

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

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

Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
А.С. Торопов  
подпись инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
КОМПЛЕКСОВ»

код – наименование направления

«Реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз  
цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск»  
тема

Руководитель	_____	<u>к.т.н., доц. каф. ЭМиАТ</u>	<u>В.А. Васильев</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>В.В. Смирнов</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск»

---

Консультанты по разделам:

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

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

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

Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
А.С. Торопов  
\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия  
подпись  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

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

Студенту Смирнову Валерию Викторовичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-68 Специальность 23.03.03

(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск»

утверждена приказом по институту № 228 от 14.04.2023 г.

Руководитель ВКР Васильев В.А., к.т.н., доцент кафедры ЭМиАТ

(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. Расчётно-технологическая часть.
3. Техника безопасности.
4. Экологическая часть.
5. Экономическая часть.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

- 1 Генеральный план предприятия.
2. Подбор оборудования
3. Технологическая карта проведения ремонта блока двигателя
4. Планировка эксплуатируемого цеха ремонта гильз
5. Планировка реконструированного цеха по ремонту двигателей.
6. Экология
7. Экономические показатели проекта

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ В.А. Васильев

(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ В.В. Смирнов

(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РЕФЕРАТ

Представлена выпускная квалификационная работа на тему:  
«Реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск»

Состоящая из таких частей как :

1. Исследовательская часть
2. Расчётно-технологическая
3. Техника безопасности
4. Экологическая часть
5. Экономическая часть

Ключевые слова: БЛОК, ГИЛЬЗА, РЕМОНТ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ, РАСТОЧКА, НАПЛАВКА.

Выполнена реконструкция цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск

Сделан анализ и разработаны проектные предложения по реконструкции участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск.

Выполнен расчёт производственной программы.

Разработаны мероприятия по ТБ, охране труда и окружающей среды в цехе по ремонту блоков и гильз цилиндров.

Произведён расчёт экологического влияния на окружающую среду.

Рассчитана экономическая эффективность предприятия.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 Исследовательская часть .....	9
1.1 Краткая характеристика предприятия .....	9
1.2 Техническая вооруженность предприятия, ее состояние .....	12
Mitsubishi .....	12
1.3 Материально-техническое снабжение: запасными частями, материалами, электроэнергией, ГСМ, тепло и водоснабжение.....	12
1.4 Транспортные пути и средства связи с другими предприятиями.....	12
1.5 Анализ использования автомобилей: $Q_T$ ; $D_{\text{раб}}$ ; $K_{\text{ТГ}}$ ; $K_{\text{ис}}$ ; $L_{\text{сс}}$ ; $g$ рейс.....	12
1.6 Характеристика РМЗ. Место положения. Генплан.....	13
1.7 Состав РМЗ по цехам и участкам. Планировка РМЗ .....	14
1.8 Списочный состав рабочих по цехам, профессиям и разрядам .....	14
1.9 Организация работ в РМЗ, проектируемом участке, цехе, отделений.....	15
1.10 Существующий технологический процесс в РМЗ (цехе) .....	15
1.11 Состояние охраны труда в проектируемом цехе.....	16
1.12 Выводы и конкретные предложения.....	17
2 Расчётно-технологическая часть .....	19
2.1 Производственная программа .....	19
2.2 Определение трудоемкости ремонтных работ .....	19
2.3 Распределение трудоемкости по видам работ и участкам.....	21
2.4 Расчет численности рабочих .....	21
2.4.1 Определение номинального фонда рабочего времени, час .....	21
2.4.2 Определение действительного фонда рабочего времени, час.....	22
2.4.3 определение явочного количества производственных рабочих, чел... ..	22
2.4.4 Определение штатного состава производственных рабочих , чел.....	22
2.5 Расчет количества рабочих мест ремонта.....	23
2.6 Расчет и подбор оборудования.....	23
2.7 Расчет площадей помещения .....	24
2.7.1 Расчет габаритных размеров участка .....	24
2.8. Выбор и обоснование метода ремонта двигателей .....	25
2.9. Организация работ на моторном участке .....	25
3 Техника безопасности .....	28
3.1 Разработать мероприятия по технике безопасности и промсанитарии .....	28
3.2 Организация пожарной безопасности в цехе, технические средства тушения пожара .....	30
3.3 Контроль и ответственность за соблюдением правил техники безопасности .....	31
3.4 Расчет освещения и вентиляции участка (цеха).....	32
3.5 Мероприятия по охране окружающей среды. ....	34
4 Экономическая часть .....	36
4.1 Организация предпринимательской деятельности в организации.....	36
4.2 Расчет основных и накладных расходов по проекту .....	37

4.2.1 Тарифный фонд заработной платы определяется исходя из действующих тарифных ставок для соответствующих условий труда по разрядам .....	37
4.2.2 Страховые взносы во внебюджетные фонды .....	39
4.2.3. Затраты на запасные части и материалы .....	39
4.2.4. Расчёт стоимости оборудования и амортизационных отчислений....	40
4.2.5 Расчёт стоимости технологической оснастки .....	41
4.2.6 Расчет накладных расходов цеха .....	42
4.2.7 Расчет затрат по проекту .....	45
4.3. Расчет финансовых результатов и оценка эффективности проекта.....	45
5 Экологическая часть .....	47
5.1 Расчет выброса загрязняющих веществ при обкатке и испытании двигателей после ремонта автомобилей.....	47
5.2 Расчет выброса загрязняющих веществ от мойки деталей, узлов и.....	49

## ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим направлением развития строительного машиностроения является повышение производительности машин, в том числе за счет роста их типоразмеров и мощности. Масса металлоконструкции строительного и подъемно-транспортных машин (СД и ПТМ) значительна и в некоторых случаях достигает 40% массы машины. Во всех случаях проектирования металлоконструкций конструктора сталкиваются с задачей экономии металла при обеспечении достаточной прочности, надежности и долговечности всей конструкции в целом. В мобильных машинах экономия металла приводит к экономии энергоресурсов, так как снижается сопротивление перемещению машин, что в настоящее время весьма актуально из-за высоких цен на топливо, удельная стоимость которого в стоимости продукции иногда достигает 60%. Важной задачей перед эксплуатационниками, из-за низкого обновления техники, стала задача продления срока службы старых металлоконструкций. Решение этих проблем требует нового подхода к проектированию и поиску новых эффективных, оригинальных технических решений.

Машины для землеройных работ работают в сложных условиях связанных с высокой степенью нагруженности, они постоянно находятся под воздействием как статических передвигении машины по неровной опорной поверхности и при взаимодействии рабочего оборудования с обрабатываемой средой.

На этапе становления рыночных отношений в России строительная и грузовая техника превращается в один из наиболее быстро меняющихся и растущих отраслей транспортного комплекса и национальной экономики в целом.

Основная задача дипломного проекта состоит в проведении анализа работы организации, расчетов экономической составляющей, конечным результатом которого является модернизация моторного участка, что безусловно благоприятно повлияет на эффективность выполняемых работ и снизит затраты по эксплуатационным показателям РМЗ.

Объектом исследования является моторный участок по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек Интернейшнл»

## 1 Исследовательская часть

### 1.1 Краткая характеристика предприятия

ООО «Сумитек Интернейшнл» – дочерняя компания японской корпорации Sumitomo Corporation (которой принадлежит 100% уставного капитала «Сумитек Интернейшнл»), была зарегистрирована в России в апреле 2001 года.

На сегодняшний день ООО «Сумитек Интернейшнл» выступает официальным дистрибьютором японской компании KOMATSU, производителя тяжелого строительного оборудования и техники для открытых карьерных работ; и официальным дилером подъемно-транспортного оборудования Toyota и ВТ компании TOYOTA MATERIAL HANDLING.

Техническое обслуживание, комплекс планово-предупредительных мероприятий, профилактический ремонт – являются действенными инструментами повышения эффективности и долговременной эксплуатации любого оборудования, поэтому владельцу машины следует:

- В случае обнаружения неисправности или дефекта как можно быстрее сообщить об этом в Сервисный департамент ООО «Сумитек Интернейшнл» для выполнения ремонта. Своевременная информация может свести к минимуму затраты на простои и ремонт техники
- Выполнять техническое обслуживание техники Komatsu в соответствии с рекомендациями менеджеров и инженеров Сервисного департамента ООО «Сумитек Интернейшнл» и компании Komatsu
- При обслуживании машины следует использовать только фирменные запасные части и эксплуатационные жидкости Komatsu, которые вы всегда сможете приобрести в ООО «Сумитек Интернейшнл»
- Обязательно проследите, что все установленные запасные части и смазочные материалы занесены в заказ-наряд после выполнения работ. Подписывая заказ-наряд, вы соглашаетесь с объемом работ и количеством установленных расходных материалов и запасных частей. Сохраняйте заказы-наряды как можно дольше.
- В случае необходимости они послужат подтверждением того, что техническое обслуживание проводилось своевременно и с использованием рекомендованных запасных частей и эксплуатационных Компания «Sumitec International» - официальный дистрибьютор KOMATSU на территории Северо-Западного Федерального Округа, в Кузбассе, Сибири и на Дальнем Востоке. Мы предлагаем большой выбор специальной техники KOMATSU. Вся техника отличается высокими техническими и эксплуатационными характеристиками и умеренной стоимостью, которая полностью соответствует её функциональности и надежности. Реализуемая нами техника может успешно эксплуатироваться в любых климатических условиях.

Такая техника будет незаменима при возведении объектов различной сложности и размеров, а так же при прокладке дорожного полотна, трубопроводов, разработке полезных ископаемых. Сегодня компания, кроме штаб-квартиры в Москве, представлена в России 4-мя крупными филиалами:

Санкт-Петербурге, Хабаровске, Красноярске и Абакане, а также 24-я представительствами по всей стране..

Сибирский филиал

• 660061, г. Красноярск, ул. Калинина, д. 89

(391) 226-66-65

[sales.krasnoyarsk@sumitec.ru](mailto:sales.krasnoyarsk@sumitec.ru)

• 655004, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Заводская, 3 П

(3902) 30-50-57

[Abakan@sumitec.ru](mailto:Abakan@sumitec.ru)

• 664009, г. Иркутск, ул. Дорожная, д.1

(3952) 54-37-44, 54-37-45

[Irkutsk@sumitec.ru](mailto:Irkutsk@sumitec.ru)

• 666902, Иркутская обл., г. Бодайбо, ул. Артема Сергеева, 9

+7 (914) 000-28-85

[Vodaybo@sumitec.ru](mailto:Vodaybo@sumitec.ru)

• 6171353, Республика Бурятия, Мухоршибровский р-н, пос. Саган-Нур,  
ОАО "Разрез Тугнуйский"

+7 (914) 006-51-06

• 663286, Красноярский край, Северо-Енисейский р-н, п. Еруда

Месторождение Благодатное гаражный блок. каб. 214

+7 (904) 890-10-24

[Chita@sumitec.ru](mailto:Chita@sumitec.ru)

• 665710, Иркутская область,

г. Братск, ул. Дружбы, д. 5

+7 (914) 914-68-35

[Bratsk@sumitec.ru](mailto:Bratsk@sumitec.ru)

Документы, регламентирующие деятельность предприятия: устав, лицензия, сертификат соответствия, коллективный договор (при наличии – указать сроки действия документов).

• Устав ООО "Сумитек Интернейшнл" действует от 28.06.2016г.

• Свидетельства официального дилера ООО "КАМАТЦУ" №6167-748 действует от 05.09.2016г.

Схема организационной структуры предприятия, состав служб, производственные подразделения, отделы и исполнители, входящие в них.

Организационная структура предприятия ООО «Сумитек Интернейшнл» представлена на рисунке 1.1.

