 18000 + 9000 = 57000 \text{ рублей заработной платы одного рабочего в месяц.}$$

Начисления на заработную плату, руб.

$$H_z = Z_p + П_{нз}, \quad (4.5)$$

где $П_{нз}$ – процент начисления на заработную плату, $П_{нз} = 30,4\%$, руб.,

$$H_z = 57000 + 17328 = 74328.$$

Годовой фонд заработной платы одного рабочего;

$$\Gamma_{зр} = H_z \cdot 12 \quad (4.6)$$

$$\Gamma_{зр} = 74328 \cdot 12 = 891936.$$

Годовой фонд заработной платы всех рабочих;

$$Z_o = \Gamma_{zp} \cdot N_p \quad (4.7)$$

где N_p – количество рабочих, $N_p = 4$ чел

$$Z_o = 891936 \cdot 4 = 3567744$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 12000 рублей на одного рабочего в год, руб.

$$C_{TB} = 12000 \cdot N, \quad (4.8)$$

$$C_{TB} = 12000 \cdot 4 = 48000.$$

Общие затраты на всех рабочих составили, руб.

$$C_{TB} + Z_o = 3567744 + 48000 = 3615744.$$

Аналогично проведём расчёт по приёму трех работников, а рассчитанные данные внесем в таблицу 4.3

Таблица 4.3 – Сводные рассчитанные данные по приёму работников до и после модернизации

№	до модернизации	после модернизации
Наименование должности	слесарь	слесарь
Кол-во в штате	4	3
Должностной оклад	30000	30000
Кэфф. районный, 30%	9000,00	9000,00
Кэфф. северный, 30%	9000,00	9000,00
Премия, 30%	9000,00	9000,00
Заработная плата до вычета НДФЛ	65517	65517
Заработная плата после вычетов НДФЛ	57000	57000
Пенсионное страхование 22%	14413,79	14413,79
Медицинское страхование 5,1%	3341,38	3341,38
Социальное страхование 2,9%	1900,00	1900,00
ОКВЭД 0,4%	262,07	262,07
Итого	891936	891936
Годовой зарплатный фонд	3567744	2675808
Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда»	48000	36000
Всего	3615744	2717808

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

При подключении маслораздающего модуля нам требуется воздух, который мы берем с компрессора установленного в соседнем шиномонтажном

цехе. Работа компрессора увеличивается приблизительно на один час в смену. Данные о потреблении электроэнергии вносим в таблицу 4.4

Таблица 4.4 – Потребление электроэнергии

Наименование	Киловатт час.
Потребляемая мощность компрессора	5.5
Потребление маслораздающего модуля	0.5
Всего	6.0

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

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

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии,
 $Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $Ц_{эк} = 7,5$ руб.

$$W_э = W \cdot C \cdot K_{рд}$$

где W - потребление в смену, кВт;
 C - количество смен;
 $K_{рд}$ - количество рабочих дней.

$$W_э = 6 \cdot 2 \cdot 365 = 4380 \text{ кВт} \cdot \text{час.};$$

$$C_э = 4380 \cdot 7.5 = 32850.$$

Таблица 4.5- Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.	
	При приёме 4 человек	При приёме 3 человек
Капитальные вложения	892308	892308
Заработная плата	3567744	2675808
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	48000	36000
Силовая электроэнергия	32850	32850
Всего накладных расходов	4540902	3636966

4.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

При расчете экономической эффективности образовалось несколько вариантов;

Вариант 1. При внедрении нового оборудования и разработке технологической карты произошло годовое уменьшение трудоемкости что снизит затраты на расчет с подрядчиком на 1417500 рублей в год, согласно расчетной таблице 2.20;

Вариант 2. При приёме на работу до модернизации 4 человек, и выполнения работ собственными силами, экономия составит 3727848 рублей в год, согласно таблиц 2.20 и 4.5

Вариант 3. При внедрении модернизации и приёме на работу 3 человек, и выполнения работ собственными силами, согласно расчетам таблице 2.20 и 4.5 экономия составит 4631784 рублей в год.

Принимаем третий вариант как самый оптимальный, из чего следует что согласно таблице 4.5 накладные расходы составляют 3636966 рублей, а расходы согласно таблице 2.10 8268750 разница составит 4631784 составим таблицу экономической эффективности проекта;

Таблица 4.6- Расчёт экономической эффективности проекта

Показатель	По проекту
Трудоёмкость работ подразделения ТО, чел.·час.	4568
Число производственных рабочих, чел.	3
Среднемесячная заработная плата на участке ТО руб./мес.	57000
Стоимость одного человека-часа составляет рублей	195,54
Накладные расходы, руб. год	3636966
Предполагаемая экономия, руб. год	4631784
Капитальные вложения, руб.	892308
Срок окупаемости капитальных вложений, мес.	2,3

В результате внесения изменений в организацию технических процессов, проведенного экономического расчета и предложенной модернизации в выпускной квалификационной работе позволяет окупить капитальные вложения за 2,3 месяца первого года работы.

