

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет _____
Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе
Кафедра Технологии машиностроения

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Проект организации ТО И ТР в условиях КФХ «Климов П.В.» Болотнинского района, Новосибирской области

УДК 629.3.081

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10401	Терешков Вадим Олегович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры ТМС	Капустин Алексей Николаевич	-		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры ЭиАСУ	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры БЖД и ФВ	Пеньков Александр Иванович	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технологии машиностроения	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

Юрга – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Вечерне-заочный
Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе
Кафедра Технологии машиностроения
Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
З-10401	Терешков Вадим Олегович

Тема работы:

Проект организации ТО И ТР в условиях КФХ «Климов П.В.» Болотнинского района,
Новосибирской области

Утверждена приказом директора (дата, номер)

29.01.2016 №32/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

26.05.2016

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

Отчет по преддипломной практике

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Объект и методы исследования Расчеты и аналитика Результаты проведенной разработки Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение Социальная ответственность
Перечень графического материала	Анализ землепользования КФХ "Климов П.В." Состав машино-тракторного парка КФХ "Климов П.В." Существующая мастерская График загрузки мастерской Модернизированная мастерская Съёмник гидравлический Сборочный чертеж Детализация Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности Сравнительные технико-экономические показатели
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	03.02.2016
---	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Капустин Алексей Николаевич			03.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10401	Терешков Вадим Олегович		

РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из ____ страниц машинописного текста.

Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 18 источников. Графический материал представлен на 10 листах формата А1.

Ключевые слова: организация, сельскохозяйственное предприятие, ремонтная мастерская, техническое обслуживание, ремонт, технологический процесс, съемник, гидравлика, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты.

В разделе объект и методы исследования приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В разделе расчеты и аналитика представлены необходимые расчеты для организация технического обслуживания и ремонта в ремонтной мастерской и подобрано необходимое оборудование по участкам.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы разработано устройство гидравлического съемника.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» приведена экономическая оценка проектных решений.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 7XP и графическом редакторе КОМПАС 16.0 3D.

ABSTRACT

The degree project consists of ____ pages of typewritten text. This work consists of five parts, the number of references - 18 sources. The graphic material presented on 10 sheets of A1 format.

Keywords: organization, agricultural enterprise, repair shop, maintenance, repair, manufacturing process, puller, hydraulic, planning, process equipment design, technological calculations.

In the object and research methods, see the enterprise characteristics and justification of choice of theme of master's work.

In the calculations and analysis are presented the necessary calculations for the organization of maintenance and repair in the repair shop and pick up the necessary equipment areas.

In the design of the final qualifying work device designed hydraulic puller.

In the "Social Responsibility" found dangerous and harmful factors, as well as measures for their elimination.

In the "Financial management, resource efficiency and resource conservation" for the economic assessment of design solutions.

Final qualifying work is done in a text editor and the Microsoft Corporation Word 7XP 16.0 KOMPAS 3D graphic editor.

Введение

КФХ «Климов П.В.» относится к предприятиям сельскохозяйственного назначения.

Растениеводство хозяйства специализируется на производстве зерна, силоса, сенажа и сена, т.е. создание кормовой базы животноводства.

Одним из средств повышения производительности является проведение реконструкции и технического перевооружения.

Техника, оборудование, здание мастерской физически и морально устарели, выработали свой ресурс и нуждаются в обновлении.

В данной дипломной работе предлагается организация То и ТР машинно-тракторного парка. В мастерской предполагается установить новое оборудование. В отличие от старой ЦРМ имеется участок медницко-жестяницкий, а также участок покраски отделённый от остальных помещений и оснащённый приточно-вытяжной вентиляцией.

1 Объект и методы исследования

1.1 Природные условия и географическое положение КФХ «Климов П.В.».

Крестьянско-фермерское хозяйство КФХ «Климов П.В.» организовано в 1995г. расположено в восточной части Новосибирской области. От г.Новосибирска КФХ «Климов П.В.» удалено на 100км. Крестьянско-фермерское хозяйство «Климов П.В.» расположено в с. Егоровка, которое находится в 10 км. от административного центра Болотное. Ближайший пункт снабжения техническими средствами и сдачи сельскохозяйственной продукции находится в районном центре городе Болотное.

Основной вид деятельности предприятия - это производство зерновых и зернобобовых культур.

Внутри хозяйственные дороги с щебеночным покрытием, а так же полевые.

Погоду обуславливает резко континентальный климатический пояс, с зоной недостаточного увлажнения. Зимы холодные и достаточно продолжительные, в среднем зимний период длится на протяжении 4,5-5 месяцев. Средние показания термометров в январе составляет -18...-19,5 градусов. Высота снежного покрова к концу периода достигает 30-35 см, в ложбинах и глубоких оврагах возможны сугробы и до одного метра. Весна непродолжительная. Летний сезон начинается в начале июня, к этому времени суточные температуры уверенно переваливают за отметку +15. Средние температуры в самый теплый месяц июль составляют +18...+19 градус. Лето не обходиться как без кратковременных проливных дождей и гроз, так и без жарких и засушливых периодов. Максимум термометры летом поднимались до +38 градусов. Осень с туманами и относительно теплой погодой наступает в конце августа, температуры довольно быстро опускаются. Первые значительные заморозки отмечаются в начале октября, снег уверенно ложится в первых числах ноября. Среднегодовое количество осадков составляет порядка 380 мм.

Рассмотренные условия оказывают влияние на развитие растениеводства, а также формируют размеры предприятия и специализацию.

Хозяйство имеет общую земельную площадь 4303 га. Значительная часть местности представляет собой равнину с лесными колками и логами. По всей территории

сельскохозяйственных угодий хорошо выражен микрорельеф, состоящий из бугров и впадин. Лога и впадины имеют хорошо задернованные склоны, покрытые древесной и кустарниковой растительностью, поля сложной конфигурации площадью от 20 до 200 га. В целом рельеф хозяйства вполне доступен применения всего набора сельскохозяйственной техники и машин Преобладают почвы - выщелоченные и обыкновенные черноземы, тяжелого механического состава.

Древесный покров территории хозяйства состоит из лиственных. Преобладающими породами являются береза, осина, тополь,. В логах обильно произрастает рябина, шиповник, смородина,. Травяной покров на сенокосах и угодьях различной густоты и высоты довольно разнообразен по видовому составу. Преобладающей является в основном осот розовый, хвощ, сурепка. Землепользование хозяйства приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Земельные угодия хозяйства

	Всего земли (по данным государственного учета земель), (га)	В том числе получено в аренду,(га)
1	2	3
Общая земельная площадь - всего	4303	2825

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
в том числе: всего с/х угодий	2564	1086
из них:		
пашня	1765	573
сенокосы	217	215
пастбища	582	298
лесные массивы	1352	1352
кустарниковые растения	194	194
пруды и водоемы	29	29
приусадебные участки, коллективные сады и огороды работников хозяйства	45	45
Дороги, (км)	35	35
Болота	47	47
Прочие земли	1	1
Застройка	36	36

На протяжении последних лет размер и структура земельных фондов КФХ «Климов П.В.» остается постоянной.

1.2 Характеристика КФХ «Климов П.В.»

КФХ «Климов П.В.» специализируется на производстве молока и зерна. Также уделяется большое внимание заготовке сена, которое используется для кормления животных своего хозяйства, а также идет на продажу местному населению и иным лицам, что позволяет выручить дополнительные средства.

В таблице 1.2 приведена валовая урожайность зерновых культур и многолетних трав, возделываемых в хозяйстве.