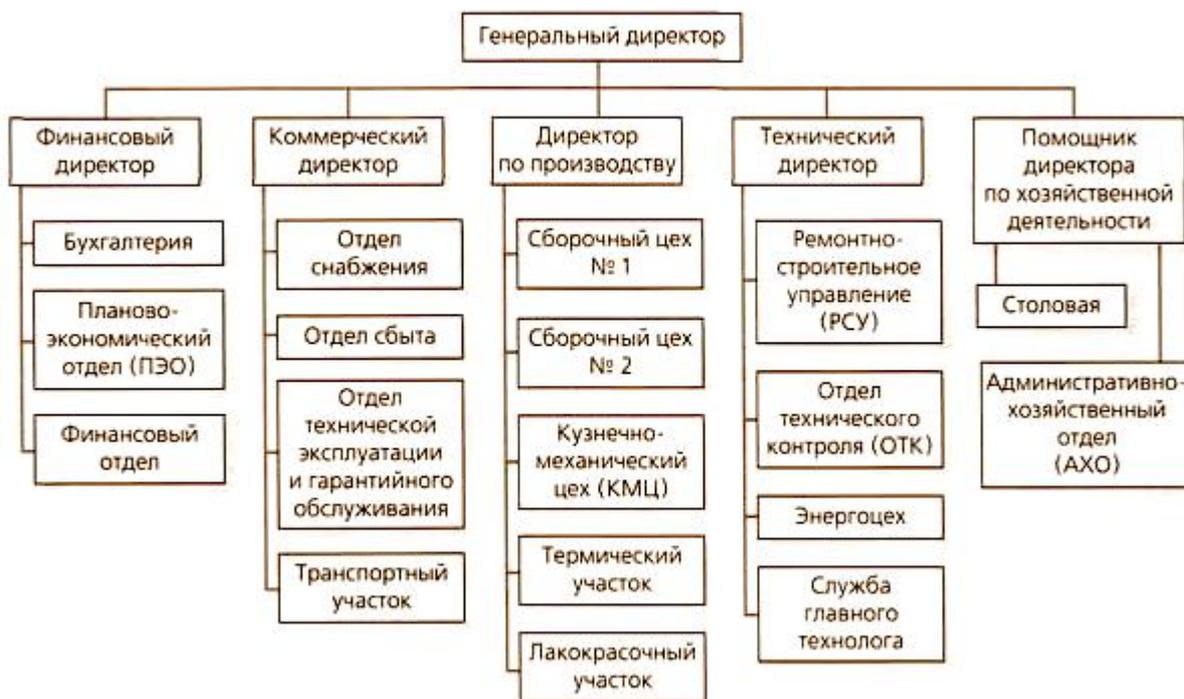


Рисунок 1.1 - Схема организационной структуры предприятия

Формы и виды основной и вспомогательной производственной, а также коммерческой деятельности предприятия.

Основной вид деятельности:

- Технического обслуживание спецтехники «КАМАТЦУ», ТО-1 ТО-2, ТО-3;

- Смазочно-заправочные работы;
- Сборка вновь прибывшей техники с Японии;
- Регулировка топливной системы дизельных двигателей;
- Регулировка, ремонт и обслуживание гидросистем;
- Ремонт электрической части техники;
- Замены агрегатов;
- Ремонт двигателей;
- Ремонт топливной аппаратуры дизельных двигателей;
- Ремонт блока и гильз цилиндров двигателя;
- Ремонт ведущих мостов и приводов ведущих колёс;
- Ремонт рулевого управления передней оси и подвески;
- Ремонт электрооборудования со снятием с автомобиля;

Вспомогательный вид деятельности:

- Продажа машин и запасных частей к ним, как со складов в России, так и под заказ;
- Сервисное обслуживание;
- Гарантийное и пост гарантийное обслуживание.

## 1.2 Техническая вооруженность предприятия, ее состояние

Состав парка подвижного состава по типам, маркам и моделям, режим работы подвижного состава, зон, участков и отделений, а также всех категорий работников представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Состав парка подвижного состава по типам, маркам и моделям

№	Наименование машин	Марка	Год выпуска	Кол-во	Техническое состояние		
					Исправ.	Неисправ.	Не использ.
1	Автомобиль спецназначения-	MERSEDES-BENZ Actros 2632	2014	1	1		
3	Легковой -	Reno Daster	2016	1	1		
4	Легковой-	Mitsubishi L 200	2016	1	1		
5	Легковой-	Mitsubishi Pagero Sport	2015	1	1		
6	Легковой-	Lada Largus	2015	2	2		
7	Погрузчик вилочный-	TOYOTA г/п 3т.	2015	1	1		

## 1.3 Материально-техническое снабжение: запасными частями, материалами, электроэнергией, ГСМ, тепло и водоснабжение

Заправка грузовых автомобилей топливом производится на АЗС «РОСНЕФТЬ», а смазочными материалами и другими эксплуатационными материалами производится со склада на специализированном посту ТО и ТР. Запасные части, узлы и агрегаты, поставляются с Японии официальными дилерами (ООО "КАМАТЦУ").

Стационарное теплоснабжение, электроснабжение, холодное и горячее водоснабжение, канализация.

## 1.4 Транспортные пути и средства связи с другими предприятиями.

Компания «Сумитек» осуществляет отправку и приемку техники и агрегатов как ЖД путями так и автовозами через транспортные компании.

Связь с другими предприятиями осуществляется через стационарную телефонную связь, факсом или через сеть.

## 1.5 Анализ использования автомобилей: $Q_T$ ; $D_{\text{раб}}$ ; $K_{\text{тг}}$ ; $K_{\text{ис}}$ ; $L_{\text{сс}}$ ; $g$ рейс

В таблице 1.2 представлен парк автомобилей предприятия

Таблица 1.2 - Парк автомобилей предприятия

Марка автомобиля	$Q_T$ , км	$D_{\text{раб}}$	$K_{\text{тех. гот}}$	$K_{\text{исп}}$	$L_{\text{сс}}$ , км	$G_{\text{рейс}}$
MERSEDES-BENZ	26040		0,9	0,8	70	-

Actros 2632						
ГАЗ-27527	34000		0,9	0,8	23	-
Reno Daster	58000		0,9	0,8	50	-
Mitsubishi L 200	86320		0,9	0,8	36	-
Lada Largus	125330		0,9	0,8	50	-
MitsubishiPagero Sport	75030		0,9	0,8	12	-

### 1.6 Характеристика РМЗ. Место положения. Генплан

Завод осуществляет ремонт и обслуживание японской техники фирмы «Каматцу», землеройные машины такие как: экскаваторы, бульдозера, грейдеры, карьерные самосвалы, трубоукладчики и тд.

ФЛ Сибирский ООО "Сумитек Интернейшнл" расположен по адресу г. Красноярск, ул. Калинина, 89

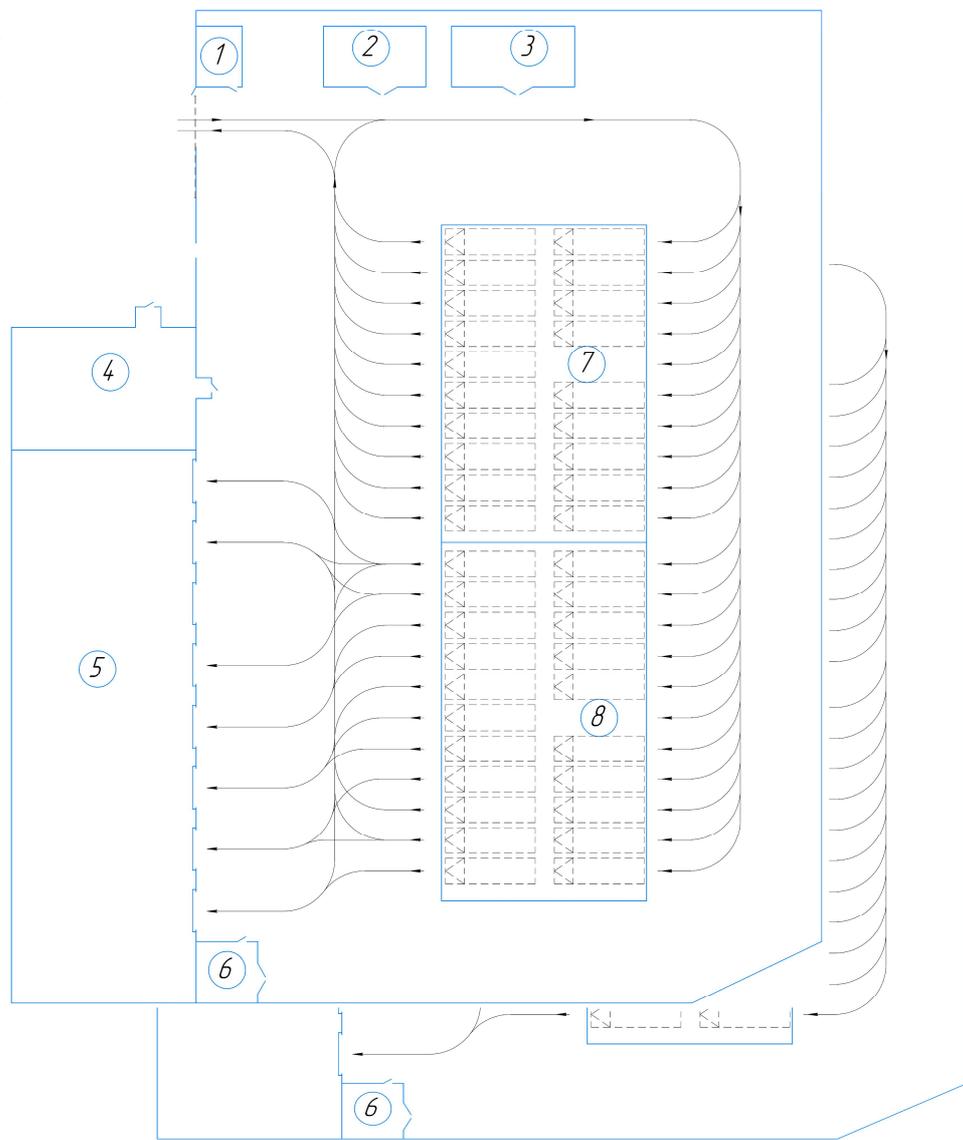


Рисунок 1.2 - Генеральный план

## 1.7 Состав РМЗ по цехам и участкам. Планировка РМЗ

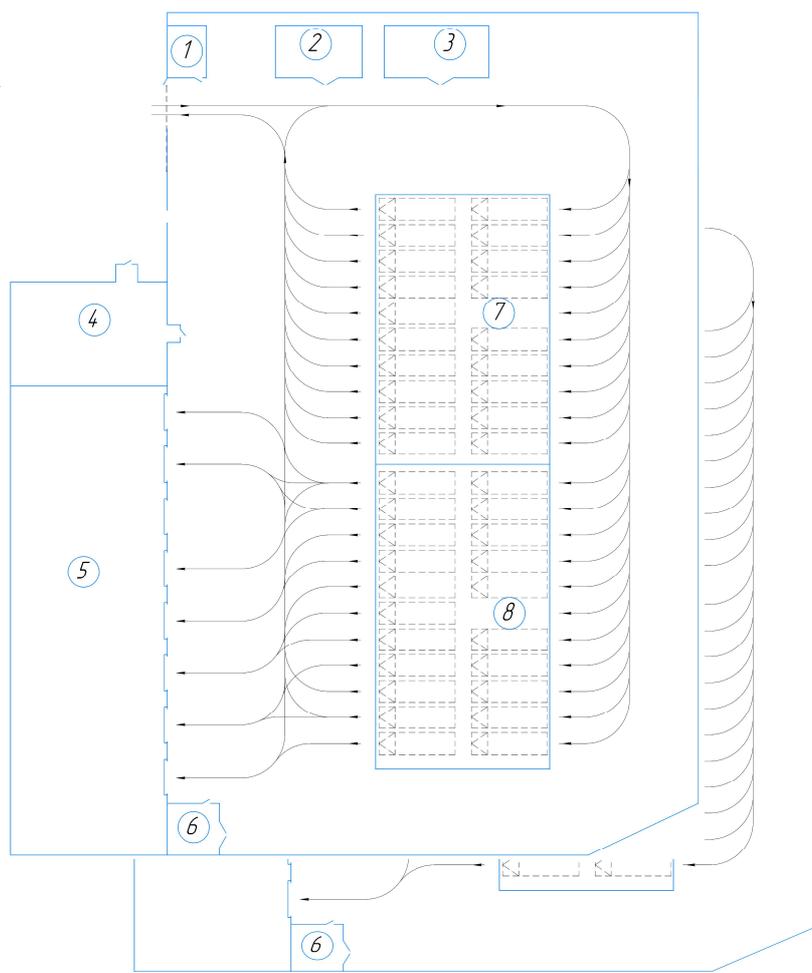


Рисунок 1.3 - Планировка РМЗ

В состав РМЗ входит:

1. КПП;
2. Склад ГСМ и склад;
3. Склад запасных частей;
4. Здание администрации и магазина;
5. Производственный корпус;
6. Котельная;
7. Стоянка готовой техники;
8. Стоянка техники ожидающей ремонта;

## 1.8 Списочный состав рабочих по цехам, профессиям и разрядам

В таблице 1.4 приведен состав рабочих по цехам, профессиям и разрядам.