5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

5.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки 30 автомобилей Volvo FM12

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

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода - CO, углеводородов - CH, оксидов азота - NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц - С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂.

При расчетной схеме 2 (приведена на рисунке 5.1).

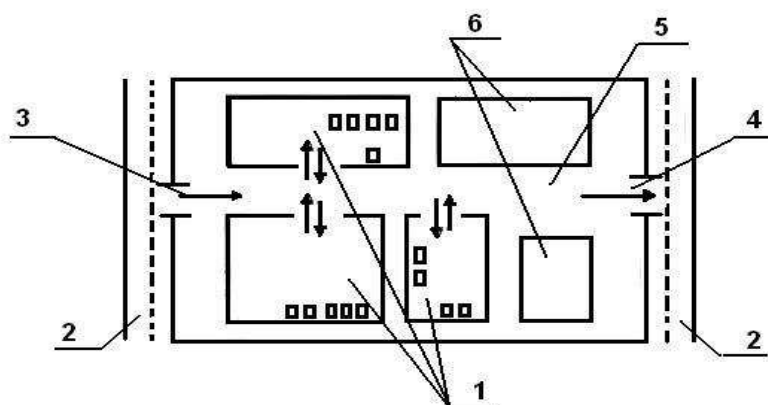


Рисунок 5.1 – Расчетная схема 2 открытой стоянки

Выбросы *i*-го вещества одним автомобилем *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам 5.1 и 5.2 соответственно

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

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

где m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин [1, табл. 2.1];

m_{Lik} – пробеговой выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км [1, табл. 2.2];

m_{xxik} – удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й группы на холостом ходу, г/мин, [1, табл. 2.3];

t_{np} – время прогрева двигателя, 3 мин [1, табл. 2.20];

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;
 t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (1 мин) [1, табл. 2.20].

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки $L_1 = 0,414$ (при выезде) и $L_2 = 0,414$ (при возврате) определяется по формулам 1.3 и 1.4 соответственно

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

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

где $L_{1Б}, L_{1Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, 0,414 км;

$L_{2Б}, L_{2Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки автомобиля до въезда на стоянку, 0,414 км.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле 5.5

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

где α_B – коэффициент выпуска (выезда), 0,8;

N_K – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период, 130 автомобилей;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном) (180 дней);

j – период года (Т – теплый).

Коэффициент выпуска (выезда) рассчитывается по формуле 1.6

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

где $N_{кв}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки (104 автомобиля).

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле 5.7

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

где N_k^i – количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей (30 автомобилей).

Из полученных значений G_i выбирается максимальное.

Выбранные и полученные значения представлены в таблицах 5.1 и 5.2

Таблица 5.1 – Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянок автомобилей Volvo FM12 30 штук

	Удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля	Пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км	Удельный выброс i-го вещества при работе двигателя на холостом ходу	Время прогрева двигателя	Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (1 мин)	Пробег авто по территории стоянки
	m_{npik} (г/мин)	m_{Lik} (г/км)	m_{xxik} (г/мин)	$t_{пр}$, мин	t_{xx1}, t_{xx2}	$L_1=L_2$
CO	1,65	6	1,03	4	1	0,407
CH	0,8	0,8	0,57	4	1	0,407
Nox	0,62	3,9	0,56	4	1	0,407
C	0,023	0,3	0,023	4	1	0,407
SO2	0,112	0,69	0,112	4	1	0,407

Таблица 5.2 – Результаты расчетов

	Выбросы вещества в день при выезде с территории	Выбросы вещества в день при возврате на территории	Валовый выброс вещества автомобилем	Максимально разовый выброс i-го вещества
	M_{1ik}	M_{2ik}	М т/год	G г/с
CO	10,072	3,472	0,05851008	0,083933
CH	4,0956	0,8956	0,021561984	0,034130
Nox	4,6273	2,1473	0,029266272	0,038561
C	0,2371	0,1451	0,001651104	0,001976
SO2	0,84083	0,39283	0,023094115	0,030363

Вывод: при выполнении данной работы определили валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ от стоянки автомобилей Volvo FM12 – 30 шт.

5.2 Расчет выброса загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей Volvo FM12

Рассчитываем выброс CO, CH, NO_x, SO₂ в зонах технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) для автомобилей Volvo FM12 – 30 шт.

Количество автомобилей Volvo FM12 – 30 шт.

В зонах технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Для автомобилей с дизельными двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂, C.