Таблица 1.2 – Валовая урожайность зерновых культур и многолетних трав (ц/га)

Наименование с/х культуры	2013г.	2014г.	2015г.
пшеница	17	19	17
овес с горохом	16	16	17
ячмень	13	15	12
овес	16,5	17	15
многолетние травы на сено:			
люцерна	210	235	240
костер	230	250	255

Из таблицы 1.2 видно, что валовая урожайность культур по годам примерно одинаковая. Она в основном определяется погодными условиями характерными в различные периоды возделывания с/х растений.

Таблица 1.3 – Производственные показатели КФХ «Климов П.В.»

Наименование показателя	2013г.	2014г.	2015г.
1	2	3	4
Общая площадь, га	4200	4303	4600
Посев зерновых, га	420	1260	1300
Произведено зерна, ц	4693	21420	22100
Себестоимость 1ц зерна, руб.	120,23	110,19	110,19
Выручка за 1ц зерна, руб.	84,21	91,31	91,31
От продукции растениеводства получена прибыль, тыс. руб.	610,3	2431	2956

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4
Валовое производство молока, ц.	1503	6204	6450
Продано молока, ц.	623	3630	4680
Себестоимость 1 ц молока	356,12	415,15	458,36
Наименование показателя	2004г.	2005г.	2006г.
Выручка за 1ц молока	211,54	256,28	298,48
Произведено мяса в пересчете на живой вес, ц	59	177	193
От продукции животноводства получена прибыль, тыс. руб.	430	1892	1135

Очень важно правильно установить объем производства по хозяйству в целом. В понятии объема производства включают: валовое производство сельскохозяйственных продуктов - зерна, молока, мяса, кормов и др.

Таблица 1.4 – Производство продукции животноводства

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер.	2014г.	2015г.
1	Молоко	ц	2103	6204
2	Масса телят при рождении	кг	43	43
3	Приплод	голов	50	148
4	Прирост	ц	46	177

Как видно из таблиц 1.3 и 1.4 в период с 2013 по 2015 годы происходит резкий скачок производства продукции.

Более подробно движение денежных средств, расходы по видам деятельности, фонд заработной платы и многое другое изложено в годовых бухгалтерских отчетах.

Таблица 1.5 – Численность работников КФХ «Климов П.В.»

Наименование показателя	Среднгод овая числ.-ть 2013г	Среднгод овая числ.-ть 2014г	Среднгод овая числ.- ть 2015г
1	2	3	4
Рабочих на с/х предприятии	7	72	72
Рабочие , занятые на с/х производстве	4	56	56
в том числе:			
Рабочие постоянные	3	43	43
Трактористы-машинисты	-	18	18
Операторы машинноно доения	-	4	4
Скотники КРС	-	6	6
Рабочие сезонные и временные	-	-	-

1.3 Состав машинно-тракторного парка КФХ «Климов П.В.».

Для выполнения комплекса сельскохозяйственных работ на предприятии имеется машинно-транспортный парк, комплекс сельскохозяйственных машин, заправочная станция горюче смазочными материалами, передвижной автозаправщик, машинный двор с открытой и закрытой площадкой для хранения сельскохозяйственных орудий и машин, пункт ТО. Также имеются животноводческие фермы укомплектованных животноводческим оборудованием.

Вся имеющаяся техника находится в неплохом техническом состоянии. Техническое обслуживание техники проводится в ЦРМ, а так же в гаражах.

За последние годы энергетические мощности КФХ «Климов П.В.» существенных изменений не имели.

Таблица 1.6 – Состав машинно - тракторного парка

Наименование техники	Количество		
	2013 г	2014 г	2015 г
1	2	3	4
Автомобили			
Камаз – 55102	1	1	1
ЗИЛ – 130	3	3	3
ГАЗ – 53 (бензовоз)	1	1	1
ГАЗ – 53 (молоковоз)	1	1	1
ГАЗ – 53-12	2	2	2
ВАЗ – 21099	1	2	2
Итого:	9	10	10
Тракторы			
Т – 4А	3	3	3
ДТ – 75	2	2	2
К – 701	2	2	2
МТЗ – 80	5	5	5
ЮМЗ – 6	2	2	2
Т – 40	1	1	1
Т – 25А	1	1	1
Итого:	16	16	16
Комбайны			
СК – 5 «Нива»	6	5	5
ДОН – 1500	1	1	1
Итого:	7	6	6
С/Х техника			
Жатка ЖВН – 6	1	1	1
Сеялка СЗП – 3,6	6	6	6
Пресс – подборщик ПК – 1,6	1	1	1

Продолжение таблицы 1.6

Наименование техники	2013г	2014 г	2015 г
1	2	3	4
КПС – 4	2	2	2
Плуги ПТК – 9 – 35	2	2	2
ПЛН – 4-35	3	3	3
Зернопогрузчик ЗПС – 100	2	2	2
Грабли ГВК – 6	1	1	1
СтогOMETатель – погрузчик РМГ – 4	1	1	1
Косилка КС – 2,1	1	1	1
КРН – 2,1	3	3	3
Бороны БИГ – 3А	6	6	6
БДТ – 7	1	1	1
БЗСС – 1	100	100	100
Луцильник ЛДГ – 10	1	1	1
Прицепы тракторные 2ПТС- 4	1	1	1
2ПТС - 6	1	1	1
Разбрасыватель удобрений РУМ - 5	1	1	1
Плоскорезы КПШ – 9	3	3	3
КПЭ- 3,8	3	3	3
Опрыскиватели ОН - 400	1	1	1
ОВ - 1	1	1	1
Итого:	144	144	145

Таблица 1.7 – Наличие и использование энергетических мощностей в хозяйстве

Наименование показателей	Единица измерения	2013г.	2014г.	2015г.
Всего энергетических мощностей	л.с	3647	3647	4230
Получено электроэнергии со стороны	тыс.кВт×ч.	123	218	287
Отпущено электроэнергии – всего	тыс.кВт×ч.	123	218	287
В том числе: на производственные нужды	тыс.кВт×ч.	98	179	215

1.4 Характеристика нефтехозяйства.

На территории КФХ «Климов П.В.» имеется стационарная заправочная станция (две колонки АИ и ДТ), на которой заправляется техника хозяйства. Топливо и смазочные материалы хранятся в металлических ёмкостях, находящихся в земле. Нефтепродукция в хозяйство доставляется из нефтебазы района Здвинск Новосибирской области, находящийся примерно в 40 км от хозяйства. Расчет в основном проводится взаимозачётом.

Таблица 1.8 – Завоз жидкого топлива, т.м³

Вид топлива	2013г	2014г	2015г
бензин	62	135	146
диз.топливо	154	480	530

1.5 Ремонтно - обслуживающая база.

На рисунке 1.1 изображен план расположения и основные габаритные размеры ремонтно - обслуживающей базы, а также наличие и расположение оборудования в механической мастерской.