Таблица 1.4 - Состав рабочих по цехам, профессиям и разрядам

Специальность	Разряд	Количество рабочих
Инженер	V	4

Сварщик	VI	3
Техник-механик	V	3
Инженер по ОТ и ТБ	V	1
Механик	V	7
Водитель автомобиля	III	6
Слесарь	IV	4

### 1.9 Организация работ в РМЗ, проектируемом участке, цехе, отделений.

РМЗ работает с 8:00 до 17:00 с перерывом на обед 12:00 до 13:00, в одну смену, семидневная рабочая неделя.

### 1.10 Существующий технологический процесс в РМЗ (цехе)

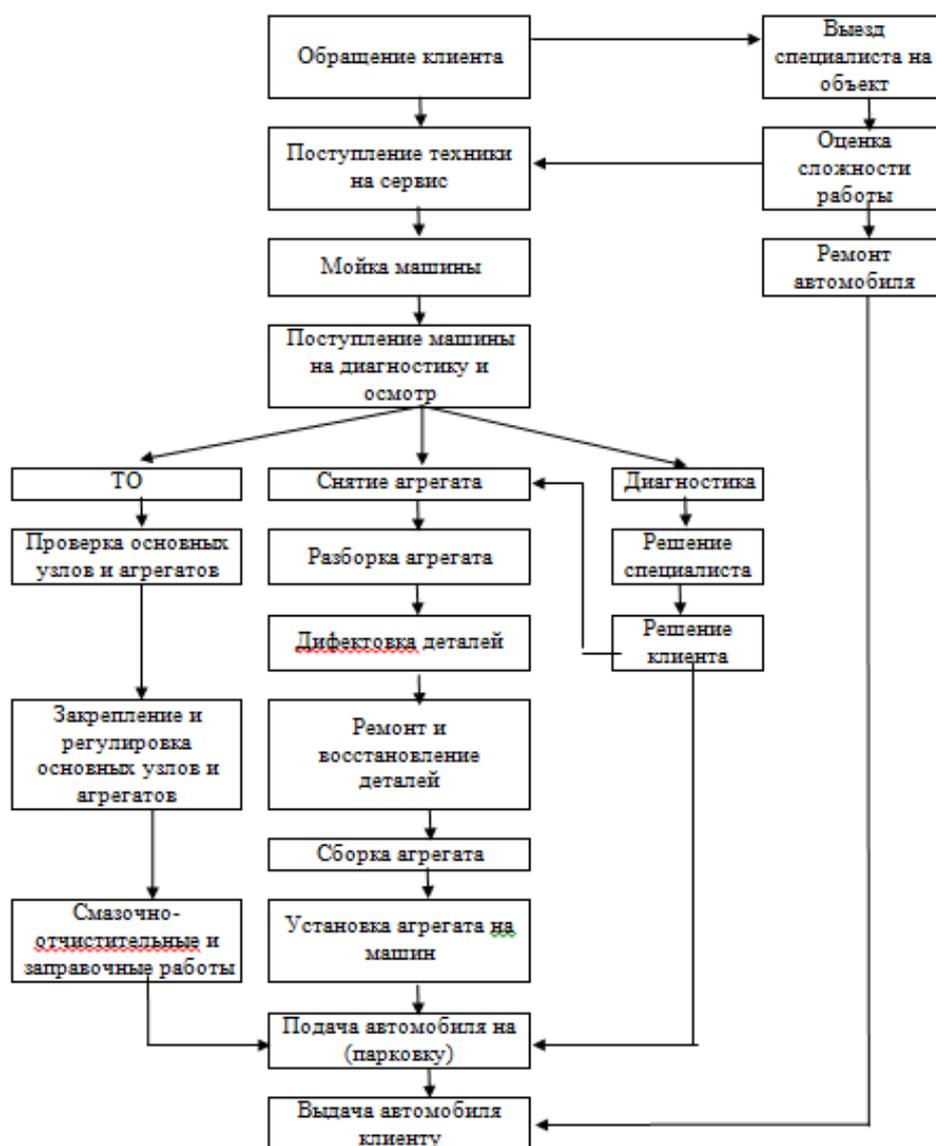


Рисунок 1.4 - Схема технологического процесса

При поступлении на моторный участок агрегат подвергается мойке и сушке, после чего производится разборка после разборки осуществляется

дифектовка деталей пригодные детали восстанавливаются, а не пригодные утилизируются. Данный участок предназначен для разборочно-сборочных, ремонтно-восстановительных работ по двигателю и другим агрегатам и узлам, снятым со спецтехники для ТР, а также для станочно-механических работ.

В цехе для ТО проводится техническое обслуживание, осмотр и ремонт грузовых автомобилей и землеройной техники.

На посту по диагностике производится диагностика техники и агрегатов которая в свою очередь предназначена для выявления неисправностей, для устранения которых необходимы регулировочные или ремонтные работы; причин отказа или неисправности,

### **1.11 Состояние охраны труда в проектируемом цехе**

Ответственный за состояние охраны труда на предприятии является Инженер по ТБ и ОТ.

Документы, регламентирующие охрану труда на предприятии, правила пожарной безопасности (наименование и дата принятия документов, кем утверждены и с кем согласованы, периодичность инструктажей); аттестация рабочих мест (проведена, находится в стадии проведения, не проводилась). Общее состояние охраны труда и пожарной безопасности на предприятии (анализ).

- Инструкция противопожарного режима в организации ООО "Сумитек Интернейшнл" г. Красноярск 2017г. Разработал инженер по ОТ и ПБ.

- Инструкция №11-08 по охране труда для механика (слесаря) по ремонту и сервисному обслуживанию автомобилей, горнотранспортной техники. г. Красноярск 2014г. Разработал Заместитель директора по техническим вопросам. Согласовано инженер по ОТ и ПБ.

Гигиена труда и промышленная санитария: естественное и искусственное освещение рабочих мест; температура, влажность и скорость движения воздуха в производственных помещениях; программа производственного контроля, медицинское обслуживание работников, организация перед рейсового и после рейсового осмотра водителей.

Температура на рабочем месте составляет 20°C, поддержанию которой способствуют полы с подогревом. Так же на потолке над всеми ремонтными зонами установлены LED плафоны в среднем по 12 шт. на 50 м<sup>2</sup>. Помимо искусственного освещения помещения имеются и источники естественного света в виде окон, которые выходят на южную сторону и занимают более 90% стены (стена примерно 80 метров) и высотой 0,5м.

На РМЗ есть 2 раздевалки для рабочего персонала, на 6 человек каждая. Имеется стиральная машинка. Душ на три человека, раковины 2 шт. и туалет.

Техника безопасности: разработка и содержание вопросов, направленных на предупреждение несчастных случаев при выполнении

технологических операций на предприятии и проектируемом объекте, обучение и инструктаж работников.

Все инструкции по ТБ созданы инженером по ОТ и ПБ ООО «Сумитек Интернейшнл» в г. Красноярске.

Проведение повторного инструктажа отмечается в журнале регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте. Инструктаж проводится не реже одного раза в шесть месяцев по программам, разработанным для проведения первичного инструктажа на рабочем месте.

Противопожарные мероприятия: наличие охранно-пожарной сигнализации, средств автоматического пожаротушения, пожарных щитов, огнетушителей, запасных выходов. Хранение и удаление огнеопасных веществ и материалов, содержание территории, разработка противопожарных инструкций.

Сервис имеет площадь территории 1000 м<sup>2</sup>, здание занимает 2186 м<sup>2</sup>.

В организации имеется:

- Пожарный щит 1 шт.;
- Порошковый огнетушитель ПО-35(3) 4 шт.;
- Порошковый огнетушитель ПО-4(3) 9 шт.;
- Ящики с песком 3 шт.;
- Пожарная сигнализация во всех помещениях здания;
- Кнопок пожарной сигнализации 4 шт.;
- План эвакуации здания 1 шт.

Режим труда и отдыха на предприятии (указать сменность по подразделениям), графики ежегодных отпусков.

Сервис работает с 8:00 до 17:00, в 1 смену с перерывом на обед с 12:00 до 13:00, семидневная рабочая неделя. У каждого работника есть основной отпуск длительностью 28 календарных дней, который он может использовать в течении года или получить за него компенсацию установленную в ТКРФ.

## **1.12 Выводы и конкретные предложения**

По цеху были выявлены следующие недостатки:

- Недостаточное естественного освещение и наличие малого количество источников с напряжением 220V и 360V ;
- Нет моечной машины для мойки и очистки таких агрегатов как двс в сборе.
- Отсутствие мест для курения;
- Недостаточное местное освещение.

Предложения по устранению выявленных недостатков, мероприятия по ресурсоэнергосбережению, повышению производительности труда, снижению трудозатрат.

Предлагаю по участку моторного цеха по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя следующие:

- Увеличить площадь окон и окрасить стены в светлые тона, поставить доп трансформатор произвести установку достаточного количества источников всех требуемых напряжений.

- Установить моечную машину для мойки и очистки таких агрегатов как двс в сборе.

- Выделить в северном крыле 5 м/кв под курилку, оборудовать вытяжкой установить урну и оборудовать пассивными системами пожаротушения.

По сервису в целом предлагаю:

- Оборудовать каждое рабочее место более яркими энергосберегающими осветительными приборами.

План мероприятий, обеспечивающих более полное и рациональное использование оборудования, устраняющих простои работников, улучшающие условия труда, рационализирующие выполнение рабочих приёмов и операций.

В организации следует оборудовать все освещение на лампы типа LED, а в котельную установить тепловые котлы работающие не на угле ,а на отработанном масле так как экономически это гораздо дешевле. Приобрести гидравлические подкатные краны для перемещения агрегатов по цеху, приобрести компютерезированные токарные станки, что безусловно уменьшит время обработки деталей и сделает эту процедуру более качественной.

## 2 Расчётно-технологическая часть

### 2.1 Производственная программа

Ремонтным заводам годовая программа задается количеством капитальных ремонтов по каждой марке машин или их агрегатов.

Учитывая современное состояние страны, финансовое положение предприятия, его технические возможности и потребности региона, дипломным проектом принимается производственная программа данного предприятия с учетом перспектив развития, совершенствования технологического процесса капитального ремонта машин и агрегатов.

В таблице 2.1 представлена производственная программа двигателей проходящих ремонт на моторном участке РМЗ.