Для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами валовый выброс *i*-го вещества рассчитывается по формуле 2.1

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где m_{Lik} – пробеговый выброс *i*-го вещества автомобилем *k*-й группы, г/км [1, табл. 2.2];

m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя *k*-й группы, г/мин [1, табл. 2.1];

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, 0,008 км;

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей *k*-й группы, 1500 раз;

t_{np} – время прогрева (3 мин.) [1].

Максимально разовый выброс *i*-го вещества G_{Ti} , рассчитывается по формуле 2.2

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (5.9)$$

где N'_{Tk} – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на тупиковых постах в течение часа.

Выбранные значения представлены в таблице 5.3

Таблица 5.3 – Выбранные значения для автомобиля Volvo FM12

	m_{npik} (г/мин)	m_{Lik} (г/км)	$m_{хvik}$ (г/мин)	t_{np} , мин	$t_{хx1}, t_{хx2}$	$L_1=L_2$
CO	4	15,8	3,5	3	1	0,414
CH	0,38	1,6	0,3	3	1	0,414
NO _x	0,03	0,28	0,03	3	1	0,414
SO ₂	0,01	0,06	0,01	3	1	0,414
C	4	15,8	3,5	3	1	0,414

Результаты расчетов приведены в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Результаты расчетов

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей								
	Удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля	Пробеговый выброс i-го вещества, автомобилем при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км	расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км	количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k-й группы	Время прогрева двигателя	наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на туиковых постах в течение часа	валовый выброс i-го вещества	Максимально разовый выброс i-го вещества
	$m_{\text{прик}}(\text{г/мин})$	$m_{\text{лик}}(\text{г/км})$	$S_{\text{T}}(\text{км})$	n_{k}	$t_{\text{пр, мин}}$	N_{Tk}	$M_{\text{T}}(\text{т/год})$	$G_{\text{T}}(\text{г/с})$
СО	1,65	6	0,008	340	4	1	0,00227 66	0,000930 0
СН	0,8	0,8	0,008	340	4	1	0,00109 24	0,000446 2
NO _x	0,62	3,9	0,008	340	4	1	0,00086 44	0,000353 1
С	0,023	0,3	0,008	340	4	1	0,00003 29	0,000013 4
SO ₂	0,112	0,69	0,008	340	4	1	0,00015 61	0,000063 8

Вывод: при выполнении данной работы рассчитали выброс СО, СН, NO_x, SO₂ в зонах технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) для автомобилей Volvo FM12 – 30 шт.

5.3 Расчет выброса загрязняющих веществ от мойки деталей, узлов и агрегатов автомобилей Volvo FM12

Рассчитываем валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов, агрегатов.

Прежде чем приступать к ремонту агрегатов, узлов и деталей автомобилей, их необходимо очистить от загрязнений и коррозии.

Широкое распространение в процессах очистки получили синтетические моющие средства (СМС), основу которых составляют поверхностно активные вещества (ПАВ) и щелочные соли («Лабомид 101, 203», Темп-100 и др.). При использовании СМС в качестве моющего раствора выделяется аэрозоль кальцинированной соды.

Валовый выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле 3.1

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (5.10)$$

где g_i – удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м² [1];
 F – площадь зеркала моечной ванны, м²;
 t – время работы моечной установки в день, час;
 n – число дней работы моечной установки в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле 5.11

$$G_i^M = g_i \cdot F, \quad (5.11)$$

Результаты расчетов приведены в таблице 5.5

Таблица 5.5 – Результаты расчетов

Мойка деталей, узлов и агрегатов						
	удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м ²	площадь зеркала моечной ванны, м ²	время работы моечной установки в день, час	число дней работы моечной установки в год	Валовый выброс загрязняющего вещества при мойке	Максимально разовый выброс
	g_i	F	t	n	M_i	$G_m(i)$
Керосин	0,433	2	6	180	3,367008	0,866
Натрия карбонат (кальцинированная сода)	0,0016	2	4	180	0,0082944	0,0032

Вывод: при выполнении данной работы мы рассчитали валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов, агрегатов.

5.4 Расчет выброса загрязняющих веществ от поста контроля токсичности отработавших газов 30 автомобилей Volvo FM12

Рассчитываем валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ отработавших газов 30 автомобилей Volvo FM12.

Количество автомобилей – 30.

Валовый выброс CO, CH, NO_x, SO₂ при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле 4.1

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.12)$$

где n_k – количество проверок данного типа автомобилей в год, 1500;

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы для теплого периода года, г/мин [1, табл. 2.1];

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля каждой группы, г/мин [1, табл. 2.3];

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин) [1];

t_{uc1} – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 3 мин.) [1];

A – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества каждой группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8) [1];

t_{uc2} – среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин.) [1].