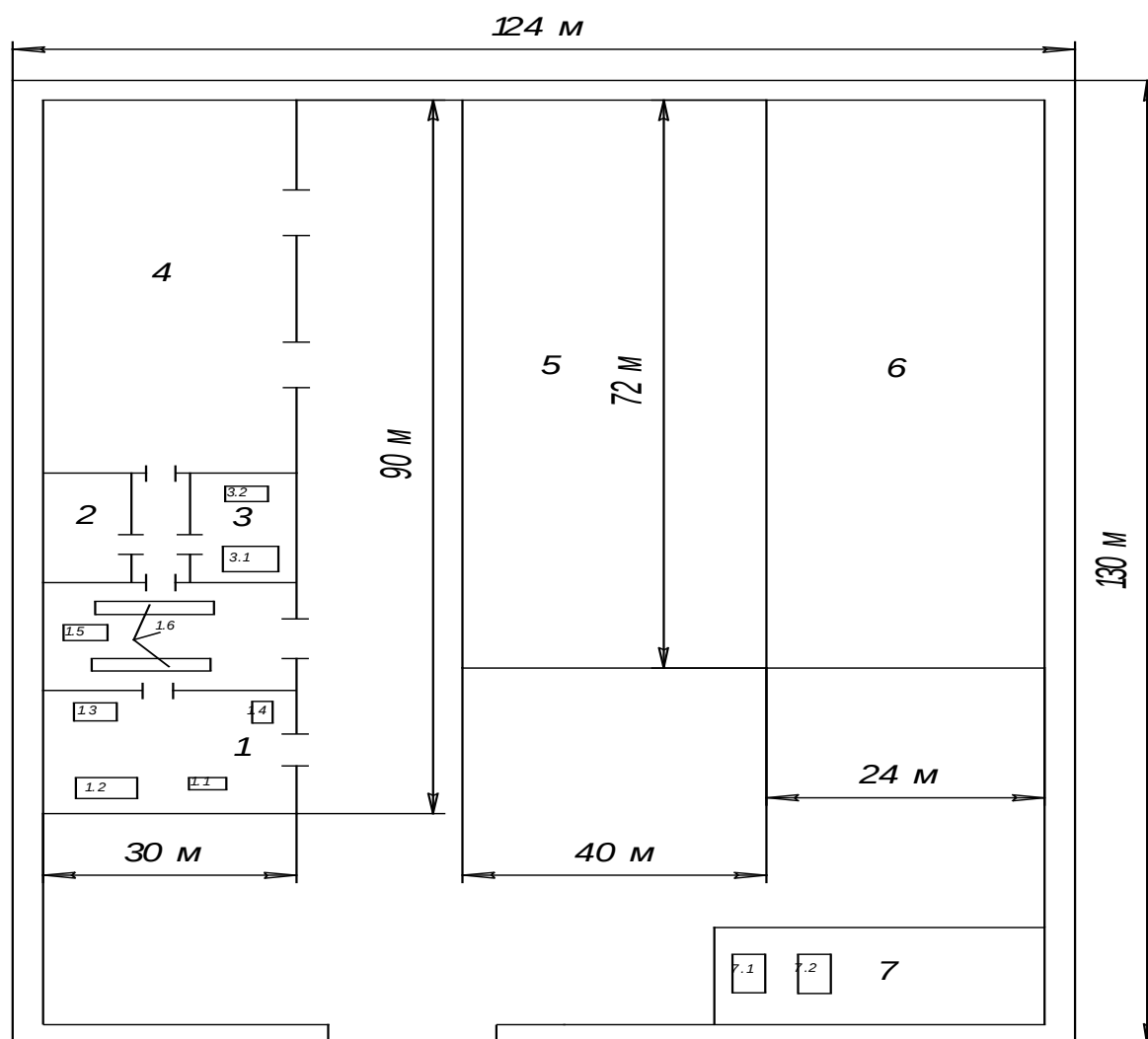


Рисунок 1.1 – План расположения ремонтно – обслуживающей базы.

1 – механическая мастерская: 1,1 – сварочный аппарат; 1,2 – пресс гидравлический; 1,3 – сверлильный станок; 1,4 – компрессор; 1,5 – ямы; 1,6 – передвижной тельфер. 2 – электроцех. 3 – кузнечный цех: 3,1 – кузнечный молот; 3,2 – кузнечный горн. 4 – гараж. 5 – машинный двор. 6 – ангар. 7 – АЗС: 7,1 – колонка ДТ; 7,2 – колонка АИ.

В механической мастерской выполняются следующие работы:

- сборка регулировка новой, отремонтированной техники;
- комплектование с/х агрегатов;

техническое обслуживание, при обкатке, при хранении техники, в особых условиях эксплуатации;

ТО машин;

устранение в процессе эксплуатации возникших технических неисправностей.

Для этого необходимо иметь основное технологическое оборудование, квалифицированных слесарей-ремонтников и механизаторов, обеспечение средствами освещения, вентиляцией, отоплением средствами пожаротушения.

1.6 Обоснование проекта

Из анализа хозяйства мы видим, что в последние годы заниматься сельскохозяйственной продукцией становится выгодно. Но о хорошем, объемном, выгодном производстве нельзя говорить, не затрагивая тему технического оснащения. Чем выше технические мощности, тем выгоднее и легче производить с/х продукцию.

В связи с очень высокими ценами на новую технику и запасные части, задача каждого хозяйства - максимально продлить срок службы имеющейся техники и оборудования. Этого можно добиться, выполняя своевременный и качественный ремонт. Необходимо восстанавливать и переоборудовать, учитывая потребности, оборудование для ремонта, организовывать технологические линии по ремонту тракторов, автомобилей, комбайнов и с/х техники.

В ходе выполнения анализа деятельности крестьянско-фермерского хозяйства, были собраны данные необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы. Предлагаемая тема: организация ТО и ТР, что позволит оптимизировать ремонтно-обслуживающие мероприятия, следовательно, сэкономят определенные материальные средства.

1.7 Обзор конструкций и обоснование конструкторской разработки

Техническое оснащение ремонтных мастерских, станций технического обслуживания, выездных обслуживающих и диагностических бригад в наше время

находиться на низком уровне. Дорогостоящие, не имеющие эквивалентов среди отечественных, импортные приспособления оказываются ненадёжными, не выдерживают условий эксплуатации. Примером таких приспособлений являются съёмники.

Чаще всего применяется два вида съёмников: механические и гидравлические. Наибольшее распространение получили механические съёмники, так как они обладают простой конструкцией, относительной дешевизной. Однако гидравлические съёмники способны развивать большее усилие.

Съёмники предназначены для эффективного демонтажа деталей (шкивы, шестерни, втулки), установленных с натягом, когда для снятия деталей требуются значительные усилия, для безопасного снятия деталей без их повреждения.

1.7.1 Обзор существующих конструкций.

Механические съёмники применяются для снятия деталей с незначительным усилием, как правило не превышающим 6 тонн.

Универсальные съёмники с тремя захватами. Используются для снятия подшипников, шестерней как за наружную, так и за внутреннюю части. Основными их недостатками являются возможность перекоса при вращении винта и необходимость ручного контакта во время съёма.

Рисунок 1.2
– Механические
съёмники.