Таблица 2.1 - Производственная программа

№	Наименование	Марка	Кол-во	Трудоемкость 1кап.ремонтаЧел.час	Цена руб.
1	Двигатель	Komatsu SA6D125E3	17	52,4	1745тыс.руб
2	Двигатель	Komatsu SA6D140E-2	23	82,6	2346тыс.руб
3	Двигатель	Komatsu SA6D155-4	24	113,1	2643тыс.руб
4	Двигатель	Komatsu SAA6D108E-2	26	30,8	1253тыс.руб
5	Двигатель	Komatsu S6D170E-2	18	126,7	3270тыс.руб

### 2.2 Определение трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкость программы в чел.час. определяется как сумма трудоемкостей капитальных ремонтов всех марок машин или агрегатов заданной номенклатуры, по формуле:

$$T_r = 17 \cdot 52,4 + 23 \cdot 82,6 + 24 \cdot 113,1 + 26 \cdot 30,8 + 18 \cdot 126,7 \quad (2.1)$$

$$T_r = 890,8 + 1899,8 + 2714,4 + 800,8 + 2280,6$$

$$T_r = 8586,4 \text{ чел.час}$$

где  $T_r$  - годовая трудоемкость программы;

$N_1, N_2, N_n$  – количество капитальных ремонтов каждой марки агрегатов; (см. табл. 2.1.)

$T_1, t_2, t_n$  – трудоемкость одного капитального ремонта, в чел. час. (смотри таблицу 2.1.) данные РМЗ

Результаты вычислений сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 - Предполагаемая производственная программа

№	Наименование	Марка	Количество	Трудоемкость 1 кап.ремонта Чел. час	Сумарная трудоемкость в чел. час
1	2	3	4	5	6
1	Двигатель	Komatsu SA6D125E3	17	52,4	890,8
2	Двигатель	Komatsu SA6D140E- 2	23	82,6	1899,8

В РМЗ кроме основных работ направленных выполняются и работы по обслуживанию ремонтного оборудования и выполнению заказов со стороны. Поэтому объем трудозатрат увеличивается на 20-30%

Определение общегодового объема трудозатрат с учетом дополнительных работ

$$T_{об} = T_{г} \cdot K_1 \quad (2.2)$$

где  $K_1$  – коэффициент учитывающий увеличение программы на дополнительные работы.

$$K_1 - 1,2-1,3$$

$$T_{об} = 8586,4 \cdot 1,3 = 11162 \text{ чел. час.}$$

Определение объема трудозатрат с учетом роста производительности труда

$$T_{уч} = \frac{T_{об} \cdot 100}{100 + P} \quad (2.3)$$

где  $P$  – процент роста производительности труда.  $P=4\%$

$$T_{уч} = \frac{11162,3 \cdot 100}{104} = 10733 \text{ чел. час}$$

## 2.3 Распределение трудоемкости по видам работ и участкам

Распределение трудозатрат по видам работ сводим в таблицу 2.3

Таблица 2.3 - Трудозатраты по видам работ

Виды работ	Процент вида работ	Трудоемкость чел.час.
Моечные	4	485
Разборка агрегатов на узлы и детали	6	746
Контроль и сортировка	4	682
Комплектование деталей	4	545
Сборочные работы	16	940
Обкатка и испытание	7	574
Механическая обработка	8	730
Ремонт электро-оборудования	4	642
Ремонт коленчатого и распред.вала	5,6	739
Ремонт КШМ двигателя	6,4	916
Ремонт блока и гильз	7	874
Ремонт головки блока и ГРМ	6,3	756
Ремонт масляной системы	4,7	502
Сварочные	3	719
Малярные	3	883
Итого:	100%	10733

$$T_{\text{отд}} = \frac{T_{\text{действ}} \cdot b}{100} \quad (2.4)$$

где  $b$  – процент вида работ в действительном объеме трудозатрат  $b=74,3$

$$T_{\text{отд}} = \frac{10733}{100} \cdot 74,3 = 7975 \text{ чел. час.}$$

## 2.4 Расчет численности рабочих

### 2.4.1 Определение номинального фонда рабочего времени, час

$$\Phi_{\text{н}} = (365 - \text{Двых} - \text{Дпр}) \cdot t_{\text{с}} \quad (2.5)$$

где  $\text{Двых}$  - число выходных дней в году.  $\text{Двых} = 104$  дн;

$\text{Дпр}$  - число праздничных дней в году.  $\text{Дпр} = 9$  дн;

$t_c$ - продолжительность рабочей смены в часах  $t_c=8$ ч.

$$\Phi_n = (365-104-16) \cdot 8 = 1960 \text{ час.}$$

#### 2.4.2 Определение действительного фонда рабочего времени, час

$$\Phi_d = (\Phi_n - t_{от}) \cdot K_{ув} \quad (2.6)$$

где  $t_{от}$ - продолжительность отпуска в часах;

$K_{ув}$ - потери рабочего времени по уважительным причинам.  $K_{ув}=0,96$

$$t_{от} = D_{от} \cdot 8 \quad \dots (2.7)$$

где  $D_{от}$ - дни отпуска 38 дн.в т.ч.30дн. По трудовому Кодексу и 8 дн. за работу в местностях приравненных к Крайнему северу.

$$t_{от} = 36 \cdot 8 = 288 \text{ час.}$$

$$\Phi_d = (1960 - 288) \cdot 0,96 = 1605 \text{ час.}$$

#### 2.4.3 определение явочного количества производственных рабочих, чел

$$R_{яв} = \frac{T_{уч}}{\Phi_n} \quad (2.8)$$

$$R_{яв} = \frac{7945}{1960} = 4$$

Дипломным проектом принимается  $R_{яв}=4$ чел.

#### 2.4.4 Определение штатного состава производственных рабочих , чел

$$R_{сп} = \frac{T_{уч}}{\Phi_d} \quad (2.9)$$

$$R_{сп} = \frac{7945}{1605} = 4,9$$

Дипломным проектом принимается  $R_{сп}=4$ чел.

Расчет количества производственных рабочих сводим в таблицу 2.4

В таблице 2.4 сведены трудозатраты на участке

Таблица 2.4 - Расчет количества рабочих мест

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя	
		Расчетное	Принятое
1	2	3	4
Трудоемкость участка	Чел.час.	7945	7945
Фонд раб. места, $\Phi_{прм}$	Час.	1960	1960

Фондраб. мест, $\Phi_{\text{прм}}$	Час.	1605	1605
Число раб. мест, $P_{\text{яв}}$	Чел.	4	4
Число раб.мест, $P_{\text{сп}}$	Чел.	4	4

Распределение рабочих по разрядам сводим в таблицу 2.5

Таблица 2.5 - Распределение рабочих по разрядам

Виды работы	Кол-во рабочих	Смена.		Разряд					
		1	2	I	II	III	VI	V	VI
Моторист	4	4					2	2	
Итого:	4	4					2	2	

## 2.5 Расчет количества рабочих мест ремонта

$$P_{\text{м}} = \frac{T_{\text{уч}}}{\Phi_{\text{н}} \cdot C \cdot K \cdot P_{\text{р}}} \quad (2.10)$$

где K- коэффициент использования рабочего места.  $K=0,85-0,90$ .

$P_{\text{р}}$ - число рабочих одновременно работающих на рабочем месте.

$$P_{\text{м}} = \frac{7945}{1960 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1} = 4,53$$

Дипломным проектом принимается  $P_{\text{м}}=4$  рабочих места.

## 2.6 Расчет и подбор оборудования

Технологическое оборудование необходимое для ремонта блока и гильз цилиндров двигателя включает в свой состав: стенды, станки, приборы, приспособления.

Номенклатуру и количество оборудования определяют с учетом необходимости выполнения данного технологического процесса. При выборе и составлении ведомостей оборудования используют таблицы, оснащения технологическую документацию по ремонту двигателей машин и их составляющих каталоги-справочники гаражного и ремонтного оборудования.

Расчетное и подобранное технологического оборудования сводим в таблицу 2.7

Таблица 2.7 - Ведомость технологической оснастки

Наименование	Модели или ГОСТы	Количество
Компрессор с пневматическим пистолетом	Patriot REMEZA СБ 4/Ф-270 LB 50	1

Наименование	Модели или ГОСТы	Количество
Набор инструментов	FORSE	5
Измерительные приборы	Amera ШЦ-1-300 Ц, НИ 10-18 0.002 КАЛИБР	6
Набору щупов регулировки клапанов	N4 100мм	1
Компрессометр	Jonnesway	2
Оправка для поршневых колец	Jonnesway AI020039	2
Динамометрический ключ	KING TONY 34662-3DG	2

## 2.7 Расчет площадей помещения

В проектах по ремонтным участкам производственная площадь рассчитывается по формуле:

$$F_{уч} = f_{об} \cdot K_{л}$$

Где  $f_{об}$  - суммарная площадь, занимаемая оборудованием,  $m^2$ ;  
 $K_{л}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования.

$$F_{п} = 40,753 \cdot 4,7 = 191,5 \text{ м}^2$$

### 2.7.1 Расчет габаритных размеров участка

Производится с учетом соблюдения норм типового проектирования и основных строительных требований:

- пролет и шаг колонн принимается кратным 3; 6; 9; 12м;
- высота помещения 4-6м;

$$F_{п} = a \cdot b, \text{ м}^2$$

где  $a$  – длина, м;  
 $b$  – ширина, м.

$$F_{п} = 12 \cdot 16 = 192 \text{ м}^2$$

## **2.8. Выбор и обоснование метода ремонта двигателей**

В организации ООО «Сумитек Интернейшнл» следует использовать индивидуальный метод ремонта агрегатов.

При индивидуальном методе ремонта детали, узлы, агрегаты после демонтажа машины восстанавливаются и затем вновь монтируются на ту же машину. В наибольшей степени этот метод характерен для текущего ремонта, так как ограниченный объем ремонтных работ не всегда целесообразно осуществлять с заменой целых узлов или агрегатов. Обычно время простоя машины в ремонте при этом методе определяется сроком восстановления всех ее деталей.

При такой организации работ обеспечивается технологическая однородность каждого участка (зоны), создаются предпосылки к эффективному оперативному управлению производством за счет маневра людьми, запасными частями, технологическим оборудованием и инструментом, упрощаются учет и контроль за выполнением тех или иных видов технических воздействий.

## **2.9. Организация работ на моторном участке**

Организация работает с 8:00 до 17:00 с перерывом на обед 12:00 до 13:00, в одну смену, семидневная рабочая неделя.

Моторный участок предназначен для ремонта механизмов и отдельных частей двигателя. Характерными работами при текущем ремонте двигателя являются: замена поршневых колец, поршней, поршневых пальцев, замена вкладышей шатунных и поршневых подшипников на вкладыши эксплуатационных размеров, замена прокладки головки блока, устранение трещин и пробоев (в сварочном отделении), притирка и шлифовка клапанов.