Максимально разовый выброс i -го вещества определяется по формуле 4.2

$$G_i = \frac{(m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) N'_k}{3600}, \quad (5.13)$$

где N'_k – наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту (1 автомобиль).

Расчёт G_i производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту.

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6

Таблица 5.6 – Результаты расчетов токсичности отработавших газов

Контроль токсичности отработавших газов автомобилей									
	удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы для теплого периода года, г/мин	количество проверок данного типа автомобилей в год	удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля каждой группы, г/мин	время прогрева автомобиля на посту контроля	среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 4 мин.)	Удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний	наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту (1 автомобиль)	Валовый выброс CO, CH, NO _x , SO ₂ при контроле токсичности отработавших газов	Максимально разовый выброс i -го вещества
	m_{npik} (г/мин)	n_k	m_{xxik} (г/мин)	t_{np} , мин	t_{uc1}	$m_{испik}$	N_k	M_i	G_i
С О	1,65	340	1,03	3	4	3,09	1	0,005800	0,004808
С Н	0,8	340	0,57	3	4	2,85	1	0,004692	0,003833
No x	0,62	340	0,56	3	4	1,4	1	0,002536	0,001139
С	0,023	340	0,023	3	4	0,23	1	0,000336	0,000275

SO ₂	0,112	340	0,112	3	4	0,168	1	0,000343	0,000218
				принимается равным 3 мин	принимается равным 4 мин	принимается тиспiк·к			

Вывод: при выполнении данной работы мы рассчитали валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ отработавших газов 30 автомобилей Volvo FM12.

5.5 Расчет выброса загрязняющих веществ при обкатке и испытании двигателей после ремонта 30 автомобилей Volvo FM12.

Рассчитываем валовый и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ при обкатке и испытаниях после ремонта.

Участок по обкатке и испытанию двигателей оборудуется специальными стендами, на которые устанавливается двигатель для проведения этих работ. При работе двигателя выделяются токсичные вещества: оксид углерода - CO, оксиды азота - NO_x, углеводороды - CH, соединения серы - SO₂.

Обкатка двигателей проводится как без нагрузки (холостой ход), так и под нагрузкой. На режиме холостого хода выброс загрязняющих веществ определяется в зависимости от рабочего объема испытываемого двигателя. При обкатке под нагрузкой выброс загрязняющих веществ зависит от средней мощности, развиваемой двигателем при обкатке.

Валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества M_i определяется по формуле 5.14

$$M_i = M_{ixx} + M_{in}, \quad (5.14)$$

где M_{ixx} – валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, т/год;

M_{in} – валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке под нагрузкой, т/год.

Валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу определяется по формуле 5.15

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^n P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (5.15)$$

где P_{ixxn} – выброс *i*-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя *n*-й модели на холостом ходу, г/с;

t_{xxn} – время обкатки двигателя *n*-й модели на холостом ходу, мин. (30 мин.) [1, табл. 3.12];

n_n – количество обкатанных двигателей n -й модели в год (10 двигателей) [2].

Выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели на холостом ходу определяется по формуле 5.3, г/с

$$P_{ixxn} = q_{ixxB} \cdot V_{hn} \quad \text{или} \quad P_{ixxD} = q_{ixxD} \cdot V_{hn}, \quad (5.16)$$

где q_{ixxB} , q_{ixxD} – удельный выброс i -го загрязняющего вещества дизельным двигателем n -й модели на единицу рабочего объема, г/л с [1];

V_{hn} – рабочий объем двигателя n -й модели, 1.6 л.

Валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя под нагрузкой определяется по формуле 5.4

$$M_{iH} = \sum_{n=1}^S P_{inn} \cdot t_{nn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (5.17)$$

где P_{inn} – выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели под нагрузкой, г/с;

t_{nn} – время обкатки двигателя n -й модели под нагрузкой, мин. (35 мин.) [1].

Выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели под нагрузкой определяется по формуле 5.5, г/с

$$P_{inn} = q_{inB} \cdot N_{cpn} \quad \text{или} \quad P_{inn} = q_{inD} \cdot N_{cpn}, \quad (5.18)$$

где q_{inB} , q_{inD} – удельный выброс i -го загрязняющего вещества дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с. [1];

N_{cpn} – средняя мощность, развиваемая при обкатке под нагрузкой двигателем n -й модели, 10 л.с. [1].