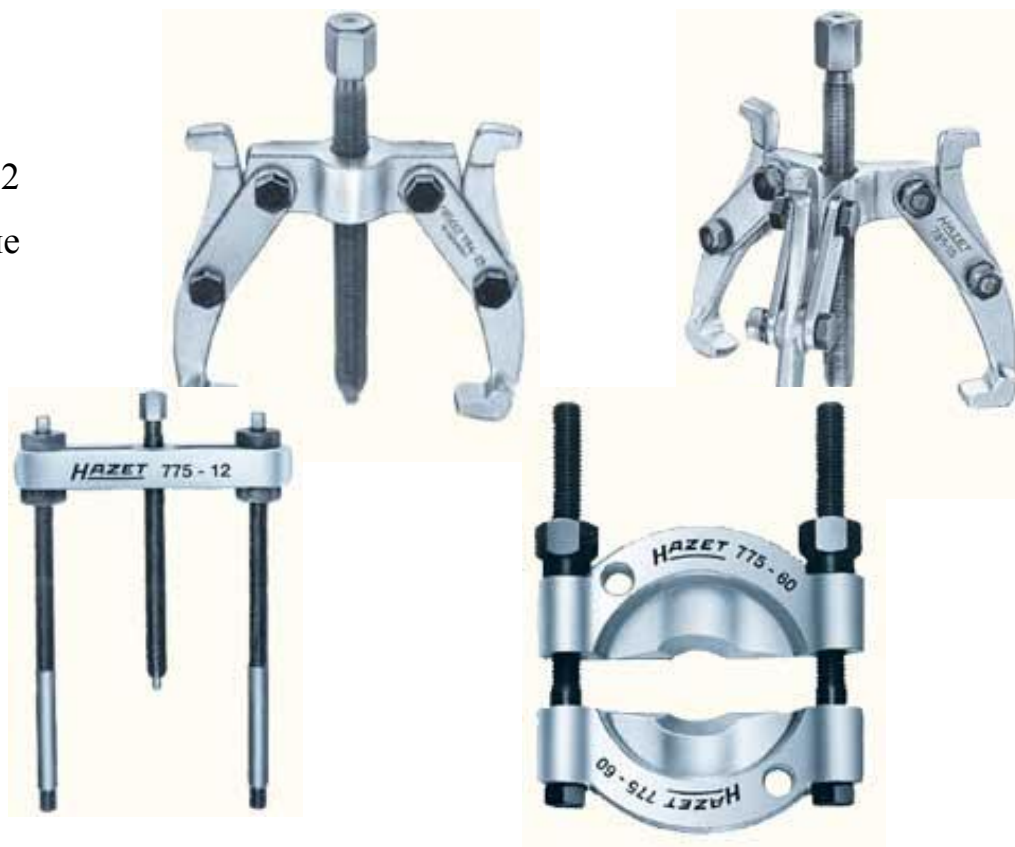


Рисунок 1.3 – Сепараторные съёмники.

Съемники сепараторные используются для снятия подшипников, шкивов, шестерней. Обычно они используются в паре с резьбовыми съёмниками (рис. 1.3 справа).

Гидравлические съёмники имеют ряд взаимосвязанных недостатков:

- надёжные съёмники обладают габаритными размерами;
- удобные съёмники для работы в ограниченном пространстве не отвечают особой надёжностью в реальных условиях, как правило, ненадёжными оказываются сальники, резьбы, и сильно изнашиваемые детали.

2 Расчеты и аналитика

2.1 Технологическая часть

2.1.1 Расчет ремонтно-обслуживающих работ

Обычно в ЦРМ хозяйствах выполняют технические обслуживания ТО-2 и ТО-3 тракторов, ТО-1 и ТО-2 автомобилей и текущие ремонты машин. Текущие ремонты автомобилей не планируются, а выполняются по мере надобности. В мастерских, располагающих необходимым оборудованием, производят и капитальные ремонты.

Сезонное техническое обслуживание тракторов и автомобилей проводится два раза в год и выполняется одновременно с очередным ТО-2 тракторов и ТО-1 автомобилей и поэтому отдельно не планируется.

Расчет начинаем с определения количества капитальных ремонтов независимо от того, проводятся в данной мастерской капитальные ремонты или нет. (Без них нельзя определить число текущих ремонтов и технических обслуживаний).

Количество капитальных ремонтов – n_k определяется по формуле:

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k}, \quad (2.1)$$

где B_n – планируемая наработка, мото-ч.;

B_k – периодичность до капитального ремонта, мото-ч.;

N – количество машин данной марки.

При расчете количества ремонтов и технических обслуживании полученные результаты необходимо округлить до целых чисел, т.к. планировать не целое число ремонтов и обслуживании нельзя. Значения менее 0,85 отбрасываются, а значения 0,85 и более округляются до 1.

Расчет:

Тракторы:

К-701:
$$n_k = \frac{1100 \cdot 2}{5760} = 0,38 = 0$$

Т-4А:
$$n_k = \frac{950 \cdot 3}{5760} = 0,49 = 0$$

$$\text{ДТ-75: } n_K = \frac{850 \cdot 2}{5760} = 0,3 = 0$$

$$\text{ЮМЗ-6Л: } n_K = \frac{900 \cdot 2}{5760} = 0,31 = 0$$

$$\text{МТЗ-80: } n_K = \frac{900 \cdot 5}{5760} = 0,76 = 0$$

$$\text{Т-25А: } n_K = \frac{850 \cdot 1}{5760} = 0,14 = 0$$

$$\text{Т-40: } n_K = \frac{850 \cdot 1}{5760} = 0,16 = 0$$

Количество текущих ремонтов - n_T определяется по формуле:

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_K \quad (2.2)$$

где B_T - периодичность до текущего ремонта, мото-ч.

$$\text{К-701: } n_T = \frac{1100 \cdot 2}{1920} - 0 = 1,15 \approx 1$$

$$\text{Т-4А: } n_T = \frac{950 \cdot 3}{1920} - 0 = 1,46 \approx 1$$

$$\text{ДТ-75: } n_T = \frac{850 \cdot 2}{1920} - 0 = 1,86 \approx 1$$

$$\text{ЮМЗ-6Л: } n_T = \frac{900 \cdot 2}{1920} - 0 = 0,92 \approx 1$$

$$\text{МТЗ-80: } n_T = \frac{900 \cdot 5}{1920} - 0 = 2,34 \approx 2$$

$$\text{Т-25А: } n_T = \frac{850 \cdot 1}{1920} - 0 = 0,44 \approx 0$$

$$\text{T-40: } n_T = \frac{850 \cdot 1}{1920} - 0 = 0,44 \approx 0$$

Количество технических обслуживании ТО-3 $n_{\text{ТО-3}}$ определяется по формуле:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-3}}} - n_k - n_T, \quad (2.3)$$

где $B_{\text{ТО-3}}$ - периодичность до ТО-3, мото-ч.

$$\text{К-701: } n_{\text{ТО-3}} = \frac{1100 \cdot 2}{960} - 0 - 1 = 1,29 \approx 1$$

$$\text{T-4A: } n_{\text{ТО-3}} = \frac{950 \cdot 3}{960} - 0 - 1 = 1,97 \approx 2$$

$$\text{ДТ-75: } n_{\text{ТО-3}} = \frac{850 \cdot 2}{960} - 0 - 1 = 1,77 \approx 1$$

$$\text{ЮМЗ-6Л: } n_{\text{ТО-3}} = \frac{900 \cdot 2}{960} - 0 - 1 = 0,88 \approx 1$$

$$\text{МТЗ-80: } n_{\text{ТО-3}} = \frac{900 \cdot 5}{960} - 0 - 2 = 2,69 \approx 2$$

$$\text{T-25A: } n_{\text{ТО-3}} = \frac{850 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 0,88 \approx 1$$

$$\text{T-40: } n_{\text{ТО-3}} = \frac{850 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 0,88 \approx 1$$

Количество технических обслуживании ТО-2 – $n_{\text{ТО-2}}$ определяется по формуле:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-2}}} - n_k - n_T - n_{\text{ТО-3}}, \quad (2.4)$$

где $B_{\text{ТО-2}}$ – периодичность до ТО-2, мото-ч.

$$\text{К-701: } n_{TO-2} = \frac{1100 \cdot 2}{240} - 0 - 1 - 1 = 7,17 \approx 7$$

$$\text{Т-4А: } n_{TO-2} = \frac{950 \cdot 3}{240} - 0 - 1 - 2 = 8,88 \approx 9$$

$$\text{ДТ-75: } n_{TO-2} = \frac{850 \cdot 2}{240} - 0 - 1 - 1 = 5,08 \approx 5$$

$$\text{ЮМЗ-6Л: } n_{TO-2} = \frac{900 \cdot 2}{240} - 0 - 1 - 1 = 5,5 \approx 5$$

$$\text{МТЗ-80: } n_{TO-2} = \frac{900 \cdot 5}{240} - 0 - 2 - 2 = 14,75 \approx 14$$

$$\text{Т-25А: } n_{TO-2} = \frac{850 \cdot 1}{240} - 0 - 0 - 1 = 2,54 \approx 2$$

$$\text{Т-40: } n_{TO-2} = \frac{850 \cdot 1}{240} - 0 - 0 - 1 = 2,54 \approx 2$$

Автомобили:

Количество капитальных ремонтов определяется по формуле (2.1).

$$\text{КАМАЗ: } n_K = \frac{30 \cdot 1}{250} = 0,12 \approx 0$$

$$\text{ЗИЛ – 130: } n_K = \frac{30 \cdot 3}{140} = 0,64 \approx 0$$

$$\text{ГАЗ-3110: } n_K = \frac{40 \cdot 1}{120} = 0,33 \approx 0$$

$$\text{ГАЗ-53: } n_K = \frac{20 \cdot 2}{120} = 0,33 \approx 0$$

$$\text{ГАЗ-5312: } n_K = \frac{10 \cdot 2}{120} = 0,17 \approx 0$$

Количество текущих ремонтов не определяется, т.к. они не планируются.