## 2.10 Технологический процесс

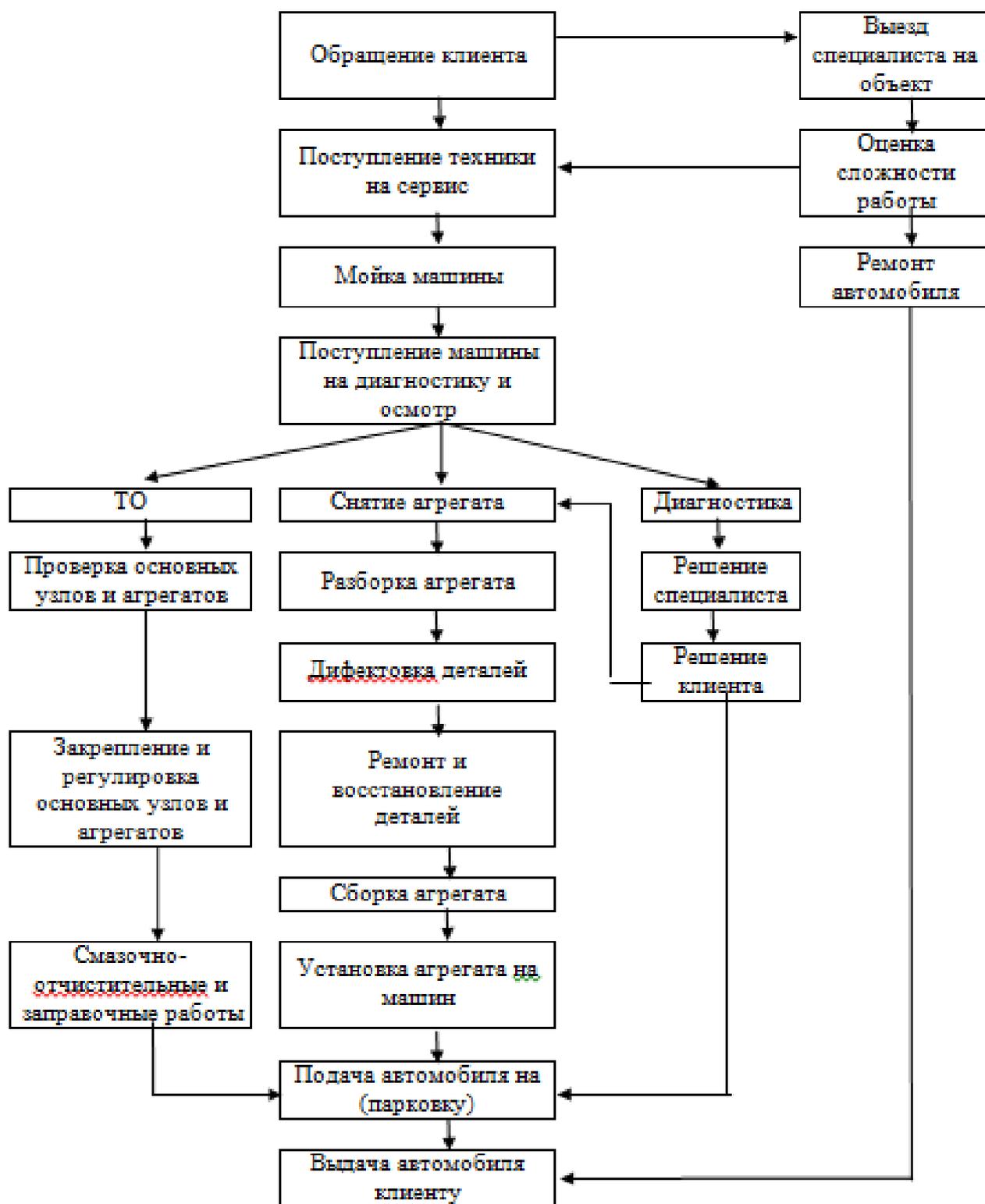


Рисунок 2.1 - Схема технологического процесса

Агрегатные работы включают: разборочно-сборочные работы, мойка деталей, диагностические, регулировочные и контрольные операции по двигателю. На моторный участок двигатель доставляют на тележке из зоны ТР, предварительно обмытый снаружи. Сливают охлаждающую жидкость.

На участке дизель при помощи электротали устанавливают на стенд, предназначенный для разборки и сборки двигателей.

Затем ведется его предварительная разборка – снимается электрооборудование, компрессор, топливные фильтры грубой и тонкой очистки, масляные фильтры, термостаты, водяной насос и т. д.

После этого снимают поддон картера, предварительно слив с него масло, крышки клапанных коробок, головки цилиндров. Затем производится полная разборка двигателя. Откручиваются болты крепления шатунных шеек, снимаются поршни в сборе с шатунами, после чего шатунные шейки ставятся каждая на свое место. Откручиваются болты крепления коренных шеек, снимается коленчатый вал, а шейки также ставятся на свои места.

В соответствии с техническими условиями на контроль и дефектовку детали сортируют на годные, негодные и требующие ремонта. С помощью материального инструмента и специальных приспособлений определяют отклонения в размерах и форме деталей, сопоставляя результаты с техническими условиями. Признаками непригодности деталей к дальнейшему их использованию без ремонта являются задиры, трещины, вмятины, следы коррозии, усталостное выкрашивание и т.п.

Сборка двигателя осуществляется в следующем порядке: подобранный блок цилиндров с гильзами и втулками опорных шеек распределительного вала и картера блока цилиндров устанавливают на стенд для разборки и сборки блоков цилиндров, закрепляют коленвал с маховиком и сцеплением, шкив коленвала и храповик.

Устанавливают в цилиндры шатунно-поршневую группу, масляный насос, маслоприемник и поддон. После этого устанавливают толкатели осей с коромыслами, регулируют зазоры в газораспределительном механизме, устанавливают выпускные и впускные трубопроводы. Ставят дизельную аппаратуру и настраивают ее, устанавливают на свои места водяной насос и компрессор. После сборки двигатель подвешивают электроталью и транспортируется в зону ТР.

### **3 Техника безопасности**

#### **3.1 Разработать мероприятия по технике безопасности и промсанитарии**

При работе в моторном должны соблюдаться следующие требования техники безопасности:

- 1) Работа должна проводиться только исправным инструментом.
- 2) Запрещается наращивать гаечные ключи трубами, баллонными ключами и т.д.
- 3) Пол должен быть не скользким.
- 4) При попадании масла на пол, пятно должно быть немедленно засыпано песком или опилками, а затем убрано.
- 5) При работе на заточном станке необходимо применять защитные очки, и работать только при опущенном защитном козырьке.
- 6) Помещение должно быть оснащено пожарным комплектом, ящиком с песком.
- 7) Всё оборудование должно иметь заземление и быть пожаро-безопасным.
- 8) Курение разрешается только в специально отведённых местах.
- 9) Необходимо использовать спецодежду, а при работе в осмотровой канаве головной убор, защищающий голову.
- 10) При смазочных работах необходимо использовать рукавицы.
- 11) При попадании смазки на кожу немедленно её удалить сухой тряпкой или опилками.
- 12) В случае травмы необходимо немедленно обратиться в медпункт.
- 13) Должны быть проведены с работниками Инструктажи.

В целях избегания поражения рабочих электротоком все оборудование должно иметь заземление, передвижное оборудование должно иметь кабели с двойной изоляцией, пол должен быть сухой, не допускается работа с оборудованием, имеющим оголенные провода.

Рациональная организация рабочего места способствует созданию безопасных условий труда при ремонте двигателя. Правильная расстановка станков и стендов способствует удобному и безопасному проведению работ. Снижение производственного травматизма во многом зависит и от того, в каком состоянии находится оборудование и приспособления.

Температура и влажность воздуха в помещении являются важнейшими параметрами, определяющими состояние комфорта внутри помещения. Рекомендуемые значения температуры воздуха в помещении по различным стандартам находятся в пределах 20-22°C и 22-26°C. Еще один физический параметр внутренней атмосферы, непосредственно влияющий на теплообмен организма человека – это влажность воздуха, характеризующая его насыщенность водяными парами.

Скорость воздуха определяется в рабочей зоне помещения, т.е. там, где находятся люди, а именно в пространстве от 0,15м. от пола до 1,8м по высоте

и на расстоянии не менее 0,15м от стен. Скорость воздуха в рабочей зоне рекомендуется в пределах 0,13-0,25 м/с. При меньшей скорости - душновато или даже жарковато, при большей - просто сквозняк, допускать который имеет смысл только при повышении температуры нормативных значений.

А также в целях безопасности должны проводиться инструктажи по технике безопасности.

Инструктажи являются важным в обеспечении безопасности труда. Согласно ГОСТ 12.0.004-90 предусмотрено проведение пяти видов инструктажа:

Вводный инструктаж– проводится при поступлении на работу службой охраны труда предприятия. Этот инструктаж обязаны пройти все вновь поступающие на предприятие, а также командированные и учащиеся, прибывшие на практику. Цель этого инструктажа – ознакомить с общими правилами и требованиями охраны труда на предприятии.

Первичный инструктаж– проводится для всех принятых на предприятие перед допуском к работе (в том числе, учащиеся, прибывшие на практику), а также при переводе из одного подразделения в другое. Инструктаж проводится непосредственно на рабочем месте. Цель этого инструктажа – изучение конкретных требований и правил обеспечения безопасности при работе на конкретном оборудовании, при выполнении конкретного технологического процесса.

Все рабочие после первичного инструктажа на рабочем месте должны в зависимости от характера работы и квалификации пройти в течение 2...14 смен стажировку под руководством лица, назначенного приказом (распоряжением) по цеху (участку и т.п.). Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы.

Повторный инструктаж - проводится не реже раза в полгода, а для работ повышенной опасности – раза в квартал. Цель этого инструктажа – восстановление в памяти работника правил охраны труда, а также разбор имеющих место нарушений требований безопасности в практике производственного участка, цеха, предприятия.

Внеплановый инструктаж– проводится в следующих случаях:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений и дополнений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность;
- при перерывах в работе для работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, более чем на 30 календарных дней, а для остальных – 60 дней;
- по требованию органов надзора.

Целевой инструктаж– проводится при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности:

- погрузочно-разгрузочные работы, разовые работы вне предприятия, цеха, участка и т.п.;
- ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение или другие специальные документы;
- проведение экскурсий на предприятии, организации массовых мероприятий с учащимися (спортивные мероприятия, походы и др.).

### **3.2 Организация пожарной безопасности в цехе, технические средства тушения пожара**

Опасные и вредные производственные факторы пожара, воздействующими на людей, являются: открытый огонь, повышенная температура окружающей среды и предметов, токсические продукты горения, дым, пониженная концентрация кислорода, падающие части строительных конструкций; при взрыве: ударная волна, разлетающиеся части и вредные вещества.

Пожарная безопасность согласно ГОСТ 12.1.004-91 обеспечиваются организационно – техническими мероприятиями и реализацией двух взаимосвязанных систем: системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты. Так же в зоне есть пожарная сигнализация.

Организационно – технические мероприятия включают в себя: организацию пожарной охраны на предприятии; паспортизацию веществ, материалов, технологических процессов и объектов автотранспортного предприятия в части обеспечения пожарной безопасности; разработку инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и о действии людей при возникновении пожара; организацию эвакуации людей и техники. Важное значение имеет организация наглядной противопожарной агитации и пропаганды, использование в пожароопасных местах в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2001 знаков безопасности.

Территория зоны обеспечивается одним пожарным щитом и огнетушителем. Согласно требованиям ГОСТ Р 12.4.026-2001 их окрашивают в белый цвет с красной полосой по периметру. Все средства пожаротушения окрашивают в красный цвет. Пожарном щит содержит: Лом, лопату, багор, пожарное ведро, топор пожарный. Марка огнетушителя: Огнетушитель углекислотный ОП-5(з).

Огнетушители порошковые закачные ОП-5 (з) с массой огнетушащего вещества 5кг предназначены для ликвидации пожаров твердых веществ, в основном органического происхождения (класс А); пожаров горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ (класс В); пожаров газообразных веществ (класс С), а также пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением не более 1000 В (пожар класса Е), при эксплуатации в условиях умеренного климата У, категории 2, тип атмосферы II по ГОСТ 15150.

Огнетушители не предназначены для тушения загораний щелочных и щелочноземельных металлов и других материалов, горение которых может происходить без доступа воздуха. Огнетушители являются изделиями многоразового пользования.

### **3.3 Контроль и ответственность за соблюдением правил техники безопасности**

Ответственность за соблюдение техники безопасности в организации ООО

«Сумитек Интернейшнл» несет инженер по охране труда и технике безопасности.

Инженер по технике безопасности:

1) Консультирует руководство организации по существующим государственным правилам и нормам техники безопасности для внесения изменений в отдельные технологические операции, наладки и закупки оборудования, отвечающего технике безопасности.

2) Организует и проводит работы по созданию на предприятии системы техники безопасности, внутренних норм и правил техники безопасности.

3) Дает заключение о возможности изменения принятой на предприятии системы техники безопасности, о соответствии требованиям техники безопасности нового оборудования и инвентаря, производственных операций.

4) Координирует работу производственных и технических подразделений предприятия по созданию и поддержанию системы техники безопасности.

5) Дает обязательные для исполнения указания по технике безопасности.

6) Организует проведение инструктажей по технике безопасности принимаемым работникам, работникам, переходящим работать на новые производственные участки, новое производственное оборудование.

7) Проводит специальные занятия по изучению норм безопасности с руководящим и рабочим персоналом предприятия.

8) Организует проведение проверок, испытаний и технического освидетельствования состояния технических средств, оборудования, машин и механизмов, а также технологии выполнения работ для определения соответствия их состояния установленным нормам и правилам, участвует в приемке их в эксплуатацию или применению в производстве.