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ G_i , определяется только на нагрузочном режиме, т.к. при этом происходит наибольшее выделение загрязняющих веществ. Расчет производится по формуле 5.6

$$G_i = q_{inB} \cdot N_{cpB} \cdot A_B + q_{iD} \cdot N_{cpD} \cdot A_D, \quad (5.19)$$

где q_{inB} , q_{inD} – удельный выброс i -го загрязняющего вещества дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с. [1];

N_{cpB} , N_{cpD} – средняя мощность, развиваемая при обкатке наиболее мощного дизельных двигателя, 10 л.с. () [1].

A_B, A_D – количество одновременно работающих испытательных стендов для обкатки дизельных двигателей (1 стенд).

Если на предприятии имеется только один стенд, на котором обкатывают бензиновые и дизельные двигатели, то в качестве максимально разовых выбросов G_i принимаются значения для двигателей, имеющих наибольшие выбросы по i -му компоненту.

Результаты расчетов представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Результаты расчетов

Обкатка и испытание двигателей после ремонта													
	удельный выброс i -го загрязняющего вещества дизельным двигателем n -й модели на единицу рабочего объема, г/л	рабочий объем двигателя n -й модели, л	время обкатки двигателя n -й модели на холостом ходу, мин	количество обкатанных двигателей n -й модели в год	удельный выброс i -го загрязняющего вещества бензиновым двигателем на единицу мощности, г/л.с	средняя мощность, развиваемая при обкатке под нагрузкой двигателя n -й модели, л.с.	время обкатки двигателя n -й модели под нагрузкой	выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели на холостом ходу, г/с;	валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, т/год	выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели под нагрузкой, г/с;	валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке под нагрузкой, т/год	Максимально разовый выброс загрязняющих веществ в G_i , определяется только на нагрузочном режиме	Валовый выброс i -го загрязняющего вещества
	q_{ixxb}	V_h	t_{xx}	n	q_{in}	N_{cp}	t_n	P_{ixx}	M_{ixx}	P_{in}	M_{in}	G_i	M_i
CO	0,0045	14,9	20	10	0,0016	119	50	0,06705	0,0008046	0,1904	0,005712	0,1904	0,0065166
CH	0,0007	14,9	20	10	0,0005	119	50	0,01043	0,00012516	0,0595	0,001785	0,0595	0,00191016
NOx	0,0015	14,9	20	10	0,0035	119	50	0,02235	0,0002682	0,4165	0,012495	0,4165	0,0127632
S	0,0001	14,9	20	10	0,00023	119	50	0,00149	0,00001788	0,02737	0,0008211	0,02737	119,000821
SO ₂	0,00015	14,9	20	10	0,00017	119	50	0,002235	0,00002682	0,02023	0,0006069	0,02023	0,00063372

Вывод: при выполнении данной работы мы рассчитали валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при обкатке и испытаниях после ремонта.

5.6 Расчет выброса загрязняющих веществ от мойки 30 автомобилей Volvo FM12

Рассчитываем валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при мойке автомобилей.

Для автомобилей с дизельными двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, SO₂.

Валовые выбросы i -го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формулам 6.1 и 6.2

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^K (2m_{L_{ik}} \cdot S_T + m_{np_{ik}} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.20)$$

где $m_{L_{ik}}$ – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км [1, табл. 2.2];

$m_{np_{ik}}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин [1, табл. 2.1];

S_T – расстояние от ворот помещения до моечной установки, 0,005 км;

n_k – количество автомобилей k -й группы, обслуживаемых постом мойки в течение года, 130 автомобилей;

t_{np} – время прогрева [1].

Максимально разовый выброс определяется по формуле 6.2

$$G_{Ti} = \frac{(2m_{L_{ik}} \cdot S_T + m_{np_{ik}} \cdot t_{np}) \cdot N_k}{3600}, \quad (5.21)$$

где N_k – наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа (1 автомобиль).

Результаты расчетов представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Результаты расчетов

МОЙКА АВТОМОБИЛЕЙ								
	удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин	пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км	расстояние от ворот помещения до моечной установки, км	количество автомобилей k -й группы, обслуживаемых постом мойки в течение года	время прогрева	Валовые выбросы i -го вещества	Максимально разовый выброс	наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа
	$m_{np_{ik}}$ (г/мин)	$m_{L_{ik}}$ (г/км)	S_T	n_k	t_{np}	M_i	G_i	N_k
CO	1,65	6	0,005	30	0,5	0,0000266	0,0002458	1
CH	0,8	0,8	0,005	30	0,5	0,0000122	0,0001133	
NO _x	0,62	3,9	0,005	30	0,5	0,0000105	0,0000969	
C	0,023	0,3	0,005	30	0,5	0,0000004	0,0000040	
SO ₂	0,112	0,69	0,005	30	0,5	0,0000019	0,0000175	

Вывод: при выполнении данной работы мы рассчитали валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при мойке автомобилей.