Количество технических обслуживании ТО-2 n_{TO-2} определяется по формуле:

$$n_{TO-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-2}} - n_k, \quad (2.5)$$

$$\text{КАМАЗ: } n_{TO-2} = \frac{30 \cdot 1}{10} - 0 = 3$$

$$\text{ЗИЛ – 130: } n_{TO-2} = \frac{30 \cdot 3}{7} - 0 = 12,857 \approx 13$$

$$\text{ГАЗ-3110: } n_{TO-2} = \frac{40 \cdot 1}{5} - 0 = 8$$

$$\text{ГАЗ-53: } n_{TO-2} = \frac{20 \cdot 2}{7} - 0 = 5,71 \approx 5$$

$$\text{ГАЗ-5312: } n_{TO-2} = \frac{10 \cdot 2}{7} - 0 = 2,857 \approx 3$$

Количество технических обслуживании ТО-1 – n_{TO-1} определяется по формуле:

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-1}} - n_k - n_{TO-2}, \quad (2.6)$$

$$\text{КАМАЗ: } n_{TO-1} = \frac{30 \cdot 1}{2,5} - 0 - 3 = 9$$

$$\text{ЗИЛ – 130: } n_{TO-1} = \frac{30 \cdot 1}{1,7} - 0 - 13 = 39,9 \approx 39$$

$$\text{ГАЗ-3110: } n_{TO-1} = \frac{40 \cdot 1}{1,7} - 0 - 8 = 15,53 \approx 15$$

$$\text{ГАЗ-53: } n_{TO-1} = \frac{20 \cdot 2}{1,7} - 0 - 5 = 18,53 \approx 18$$

$$\text{ГАЗ-5312: } n_{TO-1} = \frac{10 \cdot 2}{1,7} - 0 - 3 = 8,76 \approx 8$$

Зерноуборочные комбайны:

Количество капитальных ремонтов определяется по формуле (2.1).

$$n_K = \frac{230 \cdot 5}{1200} = 0,96 \approx 1$$

Количество текущих ремонтов определяется по формуле (2.2).

$$n_T = \frac{230 \cdot 5}{400} - 1 = 1,88 \approx 2$$

Другие сельскохозяйственные машины

Плуги, бороны, культиваторы, луцильники, косилки, зерновые сеялки подвергают текущему ремонту каждый год после использования на полевых работах. Поэтому число текущих ремонтов этих машин равно их количеству.

Рассчитанное количество текущих ремонтов и технических обслуживании тракторов, автомобилей, комбайнов и других сельскохозяйственных машин заносим в таблицу (приложение А).

Расчет трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкость ремонтов и технических обслуживании МТП (кроме текущего ремонта автомобилей) определяют по формуле:

$$T = T_{ед} \cdot n \quad (2.7)$$

где T – трудоемкость одного вида работ для данной марки машины, чел.-ч;

$T_{ед}$ – трудоемкость единицы ремонта или технического обслуживания, чел.-ч;

n – количество ремонтов или технических обслуживании для одной марки машины.

Результаты расчетов вносим в таблицу (приложение А).

Трудоемкость текущего ремонта автомобилей определяется по формуле:

$$T = 0,01 B_n N, \quad (2.8)$$

где T – трудоемкость текущего ремонта, чел.-ч;

B_n – планируемый пробег автомобиля, км;

N – число автомобилей одной марки;

Величина 0,01 (чел.-ч/км) получена делением нормы времени 10 чел.-ч на 1000 км.

Результаты расчётов вносим в таблицу 3.1.

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ, которую вносим в таблицу 3.1, графу 6.

•Трудоемкость дополнительных видов работ

Кроме работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка в мастерских хозяйства выполняются и другие работы, объем которых планируется в процентах к основной трудоемкости:

Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм - 10%.

- Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских машинного двора - 8%.

- Восстановление и изготовление деталей - 5%.

- Прочие работы - 12%.

- Суммируя трудоемкость основных и дополнительных видов работ, получаем общую годовую трудоемкость ремонтных работ, которую вносим в таблицу 3.1, графу 6.

Составление годового плана ремонтных работ

Годовой план включает все виды работ, выполняемых в хозяйстве. Он составляется в форме таблицы 3.1.

Весь объем ремонтно-обслуживающих работ распределяем равномерно по месяцам. Тогда в мастерской можно содержать постоянное количество рабочих. При этом проведение технического обслуживания и ремонта по видам машин планируем так, чтобы комбайны и сельхозмашины были готовы к началу их использования на полевых работах, а тракторный парк имел максимальную техническую готовность в наиболее напряженные периоды весенних и осенних полевых работ.

Основные требования при распределении объема работ по месяцам:

- Работы по ремонту машинно-тракторного парка распределяем таким образом, чтобы в каждом месяце было целое число ремонтов и технических обслуживания.

- Равномерно по месяцам планируем те работы, объем которых нельзя предусмотреть заранее. Это - «Восстановление и изготовление деталей» и «Прочие работы».

- 65-85% ремонтов тракторов проводят зимой, остальные - летом, причем летом ремонтируют гусеничные тракторы.

- Ремонт комбайнов и сельхозмашин планируем сразу после окончания полевых работ. При распределении следует учитывать агротехнические сроки полевых работ.

- Текущие ремонты и технические обслуживания автомобилей распределяем таким образом, чтобы за счет них выровнять загрузку по месяцам.

Так как количество текущих ремонтов автомобилей неизвестно, распределяем по месяцам трудоемкости ремонтов.

Далее следует определить необходимое количество рабочих на каждый месяц по видам работ - K_p .

$$K_p = \frac{T}{\Phi_n}, \quad (2.9)$$

где T – трудоемкость определенного вида работ в каждом месяце, чел.-ч;

Φ_n – номинальный месячный фонд времени рабочего при односменном режиме работы, ч.

Январь - 178	Февраль - 162	Март - 176
Апрель-174	Май-162	Июнь-174
Июль - 175	Август - 184	Сентябрь - 178
Октябрь-178	Ноябрь-162	Декабрь-177.

Полученное число рабочих округляют до десятых и вносим в таблицу 3.3.

Распределение годового объема работ по технологическим видам с целью упрощения расчетов считаем слесарными работами, кроме действительно слесарных, разборочные, моечные, дефектовочные, комплектовочные, сборочные, испытательно-

регулирующие, электроремонтные, ремонт топливной аппаратуры, карбюраторные, шиноремонтные; в столярно-малярные работы включены также обойные и медницко-жестяницкие работы.

Расчеты выполняем в форме таблицы 3.4.