9) Анализирует ситуацию по технике безопасности на предприятии, анализирует степень риска, разрабатывает план корректирующих мероприятий, устанавливает сроки их проведения и координирует их проведение.

10) Контролирует выполнение предписаний органов государственного надзора и контроля за соблюдением действующих норм и правил техники безопасности, стандартов безопасности труда в процессе производства, а также в проектах новых и реконструируемых производственных объектов.

11) Представляет интересы предприятия при рассмотрении дел о несчастных случаях органами ФСС России, органом государственного надзора, судами; дает необходимые объяснения; представляет необходимую документацию.

12) Отслеживает принятие новых законов, нормативных правовых документов по вопросам техники безопасности.

13) Координирует свои действия с государственными структурами по технике безопасности с целью предотвращения индустриальных, экологических и иных аварий.

14) Готовит отчеты о проделанной работе.

15) Выполняет иные смежные обязанности.

Ответственность

Инженер по технике безопасности несет ответственность:

За ненадлежащее исполнение или неисполнение своих должностных обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией, — в пределах, установленных действующим трудовым законодательством Российской Федерации.

За правонарушения, совершенные в процессе своей деятельности, — в пределах, установленных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством Российской Федерации.

За причинение материального ущерба предприятию — в пределах, установленных действующим трудовым и гражданским законодательством Российской Федерации.

### **3.4 Расчет освещения и вентиляции участка (цеха).**

Исходя из объема помещения и кратности обмена воздуха, определяют часовую обмен вентиляруемого воздуха (производительность вентилятора, м<sup>3</sup>/час.) по формуле:

$$L_v = V_{\text{п}} \cdot K,$$

где  $L_v$  – производительность вентилятора м<sup>3</sup>/час;

$V_{\text{п}}$  – объем помещения, м<sup>3</sup>;

$$V_{\text{п}} = F_{\text{уч}} \cdot H$$

где  $H$  – высота помещения (4-6 м);

$K$  – коэффициент кратности обмена воздухом, час.

$$L_B = 1152 \cdot 3 = 3456 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$V_{\Pi} = 192 \cdot 6 = 1152$$

По часовому объему вентилируемого воздуха выбирается № вентилятора с его характеристиками и рассчитывается мощность вентилятора.

Дипломным проектом принимаем вентилятор №3; с частотой вращения  $n=1500$  об/мин; производительностью  $L_B 3500 \text{ м}^3$ ; напором воздушного потока  $H_B=60 \text{ кг/м}^2$ ; коэффициентом полезного действия  $\eta_B=0,46$ .

Мощность электродвигателя вентилятора определяется по формуле:

$$N_B = \frac{1,5 \cdot L_B \cdot H_B}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_B \cdot \eta_n}; \text{ кВт}$$

где  $N_B$  – мощность электродвигателя привода вентилятора, кВт;

$H_B$  – напор воздушного потока;

$\eta_B$  - КПД вентилятора;

$\eta_n$  - КПД передачи (0,7).

$$N_B = \frac{1,5 \cdot 3456 \cdot 60}{3600 \cdot 102 \cdot 0,46 \cdot 0,9} = 2,04 \text{ кВт}$$

Мощность приводящего двигателя рассчитывается с учетом коэффициента запаса (1,1-1,5)

$$N_{\text{дв}} = N_B \cdot \alpha; \text{ кВт}$$

$$N_{\text{дв}} = 2,04 \cdot 1,5 = 3,06 \text{ кВт}$$

По данным расчётов выбирается двигатель А42-4 с номинальной мощностью 3,8кВт;  $n=1500$  об/мин.

Расчёт искусственного освещения.

Принимаем общее освещение. Газоразрядные лампы ЛБ 30-220. Светильники ОДОР 2-30.

Количество светильников:

$$N = E \times S \times K \times Z / (\Phi \times h \times \Pi_{\text{л}}),$$

где  $E$  – минимальная нормируемая освещённость:  $E = 200$  лк;

$S$  – площадь помещения:  $S = 192 \text{ м}^2$ ;

$K$  – коэффициент запаса, учитывающий старение ламп, запыление и загрязнение светильников:  $K = 1,5$ ;

$Z$  – отношение средней освещённости к минимальной:  $Z = 1,3$ ;

$\Phi$  – световой поток одной лампы:  $\Phi = 2020$  лм;

$h$  – коэффициент использования светового потока:  $h = 0,46$ ;

$P_{\text{л}}$  – число ламп в светильнике:  $P_{\text{л}} = 4$ .

$N = 200 \cdot 192 \cdot 1,5 \cdot 1,3 / (2020 \cdot 0,46 \cdot 4) = 20$  светильника.

Годовой расход электроэнергии на освещение определяется по нормам расхода на  $1 \text{ м}^2$  площади участка по формуле:

$$P_{\text{ос}} = \frac{F_{\text{у}} \cdot \rho \cdot K \cdot T_{\text{г}}}{1000 \cdot K_{\text{с}}},$$

$$P_{\text{ос}} = \frac{192 \cdot 20 \cdot 0,8 \cdot 2100}{1000 \cdot 0,96} = 6720 \text{ кВт},$$

где  $\rho$  – удельная мощность освещения  $\text{Вт}/\text{м}^2$ , принимается  $20 \text{ Вт}/\text{м}^2$ ;

$K$  – коэффициент одновременности включения светильников (0,8);

$T_{\text{г}}$  – число часов осветительной нагрузки в год (2100 час);

$K_{\text{с}}$  – КПД чети (0,95-0,97).

Годовой расход силовой электроэнергии определяется по формуле:

$$P_{\text{сил}} = \sum P \cdot \Phi_{\text{д}} \cdot n \cdot \eta_{\text{з}},$$

где  $\sum P$  – сумма мощностей всего оборудования, кВт табл. 2.5;

$\Phi_{\text{д}}$  – действительный фонд времени работы оборудования, час;

$n$  – число смен работы оборудования;

$\eta_{\text{з}}$  – коэффициент загрузки оборудования по времени (0,7-0,8).

$$P_{\text{сил}} = 3,35 \cdot 1713 \cdot 1 \cdot 0,8 = 4591 \text{ кВт}$$

Общий годовой расход электроэнергии определяется как сумму расхода осветительной и силовой электроэнергии:

$$N_{\text{об}} = P_{\text{ос}} + P_{\text{сил}}$$

$$N_{\text{об}} = 6720 + 4591 = 11311 \text{ кВт}$$

### 3.5 Мероприятия по охране окружающей среды.

В гараже проектируемого предприятия для снижения вредного влияния подвижного состава на окружающую среду предлагается внедрить следующие мероприятия:

1. -своевременная и качественная регулировка системы питания двигателей и выпуска отработавших газов путем внедрения дополнительного

диагностического оборудования и замена фильтров прокладок а также катализаторов и глушителей;

2. – использованную ветошь, отработанные жидкости, масла, кислоты нужно помещать в специальные емкости для последующей их утилизации на специальных заводах;

3. –установить саженный фильтр на печь;

4. - произвести озеленение территории предприятия.

## 4 Экономическая часть

### 4.1 Организация предпринимательской деятельности в организации

Объектом дипломного проектирования является ООО «Сумитек Интернейшнл». Организационно-правовая форма: Общество с ограниченной ответственностью.

Законодательство Российской Федерации предъявляет гораздо меньшие процедурные требования к деятельности общества с ограниченной ответственностью (в том числе, что касается созыва общих собраний, раскрытия информации и др.), чем к деятельности акционерного общества. Это связано с тем, что ООО не размещает своих акций на публичном рынке капиталов и с тем, что количество участников ООО не может быть слишком велико (не более пятидесяти человек в соответствии с Законом «Об обществах с ограниченной ответственностью», в противном случае оно обязано провести реорганизацию в акционерное общество).

При этом общество с ограниченной ответственностью характеризуется тем, что текущее (оперативное) управление в обществе (в отличие от товариществ) передается исполнительному органу, который назначается учредителями либо из своего числа, либо из числа иных лиц. За участниками общества сохраняются права по стратегическому управлению обществом, которые осуществляются ими путём проведения периодических общих собраний участников. В отличие от акционерных обществ компетенция общего собрания участников общества с ограниченной ответственностью может быть расширена по усмотрению самих участников; также отдельным участникам могут быть предоставлены дополнительные права.

В отличие от акционерных обществ прибыль общества с ограниченной ответственностью может делиться между участниками общества не только пропорционально их долям в уставном капитале общества, но и иным образом в соответствии с Уставом общества (если иной порядок предусмотрен Уставом).

Учредительные документы ООО сведены в таблицу 4.1

Таблица 4.1 – учредительные документы общества

Устав ООО	Единственный документ общества, который законом признается учредительным.
Учредительный договор	Содержит данные об учредителях.
Приказ о назначении директора	Является подтверждением полномочий руководителя на совершение юридически значимых действий от имени организации .

ООО «Сумитек Интернейшнл» применяет общую систему налогообложения (ОСНО) Общее налогообложение предусматривает выплату таких обязательных платежей: - НДС, стандартная ставка составляет 18%;

- налог на имущество. Размер платежа устанавливается региональными органами и не может превышать 2,2%. Если налоговая база зависит от

кадастровой стоимости объектов недвижимости, тогда ставка не может превышать 2%;

- налог на прибыль, изымается по ставке 20%. Объект налогообложения определяется просто – от выручки отнимаются все расходы. Принимаются во внимание годовые показатели предприятия;

- транспортный налог, так как МП владеет транспортными средствами.

Размер платежа зависит от объема двигателя автомобиля;

- земельный налог. Уплачивается в размере 1,5% от стоимости земельного участка, который находится в собственности общества.

## 4.2 Расчет основных и накладных расходов по проекту

Все затраты рассчитываются исходя из расчетов Технологической части проекта.

### 4.2.1 Тарифный фонд заработной платы определяется исходя из действующих тарифных ставок для соответствующих условий труда по разрядам

$$\sum T\Phi = T C_{cp} * T_{отд} ,$$

где  $T C_{cp}$  – тарифная ставка, рублей;

$T_{отд}$  – трудозатраты, чел-час.

$$\sum T\Phi = 51 * 10733 = 547383 \text{ руб.}$$

Тарифный фонд заработной платы сводим в таблицу 4.2

Таблица 4.2 - Тарифный фонд заработной платы

Вид работ	Трудозатраты, чел-час.	Тарифная ставка, руб./ час.	Тарифный фонд, руб.
Основные работы	10733	51	547383
Итого			547383

Определим доплаты к тарифному фонду

Премии к тарифному фонду по исходным данным составляют 40%.

$$П = \frac{\sum T\Phi * \%П}{100} ,$$

где  $\sum T\Phi$  - сумма тарифного фонда заработной платы.