5.7 Расчет выброса загрязняющих веществ от сварки и резки металлов

Рассчитываем валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке и резки металлов на автотранспортных предприятиях

На автотранспортных предприятиях применяется электродуговая сварка штучными электродами АНО-4, а также газовая сварка и резка металла.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства.

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле 7.1

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (5.22)$$

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов [1, табл. 3.6.1];

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле 7.2

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad (5.23)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг.

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Результаты расчетов валового выброса загрязняющих веществ и максимально разового выброса при сварке представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Результаты расчетов (сварка)

СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛОВ							
сварка							
	удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов	масса расходуемого за год сварочного материала, кг	максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг	«чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.	Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ	Максимально разовый выброс	

		gic	B	b	t	Mic	Gic
Сварочная аэрозоль	Марганец и его соединения	1,66	10	0,019	1,2	0,0000166	0,0000073
	Железа оксид	15,73	10	0,019	1,2	0,0001573	0,0000692
	Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20-70%)	0,41	10	0,019	1,2	0,0000041	0,0000018

Для определения количества загрязняющих веществ, выделяющихся при газовой резке металла, используются удельные показатели g_i^P (г/час).

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорезущего поста отдельно по формуле 7.3

$$M_i^P = g_i^P \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (5.24)$$

где g_i^P – удельный выброс загрязняющих веществ в г/час [1, табл. 3.6.3];

t – “чистое” время газовой резки металла в день, час;

n – количество дней работы поста в году.

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле 7.4

$$G_i^P = \frac{g_i^P}{3600}, \quad (5.25)$$

Результаты расчетов валового выброса загрязняющих веществ и максимально разового выброса при резке металлов представлены в таблице 5.10

Таблица 5.10 – Результаты расчетов (резка металла)

		резка					
			gip	t	n	Mip	Gip
Сталь углеродистая 10 мм.	Сварочная аэрозоль	Марганец и его соединения	1,9	0,9	180	0,00031	0,00053
		Железа оксид	129,1	0,9	180	0,02091	0,03586
	Углерода оксид		63,4	0,9	180	0,01027	0,01761
	Азота диоксид		64,1	0,9	180	0,01038	0,01781
Сталь качественная легированная 10 мм.	Сварочная аэрозоль	Хрома оксид	2,5	0,9	180	0,00041	0,00069
		Железа оксид	143	0,9	180	0,02317	0,03972
	Углерода оксид		55,2	0,9	180	0,00894	0,01533
	Азота диоксид		43,4	0,9	180	0,00703	0,01206
Сталь высоко марганцевая	Сварочная аэрозоль	Марганец и его соединения	2,8	0,9	180	0,00045	0,00078

	Железа оксид	138,8	0,9	180	0,02249	0,03856
	Кремния оксид	0,6	0,9	180	0,00010	0,00017
	Углерода оксид	58,2	0,9	180	0,00943	0,01617
	Азота диоксид	46,6	0,9	180	0,00755	0,01294

Вывод: при выполнении данной работы мы рассчитали валовый и максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке и резки металлов на автотранспортных предприятиях.

5.8 Расчёт образования отходов при эксплуатации 30 автомобилей Volvo FM12

Рассчитываем нормативное образование отработанных аккумуляторов, фильтров, загрязнённых нефтепродуктами, а так же отработанных накладок тормозных колодок, моторного и трансмиссионного масла, шин и промасленной ветоши от эксплуатации 30 автомобилей FM 12

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предприятия), сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле 8.1

$$N = \sum N_{авт.i} \cdot \frac{n_i}{T_i}, \quad (5.26)$$

где $N_{авт.i}$ – количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа, 130 автомобилей;

n_i – количество аккумуляторов, установленных на транспортном средстве, 130 шт.;

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, 3 года [2, С.6].

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.27)$$

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

m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа с электролитом [2].

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Результаты расчетов

Марка аккумулятора	Отработанные аккумуляторы				
	Кол-во машин снабж. аккумулятором данного типа	Кол-во ак. на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Вес отработанных аккумулял., т
6СТ-140.4 140Ач 950А	30	2	3	37,5	0,3713

Итого нормативное количество отработанных аккумуляторов на предприятии составляет 0,7765 т/год.

Расчет нормативов образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, производится по формуле 8.3

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.28)$$

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

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

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг. [2];

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

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км. [2].