2.1.2 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

2.1.2.1 Режим работы и фонды времени

Принимаем односменный режим работы мастерской при 5-дневной рабочей неделе. Продолжительность рабочего дня 8,2 ч. Годовой номинальный фонд времени рабочего $\Phi_{нр}$ и оборудования $\Phi_{н0}$ принимаем равным 2070 часов. Годовой действительный фонд времени $\Phi_{др}$ станочников, слесарей, столяров, принимаем 1840 часов, кузнецов и сварщиков - 1820 часов. Годовой действительный фонд времени работы оборудования $\Phi_{до}$ принимаем 2030 часов.

2.1.2.2 Расчет числа производственных рабочих по видам работ

Производят в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = \frac{T_r}{\Phi}, \quad (2.10)$$

где P – число рабочих какой-либо профессии, чел;

T_r – годовая трудоемкость соответствующих работ, чел.-ч берем из таблицы. 2.3;

Φ – годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч. При расчете числа рабочих различают списочный и явочный составы. Списочный состав производственных рабочих $P_{сп}$ определяют по действительному фонду времени работы рабочих $\Phi_{др}$:

$$P_{сп} = \frac{T_r}{\Phi_{др}}, \quad (2.11)$$

Явочный состав рабочих $P_{яв}$ определяется по номинальному фонду времени работы рабочих $\Phi_{нр}$:

$$P_{яв} = \frac{T_{г}}{\Phi_{нр}}, \quad (2.12)$$

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской и площадей бытовых помещений. По явочному составу определяют количество рабочих мест на участке или в отделении.

Результаты расчета количества рабочих сводим в таблицу 3.5.

Расчетное количество рабочих - дробное число, принятое - целое. Суммы расчетных и принятых значений не должны существенно различаться между собой (в пределах единицы).

2.1.2.3 Расчет численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала.

Численность этих категорий работающих определяется в процентном отношении к списочному составу производственных рабочих.

Вспомогательные рабочие (электрослесарь, кладовщик-инструментальщик, разнорабочий) - 8% от числа производственных рабочих; младший обслуживающий персонал (курьер, уборщицы и др.) - 8% от суммы числа производственных и вспомогательных рабочих; инженерно-технические работники и служащие (зав. мастерской, инженер-контролер, инженер-нормировщик, мастер и др.) - 14% от суммы списочного состава производственных и вспомогательных рабочих.

Результаты расчета вносим в таблицу 3.6.

2.1.3 Разработка состава ремонтной мастерской, расчет и подбор оборудования

Выполнение указанных работ производим с учетом материалов «Общая характеристика исходного предприятия».

В качестве аналога проектируемой мастерской примем типовой проект мастерской близкой мощности (оценивается по трудоемкости ремонтных работ или числу условных ремонтов).

2.1.3.1 Разработка состава ремонтной мастерской

В проектируемой мастерской следует разместить следующие участки:

- медницко-жестяницкий;
- ремонта и испытания электрооборудования;
- покраски;
- механический;
- вулканизации;
- испытания и регулировки двигателей;
- разборочно-моечный дефектовочный;
- кузнечный;
- сварочный;
- слесарно-механический.

2.1.3.2 Расчет и подбор оборудования

Количество основного оборудования: для очистки машин и деталей, металлорежущего, станков для обкатки и др. - определяем расчетом. Остальное оборудование для выполнения всех ремонтных работ подбираем с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической и учебной литературе и типовых проектах ремонтных мастерских.

Расчет числа моечных машин

Количество машин периодического действия - S_M (камерного типа) рассчитываем по формуле:

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q \cdot h_o \cdot h_t}, \quad (2.13)$$

где Q – общая масса деталей, подлежащих мойке за год, кг;

t – время мойки одной партии деталей, обычно $t=0,54$;

$\Phi_{до}$ – действительный фонд времени моечной машины, при односменной работе $\Phi_{до} = 2030$ ч.; q - масса деталей одной загрузки, для моечной машины по [3, с78, рис.35]. Принимаем $q=150$ кг; h_o - коэффициент, учитывающий одновременную загрузку машины по массе, $h_o = 0,6-0,8$. Принимаем $h_o = 0,7$; h_t - коэффициент использования моечной машины по времени, $h_t = 0,8-0,9$. Принимаем $h_t = 0,9$.

Общую массу деталей, подлежащих мойке, определяют по формуле:

$$Q = \beta(Q_{M1} \cdot n_{T1} + Q_{M2} \cdot n_{T2} + \dots), \quad (2.14)$$

мойке, от массы машины, $\beta = 0,4-0,6$. Принимаем $\beta = 0,5$; $Q_{m1}, Q_{m2}, \dots$ - масса машин (трактора, автомобиля, комбайна, с/х машины), принимается по [2, с 91, табл. 64]

n_{Ti} - число текущих ремонтов соответствующих машин (см. приложение А).

К-701:	$Q_{M1}=12000\text{кг}, n_{T1}=1,$
Т-4А:	$Q_{M2}=7500\text{кг}, n_{T2}=1,$
ДТ-75:	$Q_{M3}=6000\text{кг}, n_{T3}=1,$
ЮМЗ-6Л:	$Q_{M4}=4000\text{кг}, n_{T4}=1,$
МТЗ-80/82:	$Q_{M5}=3000\text{кг}, n_{T5}=2,$
Т-25А:	$Q_{M6}=1500\text{кг}, n_{T6}=0,$
Т-40:	$Q_{M7}=2500\text{кг}, n_{T7}=0,$
ЗИЛ-130:	$Q_{M8}=4300\text{кг}, n_{T8}=3,$
Камаз:	$Q_{M9}=7500\text{кг}, n_{T9}=1,$
ГАЗ-53:	$Q_{M10}=2900\text{кг}, n_{T10}=4,$
ГАЗ-5310:	$Q_{M11}=1500\text{кг}, n_{T11}=1,$
Комбайны:	$Q_{M12}=9000\text{кг}, n_{T12}=2.$

Определим массу деталей Q:

$$Q = 0,5 \cdot (12000 \cdot 1 + 7500 \cdot 1 + 6000 \cdot 1 + 4000 \cdot 1 + 3000 \cdot 2 + 4300 \cdot 3) + 0,5 \cdot (7500 \cdot 1 + 2900 \cdot 4 + 1500 \cdot 1 + 9000 \cdot 2) = 43500 \text{ кг}$$

Определив общую массу деталей, найдем количество машин периодического действия S_M :

$$S_M = \frac{43500 \cdot 0,5}{2030 \cdot 150 \cdot 0,7 \cdot 0,9} = 0,11.$$

Принимаем число моечных машин равным 1 ($S_M=1$).

Остальное оборудование для очистки деталей и узлов (машины для наружной очистки, стационарные и передвижные моечные ванны и др.) подбираем согласно технологическому процессу ремонта.

Расчет числа металлорежущих станков - S_{CT} производим по формуле:

$$S_{CT} = \frac{T_{CT} \cdot K_H}{\Phi_{до} \cdot h_o}, \quad (2.15)$$

где T_{CT} – годовая трудоемкость станочных работ, чел.-ч,

принимаем по данным таблицы 2.3;

K_H – коэффициент неравномерности загрузки предприятия, $K_H=1,0-1,3$.

Принимаем $K_H=1,2$;

$\Phi_{до}$ – действительный годовой фонд времени работы станков при односменной работе, $\Phi_{до}=2030$ ч;

h_o – коэффициент использования станочного оборудования,

$h_o = 0,86-0,9$. Принимаем $h_o = 0,9$.

$$S_{CT} = \frac{2074,5 \cdot 1,2}{2030 \cdot 0,9} = 1,36$$

Рассчитанное количество станков распределяем по видам, пользуясь следующим процентным соотношением:

Токарные - 35-50

Сверлильные - 10-15

Фрезерные - 16-20

Выбираем следующие станки: - токарный - 1 шт;

- фрезерный - 1 шт;

- сверлильный - 1 шт.