$\% П$  – премии к тарифному фонду.

$$П = \frac{547383 * 40}{100} = 218953,2 \text{ руб.}$$

Определим фонд основной заработной платы без северных надбавок

$$\Phi_{\text{ОЗП}} = \sum T\Phi + П,$$

$$\Phi_{\text{ОЗП}} = 547383 + 218953,2 = 766336,2 \text{ руб}$$

Определим фонд основной заработной платы с районным коэффициентом и северной надбавкой

$$\Phi_{\text{ОЗП}}_{\text{р.к и с.н}} = \left( \frac{\Phi_{\text{ОЗП}} * P.K}{100} + \frac{\Phi_{\text{ОЗП}} * C.H}{100} \right) + \Phi_{\text{ОЗП}},$$

где P.K – районный коэффициент, 30%

C.H – северные надбавки, 30%

$$\Phi_{\text{ОЗП}}_{\text{р.к и с.н}} = \left( \frac{766336,2 * 30}{100} + \frac{766336,2 * 30}{100} \right) + 766336,2 = 1226137 \text{ руб.}$$

Находим % дополнительной заработной платы

$$\%ДЗП = \frac{D_{\text{отп.и пр.опл.неяв}}}{\Phi_{\text{эфф}} * 100},$$

где  $D_{\text{отп}}$  и пр.опл.неяв – дни отпуска и прочих оплачиваемых неявок

$\Phi_{\text{эфф}}$  – эффективный фонд рабочего времени

$$ДЗП = \frac{37}{210} * 100 = 18 \%$$

Находим фонд дополнительной заработной платы

$$\Phi_{\text{ДЗП}} = \frac{\Phi_{\text{ОЗП}}_{\text{р.к.сн}} * \%ДЗП}{100},$$

$$\Phi_{\text{ДЗП}} = \frac{1226137 * 18}{100} = 220704,66 \text{ руб.}$$

Определим общий фонд заработной платы

$$\text{Об}_{\text{ФЗП}} = \Phi_{\text{ОЗП}}_{\text{р.к и с.н}} + \Phi_{\text{ДЗП}}$$

$$\text{Об}_{\text{ФЗП}} = 1226137 + 220704,66 = 1446841,66 \text{ руб}$$

Определим среднемесячную заработную плату

$$З_{\text{Ср.м}} = \frac{\text{ОбФЗП}}{\text{Чсн} * 12},$$

$$З_{\text{Ср.м}} = \frac{1446841,66}{4 * 12} = 30142,53 \text{ руб.}$$

где  $\text{Ч}_{\text{сн}}$  – число списочных рабочих отделения  
12 – месяцев

#### 4.2.2 Страховые взносы во внебюджетные фонды

Определим страховые взносы

Они составляют 30% от общего фонда заработной платы

$$C_{\text{В}} = \frac{\text{ОбФЗП} * 30\%}{100},$$

$$C_{\text{В}} = \frac{1446841,66 * 30\%}{100} = 434052 \text{ руб.}$$

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний определяется в соответствии с классом профессионального риска.

Страхование от несчастного случая на данном предприятии относится к 3 классу профессионального риска, размер страхового тарифа равен  $K = 0,4$

$$C_{\text{н.с}} = \frac{\text{ОбФЗП} * K}{100},$$

$$C_{\text{н.с}} = \frac{1446841,66 * 0,4}{100} = 5787 \text{ руб.}$$

#### 4.2.3. Затраты на запасные части и материалы

Определяем принимая норму затрат 206% от тарифного фонда заработной платы.

$$З_{\text{зч и мат}} = \frac{\sum T\Phi * H\%}{100},$$

$$З_{\text{зч и мат}} = \frac{547383 * 206}{100} = 1127608,98 \text{ руб.}$$

#### 4.2.4. Расчёт стоимости оборудования и амортизационных отчислений

Номенклатуру и количество оборудования определяют с учетом необходимости выполнения технологического процесса, предусмотренного данным проектом.

Технологическое оборудование сводим в таблицу 4.3

Таблица 4.3 - Ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Тип	Техническая характеристика	Завод изготовитель	Кол-во	Цена приобретения, тыс. руб.
Стенд для напыления рабочих поверхностей	Димет	550x260	Россия «Димет»	1	454
Подъёмник для агрегатов и узлов	G72560L	840 x 330	Россия «Автодело»	1	58
Станок для ремонта шатунов	BR650	1080x900	Италия «AZ MACHINE TOOLS»	1	1550
Станок для обработки направляющих и сёдел клапанов	FSV090	1700x1170	Италия «Comes»	1	2320
Пресс гидравлический	ПГ-500	2000x645	Россия «Автодело»	1	87
Верстак	W 200. F2 /WS6.121	1870x2000	Китай «SKY light»	1	45
Установка для мойки узлов и агрегатов	M-216 E2	4050x2150	Россия «Моторные Технологии»	1	745
Ларь для обтирочных материалов	КДВ1	600x400	Россия «Автодело»	1	7
Емкость для отходов	КДВ2	600x400	Россия «Автодело»	1	7
Пожарный щит	ЩП-04	1250x60	Россия «Автодело»	1	3,45
Колонка воздухораздаточная	C-413M	250x240	Россия «Автодело»	1	19,2
Стенд для разборки, сборки двс.	P770E	2467x1060	Россия «Крон»	1	150,48
Ванна для мойки деталей	1560 MECLUBE	1210x2500	Китай «Meclube»	1	31
Стенд для обработки рабочих поверхностей коленчатых и распределительных валов	RTM 225A	1757x3900	Германия «Berco»	3900 1	7600
Ящик с песком	ЯП	1200x600	Россия «Автодело»	1	2,8

Расчет первоначальной стоимости оборудования для оснащения цеха сводим в таблицу 4.4

Таблица 4.4 – Стоимость приобретения технологического оборудования

Наименование оборудования	Цена приобретения тыс. руб	Доставка и монтаж 10% от цены приобретения тыс. руб.	Первоначальная стоимость	Кол-во единиц	Общая стоимость Оборудования тыс. руб.
---------------------------	----------------------------	--	--------------------------	---------------	--

Наименование оборудования	Цена приобретения тыс. руб	Доставка и монтаж 10% от цены приобретения тыс. руб.	Первоначальная стоимость	Кол-во единиц	Общая стоимость Оборудования тыс. руб.
Стенд для напыления рабочих поверхностей	454	45,4	499,4	1	499,4
Станок для обработки направляющих и сёдел клапанов	2320	232	2552	1	2552
Стенд для разборки сборки ДВС	150	15	165	1	165
Стенд для ремонта шатунов	1550	155	1705	1	1705
Стенд для обработки рабочих поверхностей коленчатых и распределительных валов	7600	760	8360	1	8360
Установка для мойки узлов и агрегатов	745	74,5	819,5	1	819,5
Итого					14100,9

Для расчета годовой суммы амортизации по оборудованию принимаем среднюю годовую норму амортизационных отчислений в размере 12%.

$$A = \frac{ПС_{об.} * Н_{отч}}{100},$$

где  $N_{отч}$  – норма амортизационных отчислений

$ПС_{об.}$  - первоначальная стоимость оборудования, основного и прочего.

$$A = \frac{14100,9 * 12}{100} = 1692,10$$

Текущий ремонт оборудования.

Затраты на текущий ремонт оборудования определяется в размере 2% от покупной цены оборудования.

$$З_{тр} = \frac{Ц_{обш} * \%}{100},$$

$$З_{тр} = \frac{14100,9 * 2}{100} = 282,01$$

#### 4.2.5 Расчёт стоимости технологической оснастки

Сводим технологическую оснастку в таблице 4.5

Таблица 4.5 - Ведомость технологической оснастки для работы цеха

Наименование	Модели или ГОСТы	Количество единиц	Цена приобретения, рублей	Общая стоимость, рублей
Компрессор с	Patriot REMEZA СБ 4/Ф-270	3	6500	19500

Наименование	Модели или ГОСТы	Количество единиц	Цена приобретения, рублей	Общая стоимость, рублей
пневматическим пистолетом	LB 50			
Набор инструментов	FORSE	1	3600	3600
Измерительные приборы	Amera ШЦ-1-300 Ц, НИ 10-18 0.002 КАЛИБР	2	7800	15600
Набору щупов регулировки клапанов	N4 100мм	2	8500	17000
Компрессометр	Jonnesway	2	2800	5600
Оправка для поршневых колец	Jonnesway AI020039	1	2650	2650
Динамометрический ключ	KING TONY 34662-3DG	3	3200	9600
Итого:				84350

В таблице 4.6 представлена смета основных расходов цеха

Таблица 4.6 - Смета основных расходов цеха.

Наименование	Сумма, рублей
Заработная плата производственных рабочих цеха	1446842
Страховые взносы во внебюджетные фонды по производству	434052
Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний	5787
Запасные части и материалы	1127609
Амортизационные отчисления оборудования	1692100
Текущий ремонт оборудования	282010
Стоимость технологической оснастки	84350
Итого	5072750

#### 4.2.6 Расчет накладных расходов цеха

Расходы на оплату труда аппарата управления цехом сводим в таблицу 4.7

Таблица 4.7 - Заработная плата аппарата управления цеха

Должность	Количество штатных единиц	Оклад за месяц, рублей	Оклад за месяц, с районным коэффициентом и северными надбавками, рублей	Заработная плата за год, рублей ФЗП уп
Механик	1	25000	40000	480000
Итого:				480000

Расчет страховых взносов по аппарату управления.

$$C_B = \Phi_{\text{ЗП уп}} \times 30\%$$

Расчет потребности и стоимости электроэнергии. Потребность в электроэнергии на освещение принимаем из раздела № «Техника безопасности»

Общий расход электроэнергии в цехе составит

$$A_{\text{общ}} = A_{\text{сил}} + A_{\text{осв}},$$

$$A_{\text{общ}} = 6720 + 4591 = 11311 \text{ кВт}$$

Тариф за 1 кВт-час принимаем 4,15 руб., тогда стоимость электроэнергии составит

$$C_{\text{эл.эн}} = T_{\text{э/э}} * A_{\text{общ}},$$

$$C_{\text{эл.эн}} = 11311 * 4,15 = 46940$$

Расчет суммы амортизационных отчислений на здания.

Для расчета амортизации здания принимаем норму амортизации 2,5%, а первоначальную стоимость здания определяем из расчета 2000 рублей за 1 м<sup>3</sup> строительного объема здания.

$$V = S * h,$$

$$V = 485 * 6 = 2910$$

где V – объем здания

S – площадь здания

h – высота здания (технологический раздел)

$$V = 485 * 6 = 2910$$

$$P_{\text{ст}} = 1000 * V,$$

$$P_{\text{ст}} = 1000 * 2910 = 2910000$$

Находим годовую сумму амортизации по отделению.

$$A_{\text{зд}} = \frac{P_{\text{ст}} * 2,5\%}{100},$$

$$A_{\text{зд}} = \frac{2910000 * 2,5\%}{100} = 72750$$

Затраты на текущий ремонт здания.

Определяем из расчета 2% стоимости здания

$$Z_{\text{тр зд}} = \frac{P_{\text{см}} * 2\%}{100},$$

$$Z_{\text{тр зд}} = \frac{2910000 * 2\%}{100} = 58200$$

Затраты на отопление здания.

$$Z_{\text{отп зд}} = \frac{X * 0,9 * V * (t_{\text{ср}} + t_{\text{max}}) * \gamma * T_{\text{от}}}{1000000},$$

$$Z_{\text{отп зд}} = \frac{0,7 * 0,9 * 2910 * (-22) * 4920 * 1400}{1000000} = 277810,9$$

где X –тепловая характеристика (расход тепла на обогрев 1 м<sup>3</sup>, X = 0,7 Гкал)

09 – поправочный коэффициент

V – объем здания, м<sup>3</sup>

t<sub>ср</sub> – средняя температура помещения, t<sub>ср</sub> = +18<sup>0</sup>С

t<sub>max</sub> – максимально низкая температура, t<sub>max</sub> = - 40<sup>0</sup>С

γ - продолжительность отопительного периода, час

T<sub>от</sub>– тариф за отопление , 1400 руб. / Гкал.

Затраты на воду

$$Z_{\text{вода}} = \frac{N_{\text{в}} * Ч_{\text{сп}} * Ц_{\text{в}} * Д_{\text{р}}}{1000} * 1,3$$

$$Z_{\text{вода}} = \frac{30 * 4 * 40 * 247}{1000} * 1,3 = 1541,2$$

где Z<sub>в</sub> - затраты на воду для бытовых нужд;

N<sub>в</sub> - норма расхода воды 24-40 л за смену на одного рабочего;

Ч<sub>сп</sub> - списочная численность работников, человек

Ц<sub>в</sub> - цена воды для бытовых нужд, рублей;

Д<sub>р</sub> – количество дней работы;

1,3 коэффициент учитывающий расход воды на прочие нужды

Затраты на спецодежду.

Определяем из расчета 6000 рублей на одного списочного рабочего.

$$Z_{\text{сп од}} = Ч_{\text{сп}} * P_{\text{с.о.}},$$

где P<sub>с.о.</sub> - расходы на спецодежду.

$$Z_{\text{сп од}} = 4 * 6000 = 24000$$

Смету накладных расходов сводим в таблицу 4.8.  
Таблица 4.8 - Смета накладных расходов цеха.