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.12

Таблица 5.12 – Результаты расчетов

Марк а автом ашин	Кол- во автом ашин	Фильтры, загрязненные нефтепродуктами						
		Вес возд ушн. филь тра, кг	Вес топл ив. фил ьтра, кг	Вес масл ян. фил ьтра, кг	Среднег одовой пробег, тыс.км	Вес отраб.возд. филь тров, кг·	Вес отраб.топлив н.филь тров, кг··	Вес отраб.масл. филь тров, кг··
ВОЛЬ ВО FM 8·4	30	5	1,7	1,7	50	0,375	0,255	0,255
ИТОГО								0,885

Таким образом, нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами составит 0,262 т/год.

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле 8.4

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.29)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки, 130 шт.;

n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, 8 шт.;

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг. [1];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -й марки, 30 тыс. км/год;

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс. км [2].

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

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.13

Таблица 5.13 – Результаты расчетов

Марка автомашин	Отработанные накладки тормозных колодок				
	Кол-во автомашин	Кол-во накладок тормозных колодок, устан. на 1 а/м	Вес накладки тормозной колодки, кг	Среднегодовой пробег, тыс.км	Вес отработанных накладок тормозных колодок, кг
ВОЛЬВО FM 8·4	30	16	1,5	50	3,6

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок составит 0,936 т/год.

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле 8.5

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.30)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт. [2];

q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км. [2];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год[2];

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

Норма расхода моторного масла для дизельного двигателя

$$n_{mk} = 2,2 \text{ л/100 л. [1, С. 10];}$$

норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя

$$n_{mk} = 0,2 \text{ л/100 л. [1, С. 10];}$$

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1;

$$H = 0,13[1, С. 10].$$

ρ – плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л [1, С. 10].

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.14

Таблица 5.14 – Результаты расчетов

Отработанное моторное и трансмиссионное масло						
Марка автомашины	Кол- во	Норма расхода топлива на 100 км. пробега	Средний годовой пробег автомобиля, тыс. км/год	Тип двигателя	Кол-во отработ. масла	
					моторн.	трансм.
ВОЛЬВО FM 8·4	30	35	50	дизель	1,47420	0,18428

Таким образом, нормативное количество отработанного моторного масла составит 0,76658 т/год, отработанного трансмиссионного масла - 0,09582 т/год.

Расчет количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом производится по формуле 8.6

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.31)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт. [2];

n_i – количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт. [2];

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг. [1, С. 11];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год [2];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, тыс. км.[2].

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 5.15

Таблица 5.15 – Результаты расчетов

Марка автомашины	Кол-во а/м i-й марки, шт	Кол-во шин на а/м, шт	Шины с металлокордом		Шины с тканевым кордом				
			Марка автошин	Тип корда	Среднегодовой пробег, тыс. км	Норма пробега а/м до замены шин, тыс. км	Вес отработанной шины, кг	Кол-во отработанных шин, кг	Масса отработанных шин, т
ВОЛЬВ О FM 8·4	30	12	315/70 R22,5	текстиль + металл	50	60	56	672	16,8

Количество промасленной ветоши определяется по формуле 8.7

$$M = \frac{m}{1 - k}, \quad (5.32)$$

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

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$ [1].

За год на предприятии используется 63 кг сухой ветоши или 0,063 т/год.

Нормативное количество ветоши промасленной составит:

$$0,063 / (1 - 0,05) = 0,066 \text{ т/год}$$

При выполнении данной работы мы рассчитали нормативное образование отработанных аккумуляторов, фильтров, загрязнённых нефтепродуктами, а также отработанных накладок тормозных колодок, моторного и трансмиссионного масла, шин и промасленной ветоши от 30 автомобилей Volvo FM12.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе было проведено исследование деятельности предприятия ООО «ГорТехМаш» и собрана информация по техническому обслуживанию автомобилей Volvo FM12 и автосамосвалов БелАЗ.

Во второй главе проведен анализ системы технического обслуживания, произведен технологический расчет трудоёмкости по постам, просчитана оплата подрядным организациям по нормочасам.

В третьей главе подобрано оборудование, произведена модернизация поста и разработана технологическая карта по выполнению работ ТО на основе выбранного оборудования.

В четвертой главе произведен экономический расчет, пересчитаны трудоёмкости в связи с модернизацией поста и расширения штата сотрудников. Размер капитальных вложений составил 892308 рублей, а срок окупаемости 2.3 месяца.

В работе рассмотрены вопросы по технике безопасности при проведении обслуживания автомобилей своим персоналом и подрядными организациями. Также рассчитано количество образующихся отходов производства от эксплуатации Volvo FM12.

CONCLUSION

In this final qualifying work, a study of the activities of «GorTekhMash» LLC enterprise was conducted and information on the maintenance of Volvo FM12 cars and BelAZ dump trucks was collected.

In the second chapter, an analysis of the maintenance system was carried out, a technological calculation of labor intensity at posts was made, payment to contractors was calculated according to standard hours.