Также без расчета считаем нужным принять точильно-лифовальный станок.

Расчет числа обкаточных станков - S_{CO} производим по формуле:

$$S_{co} = \frac{N_d \cdot t_u \cdot C}{\Phi_{до} \cdot h_{co}}, \quad (2.16)$$

где N_d – число двигателей, проходящих обкатку. Рассчитывают по числу текущих ремонтов машин, имеющих двигатели, - тракторов, автомобилей, комбайнов (из таблицы 2.1).

Принимаем $N_d=17$ шт; t_u - время обкатки и испытания двигателя с учетом монтажных работ, $t_u = 1,5-4$ ч. Принимаем $t_u = 3$ ч; C - коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания двигателя, $C= 1,05-1,15$. Принимаем $C = 1,1$; h_{CO} - коэффициент использования стенда, $h_{co} = 0,9$.

$$S_{co} = \frac{17 \cdot 3 \cdot 1,1}{2030 \cdot 0,9} = 0,03.$$

Принимаем $S_{co} = 1$

Все рассчитанное и принятое оборудование вносим в таблицу 3.7.

Расчет площадей

Площади производственных участков (отделений) - $F_{уч}$ находим по формулам (2.17) и (2.18). Первая - для участков, где кроме оборудования имеются объекты ремонта: машины, узлы, детали. Вторая - для участков, на которых нет объектов ремонта:

$$F_{уч} = (F_{об} + F_M) \cdot \sigma, \quad (2.17)$$

$$F_{уч} = F_{об} \cdot \sigma, \quad (2.18)$$

где $F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ; берется из таблицы. 2.6;

F_M – площадь, занимаемая машинами, m^2 ; σ - коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы.

Учитывать площади, занимаемые машинами, следует на участках:

- а) наружной очистки и мойки;
- б) разборочно-моечном;

Площадь, занимаемая одной машиной, определяется из [2, с 96, табл. 66].

Из машин одного типа выбираем машину, занимающую наибольшую площадь. В нашем случае это трактор К-701. (7400x2825 мм). После суммирования площадей производственных участков определяют площади вспомогательных помещений в процентном отношении к общей производственной площади:

- административно-бытовые помещения (контора, санузел, лаборатории и пр.) - 6%;
- инструментальная кладовая (кладовые) - 2%;
- складские помещения - 3%.

Результаты расчета площадей вносим в таблицу 3.8.

2.1.4 Компановка производственного корпуса и расстановка оборудования

2.1.4.1 Компановка производственного корпуса

Сначала определяем габаритные размеры мастерской: длину и ширину. В настоящее время рекомендуется строить мастерские двухпролетными 12x8 м или трехпролетными 6x6x18 м.

Шаг колонн для мастерских принят 6 м, поэтому полученную расчетом длину мастерской корректируют кратной шести в сторону увеличения.

Участки на плане производственного корпуса размещают так, чтобы направление движения деталей и сборочных единиц совпадало с ходом технологического процесса и основным грузопотоком. Внутритранспортные перемещения грузов должны иметь наикратчайшие пути. Вспомогательные и обслуживающие участки должны размещаться вблизи основных участков.

Производственные участки восстановления и ремонта деталей и узлов размещают, как правило, с одной стороны мастерской.

Кузнечное, сварочное отделения располагают у наружных стен и отделяют от других помещений капитальными стенами, так как эти участки пожароопасные. По требованиям санитарии и гигиены отделение наружной очистки желательно отделить от других участков.

2.1.4.2 Расстановка оборудования

Оборудование в производственном корпусе размещают в соответствии с нормативными требованиями. Оборудование на технологической планировке изображают в виде контура, соответствующего его форме и габаритам.

Нумерация всех видов оборудования на участке сквозная, слева направо и сверху вниз. Номер оборудования указываем внутри контура арабскими цифрами или вне его в конце выносной линии. Номер участка показываем внутри двойного кружка арабскими цифрами.

2.1.5 Расчет основных энергетических ресурсов

2.1.5.1 Расход электроэнергии

Электроэнергия расходуется на силовое питание и освещение мастерской.

1) Расход электроэнергии на силовое питание определяем следующим образом:

Сначала рассчитываем суммарную установленную мощность токопотребителей по отдельным подразделениям $\sum W_{уст}(t < Bm)$ по данным таблицы 2.7.

$$W_a = K_c \cdot \sum W_{уст}, \quad (2.19)$$

где K_c - коэффициент спроса, учитывающий время работы токоприемников и их загрузку по мощности. Все значения заносим в таблицу 3.9.

Годовой расход электроэнергии W_z определяем по формуле:

$$W_z = \sum_i W_{a_i} \cdot \Phi_{до} \cdot K_3, \quad (2.20)$$

где $\sum W_a$ – сумма активных мощностей токопотребителей на всех участках, кВт; $\Phi_{до}$ – действительный годовой фонд времени работы токопотребителей,

$\Phi_{до}$ – 2030ч;

K_3 – коэффициент загрузки токопотребителей по времени, $K_3=0,8$.

$$W_z = 60,63 \cdot 2030 \cdot 0,8 = 98463,12 \text{ кВт}.$$

Расход электроэнергии на освещение W_{roc} определяем по формуле:

$$W_{\text{з.ос}} = \frac{T_{\text{ос}}}{1000} (F_{\text{уч.1}} \cdot S_{\text{ол}} + \dots + F_{\text{уч.i}} \cdot S_{\text{ол}}), \quad (2.21)$$

где $F_{\text{уч.1}} F_{\text{уч.i}}$ – площади участков мастерской, м²;

$T_{\text{ос}}$ – годовое число часов использования максимальной осветительной нагрузки (ч), для широты 55° при работе в одну смену $T_{\text{ос}}=825$ ч; $S_{\text{ол}} \dots S_{\text{ол}}$ – удельная мощность осветительной нагрузки для разных участков.

Все значения заносим в таблицу 3.10.

$$W_{\text{з.ос}} = \frac{825}{1000} \cdot 10350 = 8538,8 \text{ кВт}.$$

2.1.5.2 Расход сжатого воздуха

Сначала определяем номенклатуру и количество воздухопотребителей, затем рассчитывают средний теоретический расход по каждому из них $g_{\text{ср}}$, м³/мин:

$$g_{\text{ср}} = g_1 \cdot n_{\text{в}} \cdot K_{\text{сп}}, \quad (2.22)$$

где $g_{\text{ср}}$ – расход воздуха одним потребителем данного вида, м³/мин;

$n_{\text{в}}$ – число потребителей данного вида;

$K_{\text{сп}}$ – коэффициент спроса - учитывает фактическую продолжительность работы воздухопотребителей и их одновременную работу.

Все значения заносим в таблицу 3.11.

$$\sum g_{\text{ср}} = 0,2 + 0,0675 = 0,2675 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}.$$

Общий средний расход сжатого воздуха по предприятию $Q_{\text{ср}}$, составит:

$$Q_{\text{ср}} = h_{\text{в}} \cdot \sum g_{\text{ср}}, \quad (2.23)$$

где $h_{\text{в}}$ – коэффициент, учитывающий потери воздуха, $h_{\text{в}} = 1,35$;

$\sum g_{\text{ср}}$ – суммарное значение расхода сжатого воздуха, м³/мин.

$$Q_{cp} = 1,35 \cdot 0,2675 = 0,36 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}.$$

2.1.5.3 Расход воды

Суточную потребность в воде принимаем в размере 0,035 т на один условный ремонт. Тогда годовая потребность в воде P_e равна:

$$P_e = 0,035 \cdot 253 \cdot N_y, \quad (2.24)$$

где N_y – производственная программа мастерской, количество условных ремонтов; $N_y = 88$; 253 - количество рабочих дней в году.

$$P_e = 0,035 \times 253 \times 88 = 779,24 \text{ т}.$$

2.1.5.4 Расход пара

1. Расход пара на производственные нужды определяем по нормативным материалам в количестве 0,6-0,7 т на один условный ремонт.