Наименование	Сумма, тыс.рублей
Заработная плата аппарата управления цеха	480
Страховые взносы во внебюджетные фонды по управлению	144
Электроэнергия осветительная и силовая	46,940
Амортизационные отчисления зданий	72,750
Текущий ремонт зданий	58,200
Отопление зданий	277,811
Водоснабжение	1,541
Спецодежда	24
Итого	1105,242

#### 4.2.7 Расчет затрат по проекту

В таблицу 4.9 сводим калькуляцию себестоимости и расчет тарифов работ

Таблица 4.9 - Калькуляция себестоимости и расчет тарифов работ (услуг) в цехе

Показатели	Сумма, рублей
Основные расходы	5072750
Накладные расходы	1105242,1
Итого полная себестоимость	6177992,1
Трудовые затраты цеха, чел-час	10733
Себестоимость чел-часа работ, руб/чел-час	575,6
Рентабельность , 50%,руб	287,8
Тариф за чел-час работ (услуг), рублей	863

#### 4.3. Расчет финансовых результатов и оценка эффективности проекта

Финансовую эффективность проекта представим в таблице 4.10  
Таблица 4.10 Ведомость финансовой эффективности проекта

Показатели	Расчет	Сумма,руб
Выручка от продаж ( без НДС), тыс.рублей	$863 \cdot 10733$	9262579
Полная себестоимость, тыс.рублей	-	6177992
Прибыль от продаж	Выр.-Полн. Себ.стоим.	3084587
Налог на прибыль (20%)	Прибыль от прод.*20%	616917
Чистая прибыль	Приб.от продж.-налог	2467670

Для покупки здания, приобретения специального оборудования необходимы финансовые ресурсы или капитальные вложения. Потребность в

них возникает в первый год. Оценка эффективности проекта показывает, насколько капитальные вложения используются эффективно.

Оценка эффективности проекта представлена в таблице 4.11  
Таблица 4.11 - Расчет экономической эффективности

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	2467,7	2467,7	2467,7	2467,7	2467,7
Амортизация, тыс. руб.	1764,9	1764,9	1764,9	1764,9	1764,9
Эффект, достигаемый на каждом шаге	4232,6	4232,6	4232,6	4232,6	4235,6
Капитальные вложения, тыс. руб.	14100,9	0	0	0	0
Ставка дисконта	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
Ставка в степени	1,13	1,28	1,28	1,28	1,28
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	3745,7	3306,7	3306,7	3306,7	3306,7
Чистая текущая стоимость	-10355,2	-7048,5	-3741,8	-435,1	+2871,6
Срок окупаемости дисконтированный, мес.	5 лет				

Срок окупаемости проекта составляет 5 лет.

## 5 Экологическая часть

### 5.1 Расчет выброса загрязняющих веществ при обкатке и испытании двигателей после ремонта автомобилей

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<sub>x</sub>, углеводороды -СН, сажи -С, соединения серы -SO<sub>2</sub>.

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

$$M_i = M_{ixx} + M_{ин}, \quad (5.1)$$

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

$M_{ин}$  – 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 5.2

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^n P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (5.2)$$

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, двигателей [2].

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

$$P_{ixxn} = q_{ixxB} \cdot V_{hm} \quad \text{или} \quad P_{ixxD} = q_{ixxD} \cdot V_{hm}, \quad (5.3)$$

где  $q_{ixxB}$ ,  $q_{ixxD}$  – удельный выброс *i*-го загрязняющего вещества двигателем *n*-й модели на единицу рабочего объема, г/лс;

$V_{in}$  – рабочий объем двигателя n-й модели.

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

$$M_{iH} = \sum_{n=1}^S P_{inn} \cdot t_{in} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (5.4)$$

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

$t_{in}$  – 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

$$P_{inn} = q_{inB} \cdot N_{cpn} \quad \text{или} \quad P_{inn} = q_{inD} \cdot N_{cpn}, \quad (5.5)$$

где  $q_{inB}$ ,  $q_{inD}$  – удельный выброс i-го загрязняющего вещества бензиновым 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

$$G_i = q_{inB} \cdot N_{cpB} \cdot A_B + q_{inD} \cdot N_{cpD} \cdot A_D, \quad (5.6)$$

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

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

$A_B$ ,  $A_D$  – количество одновременно работающих испытательных стендов для обкатки бензиновых 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 5.1.

Таблица 5.1 – Результаты расчетов

	q <sub>ixxb</sub>	V <sub>h</sub>	t <sub>xx</sub>	n	q <sub>in</sub>	N <sub>ср</sub>	t <sub>н</sub>	P <sub>ixx</sub>	M <sub>ixx</sub>	P <sub>in</sub>	M <sub>in</sub>	G <sub>i</sub>	M <sub>i</sub>
CO	0,004 5	18, 9	10	4	0,0016	560	13 0	0,08505	0,00020412	0,896	0,028 0	0,896	0,028 2
CH	0,000 7	18, 9	10	4	0,0005	560	13 0	0,01323	0,00003175 2	0,28	0,008 7	0,28	0,008 8
NO <sub>2</sub>	0,001 5	18, 9	10	4	0,0035	560	13 0	0,02835	0,00006804	1,96	0,061 2	1,96	0,061 2
C	0,000 1	18, 9	10	4	0,0002 3	560	13 0	0,00189	0,00000453 6	0,128 8	0,004 0	0,128 8	0,004 0
SO <sub>2</sub>	0,000 15	18, 9	10	4	0,0001 7	560	13 0	0,00283 5	0,00000680 4	0,095 2	0,003 0	0,095 2	0,003 0

## 5.2 Расчет выброса загрязняющих веществ от мойки деталей, узлов и агрегатов автомобилей

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-100и др.). При использовании СМС в качестве моющего раствора выделяется аэрозоль кальцинированной соды.

Валовый выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле 3.1

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (3.1)$$

где  $g_i$ – удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м<sup>2</sup>[1];

$F$ – площадь зеркала моечной ванны, м<sup>2</sup>;

$t$ – время работы моечной установки в день, час;

$n$ – число дней работы моечной установки в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле 3.2

$$G_i^M = g_i \cdot F, \quad (3.2)$$

Результаты расчетов приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Результаты расчетов

	$g_i$ , г/с м <sup>2</sup>	$F$ , м <sup>2</sup>	$t$ , час	$n$	$M_i^M$ , т/год	$G_i^M$ , г/с
Керосин	0,433	1,3	2	180	0,7295184	0,5629
Натрия карбонат (кальцинированная сода)	0,0016	1,3	2	180	0,00269568	0,00208

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель дипломного проектирования является реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя в ООО «Сумитек Интернейшнл»

В общей части дипломного проекта были освещены общие сведения о предприятии, его структуре и выпускаемой продукции. В ходе дипломного проектирования был произведен анализ основных недостатков, после чего были составлены проектные предложения по моторному цеху.

Во второй части дипломного проектирования были произведены расчеты трудоемкости ремонта двигателей строительной и землеройной техники они составили 10733 чел.час. Так же был произведен расчет на определение списочного состава производственных рабочих и подобрано технологическое оборудование.

В третьей части дипломного проектирования были разработаны мероприятия по технике безопасности, охране окружающей среды и санитарии. Были произведены расчеты освещения и вентиляции.

В четвертой части дипломного проектирования расчет эффективности и срока окупаемости капитальных вложений, годовой экономический эффект составил 4232600 руб. Приведена техническая документация.

Дипломный проект окупиться через 5 лет.

## CONCLUSION

The purpose of the diploma project is the reconstruction of the site of the RMZ engine shop for repairing the engine block and liners at LLC “Sumitec International”.

In the general part of the diploma project, general information about the enterprise, its structure and products was covered. During the diploma design, an analysis of the main shortcomings was made, after that the design proposals for the engine shop were drawn up.

In the second part of the diploma project, calculations of the labor intensity of repairing engines, calculations of construction and earthmoving equipment were made, they amounted to 10,733 man-hours. Also, a calculation to determine the payroll of production workers was made and technological equipment was selected.

In the third part of the diploma project, measures for safety, environmental protection and industrial sanitation were developed. Lighting and ventilation calculations were made.

In the fourth part of the diploma project, the calculation of the efficiency and payback period of capital investments were performed, the annual economic effect amounted to 4,232,600 rubles. Provided technical documentation was presented.

The diploma project will pay off in 5 years.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017)
- 2, Налоговый кодекс, N 146-ФЗ от 31.07.2012 | часть первая НК РФ
3. Федеральный закон "Об основах охраны труда в Российской Федерации" от 17.07.2014 N 181-ФЗ (последняя редакция)
4. ВСН 36-90 «Указания по эксплуатации дорожно-строительных машин»
5. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТРМ-027-2013.
6. Гаврилов К.Л. Дорожно-строительные машины, устройство, ремонт, техническое обслуживание.- ГУП "Клинцовская городская типография", 2016.
7. Васильев Б.Л. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. Гриф МО РФ.- Academia (Академпресс), 2012.
8. Виноградов В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. -ОИЦ "Академия", 2015.
9. Власов В.М., Жанказиев С.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей.- ОИЦ "Академия", 2016.
10. Головин С.Ф., Коншин В. М., Рубайлов А.В. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов .- М.: Мастерство,2002.-464с.
11. Шелюбский Б.В., Ткаченко В.Г. Техническая эксплуатация дорожных машин. - М.: Транспорт, 2016. – 288 стр.
12. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. –М.:ИНФА\*М, 2014. Транспорт, 2014.- 366 стр.
13. Епифанов Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.:ФОРУМ, ИНФА\*М, 2015. – 276 стр.

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

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

Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
 А.С. Торопов  
подпись инициалы, фамилия  
« 14 » 06 2023 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
КОМПЛЕКСОВ»

код – наименование направления

«Реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз  
цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск»  
тема

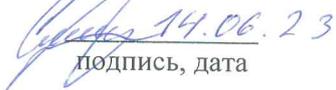
Руководитель

 14.06.23  
подпись, дата

к.т.н., доц. каф. ЭМиАТ  
должность, ученая степень

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Выпускник

 14.06.23  
подпись, дата

В.В. Смирнов  
инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск»

---

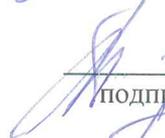
Консультанты по разделам:

Исследовательская часть  
наименование раздела

  
74.06.2023  
подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Технологическая часть  
наименование раздела

  
74.06.2023  
подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Выбор оборудования  
наименование раздела

  
14.06.2023  
подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Экономическая часть  
наименование раздела

  
14.06.2023  
подпись, дата

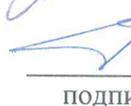
В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Экологическая часть  
наименование раздела

  
14.06.2023  
подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке  
наименование раздела

  
12.06.23  
подпись, дата

Е.В. Танков  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
14.06.23  
подпись, дата

В.А. Васильев  
инициалы, фамилия

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

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

Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

А.С. Торопов  
инициалы, фамилия  
« 14 » « 04 » 2023 г.

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

Студенту Смирнову Валерию Викторовичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-68 Специальность 23.03.03

(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Реконструкция участка моторного цеха РМЗ по ремонту блока и гильз цилиндров двигателя ООО «Сумитек интернейшнл» г. Красноярск»

утверждена приказом по институту № 228 от 14.04.2023 г.

Руководитель ВКР Васильев В.А., к.т.н., доцент кафедры ЭМиАТ

(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. Расчётно-технологическая часть.
3. Техника безопасности.
4. Экологическая часть.
5. Экономическая часть.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия.
2. Подбор оборудования
3. Технологическая карта проведения ремонта блока двигателя
4. Планировка эксплуатируемого цеха ремонта гильз
5. Планировка реконструированного цеха по ремонту двигателей.
6. Экология
7. Экономические показатели проекта

«14» 04 2023 г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

В.А. Васильев

(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

В.В. Смирнов

(подпись)

«14» 04 2023 г.