In the third chapter, equipment was selected, the post was modernized, and the flow chart for performing maintenance work based on the selected equipment was developed.

In the fourth chapter, an economic calculation was made, labor inputs were recalculated according to the modernization of the post and the expansion of the staff. The amount of capital investments amounted to 892,308 rubles, and the payback period was 2.3 months.

The paper deals with safety issues when maintaining vehicles by the staff and contractors. The amount of production waste generated within the operation of VolvoFM12 was also calculated.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аринин, И. Н. Техническая эксплуатация автомобилей : учеб. пособие ; рекомендовано Министерством общего и профессионального образования РФ / И. Н. Аринин, С. И. Коновалов, Ю. В. Баженов. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 320 с.
2. Афанасьев, Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
3. 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.
4. Булгаков, Н. Ф. Управление качеством профилактики автотранспортных средств. Моделирование и оптимизация : учеб. пособие / Н. Ф. Булгаков. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2002. - 184 с.
5. Васильев, В.А. Положение о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ: методические указания по выполнению лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования для студентов спец. 190601.65 «Автомобили и автомобильное хозяйство» очной и заочной форм обучения / Сост. А.Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый. Красноярск: КЕТУ, 2006. 49 с.
6. 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.
7. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
8. Карьерные самосвалы - руководство по эксплуатации: РУПП «Белорусский автомобильный завод» - Республика Беларусь, 2003. - 192 с.
9. Кузнецов, Е. С Управление техническими системами : учебное пособие / Е. С. Кузнецов. М. : Изд-во МАДИ (ЕТУ), 2003. - 247 с.
10. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник / Е.С. Кузнецов.- М.: Наука, 2000. – 512 с.
11. 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.
12. 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).
13. Овсянников, В.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с

14. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991.- 184 с.
15. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
16. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
17. Положение о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ: РУПП «Белорусский автомобильный завод» - Жодино 2004 . - 44 с.
18. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
19. Родионов, Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
20. Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003 г. – 18 с.
21. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
22. Хмельницкий, А.Д. Экономика и управление на грузовом автомобильном транспорте [Текст]: учебное пособие высших учебных заведений / А.Д. Хмельницкий.-М.: Издательский центр «Академия», 2006.-256с.
23. 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-eps> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис:

станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.


5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».
8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись Е.М. Желтоbrukhov
инициалы, фамилия
« 16 » « 06 » 2022г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА


23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

«Организация производственных процессов технического обслуживания в ООО
«ГорТехМаш», территория разреза «Майрыхский»».

тема

Руководитель


подпись, дата 16.06.22

к.т.н. доцент каф. АТ_{ИМ}
должность, ученая степень

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата 16.06.2022


А.Л. Спирин
инициалы, фамилия

Абакан 2022

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация производственных процессов технического обслуживания в ООО «ГорТехМаш», территория разреза «Майрыхский»».

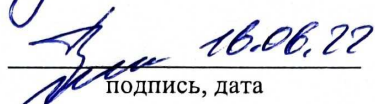
Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

 16.06.22
подпись, дата

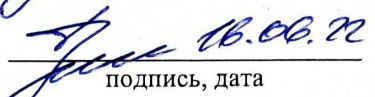
А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела

 16.06.22
подпись, дата


А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Выбор оборудования
наименование раздела

 16.06.22
подпись, дата

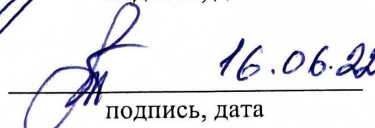
А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

 16.06.22
подпись, дата


А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Экологическая часть
наименование раздела

 16.06.22
подпись, дата


В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке
наименование раздела

 16.06.22
подпись, дата

Е.В. Танков
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 16.06.22
подпись, дата


А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

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

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

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


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

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

Студенту Спирину Алексею Леонидовичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-67 Специальность 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Организация производственных процессов технического обслуживания в ООО «ГорТехМаш», территория разреза «Майрыхский»».

утверждена приказом по институту № 222 от 18.04.2022 г.

Руководитель ВКР А.Н. Борисенко к.т.н. кафедры «АТиМ»

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

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

Перечень разделов ВКР:

1. Исследовательская часть.
2. Технологическая часть.
3. Подбор оборудования.
4. Экономическая часть.
5. Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая безопасность

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

- 1 Генеральный план предприятия.
2. Технический расчет.
3. Технический расчет.
4. План зоны технического обслуживания.
5. Подбор оборудования.
6. Технологическая карта.
7. Экономические показатели проекта.
8. Экологическая безопасность проекта.

Руководитель ВКР _____

(подпись)

А.Н. Борисенко

Задание принял к исполнению _____

А.Л. Спирин

« 18 » 04 2022 г.