2. Расход пара на отопление и вентиляцию определяем по укрупненным данным из расчета возмещения тепловых потерь здания в зависимости от его объема. Потери тепла на 1 м³ здания при естественной вентиляции составляют $q_T = 65-85$ кДж/ч м³.

Годовую потребность пара Q определяем по формуле:

$$Q_n = \frac{q_z \cdot T_{om} \cdot V_{zd}}{i \cdot 1000}, \quad (2.25)$$

где T_{om} – отопительный период, ч.- 5760 ч;

i – теплосодержание пара, $I = 2261$ кДж/кг;

q_z – потери тепла на 1 м³ здания, $q = 80$ кДж/ч м³;

V_{zd} – объем здания, м³.

$$V_{zd} = F_n H, \quad (2.26)$$

где F_w – площадь пола, - 440 м²;

H – высота здания, $H = 6$ м.

$$V_{zd} = 540 \cdot 6 = 3240 \text{ м}^3,$$

$$Q_n = \frac{80 \cdot 5760 \cdot 3240}{2261 \cdot 1000} = 660,3 \text{ м}.$$

Выводы: в данном разделе был проведен расчет технических обслуживаний и ремонтов машинотракторного парка данного хозяйства. На основании расчетов ТО и ТР было рассчитано необходимое количество человек в штате мастерской, обоснованы и рассчитаны основные участки мастерской, выбрано современное оборудование, Также в разделе содержится информация о необходимом количестве воды, воздуха и пара для бесперебойного функционирования мастерской.

2.2 Конструкторская часть

2.2.1 Назначение конструкции. Техническая характеристика.

Съёмник предназначен для выпрессовки деталей посаженных с натягом с усилием до 16 тонн.

Конструктивными особенностями съёмника являются:

- отсутствие перекоса захватов в процессе съёма;
- отсутствие ручного контакта с опасными деталями при съёме;
- фиксирование положения захватов на детали;
- удобный двухрежимный привод;
- контроль усилия съёма для предотвращения поломки детали или съёмника.

Съёмник может применяется как в условиях соответствующих климатическому исполнению У, категории помещения I, группы условий эксплуатации 5 по ГОСТ 15150 (температура воздуха от - 45°C до + 45°C, влажность относительная до 100% при + 25°C), так и на открытом пространстве.

2.2.2 Устройство предлагаемой конструкции.

Конструкция состоит из гидравлического съёмника, захватов, ручного двухрежимного насоса и соединительного шланга высокого давления.

Устройство конструкции показано на рис. 2.1.

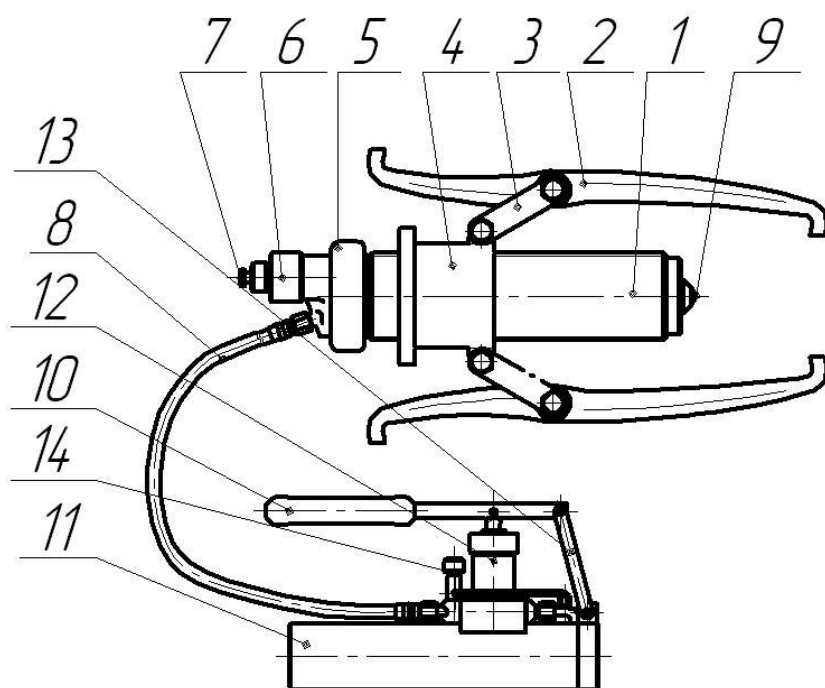


Рисунок 2.1 – Устройство предлагаемого гидравлического съёмника

Съёмник состоит из литого корпуса (1) из высоколегированной инструментальной стали, рабочего штока (9) с поршнем разработанным по аналогу немецкой технологии GMBH, пневмоаккумулятора (6) с кнопкой приводящей его в действие (7), ограничителя (5), ходовой гайки (4), тяг (3), сальников, присоединительного штуцера, захватов (2) из хромванадиевой стали и соединительной арматуры; двухрежимного насоса (12), состоящего из ёмкости для масла, составного поршня, пружин, цилиндра, элементов эргономики, ручки, ёмкости для гидравлического масла (11), спускного клапана (14), ручки (10) с рычагом, тяг (13).

Данная конструкция обладает повышенной надёжностью и износостойкостью, что значительно влияет на её эксплуатационные качества. Простая в использовании, и хранении. Для долговечной её работы следует придерживаться технических требований при сборе и правил технического обслуживания:

- регулярно смазывать резьбу, рабочий шток солидолом;
- проверять давление в пневмоцилиндре;

- соблюдать правила безопасности при хранении и эксплуатации.

2.2.3 Принцип действия конструкции.

Принцип действия показан на рис. 2.2. При движении штока (1), за счёт усилия пружины (3) приводится в движение поршень (7). Для фиксации пружины и удерживания штока от боковых перемещений имеются шайба с гайкой (2). Кольца (6) и (7) не дают маслу проникнуть наружу, так как давление велико то используется 3 кольца: два резиновых круглых и одно пластмассовое прямоугольного сечения. При движении поршня вверх в рабочей полости насоса образуется разреженность, тем самым поток масла давит на шарик (13), преодолевает усилие пружины и проникает в рабочую полость через отверстие (12). Далее, когда поршень двигается вниз образуется давление, которое превышая усилие пружины (9) сдвигает шарик 10, и через отверстие (11) масло поступает к трубке. Система клапанов надёжно перекрывает доступ масла, в дополнение, она проверена временем.

Масло, поступая в рабочую полость цилиндра (16), давит на поршень (17), приводя его в движение. Для удержания масла в рабочей полости и не возможности проникновения его наружу имеются: маслосъёмное кольцо (18) и четыре кольца (19) для снижения давления на основное – маслосъёмное. Для обеспечения герметичности не рабочей зоны цилиндра имеются две манжеты (20), которые не дают воздуху проникать наружу, тем самым аккумулируя давление при ходе рабочего штока.

После того как установлено нужное положение ходовой гайки (21) и закрепления захватов на детали, нужно нажать на кнопку (25), тогда защёлки (23) выдут из зацепления с поршеньком (22) и он освободится. За счёт предварительно накаченного давления (через канал (24)) поршеньёк вытеснит часть масла в рабочую полость, тем самым создав предварительное давление и зафиксировав съёмник в принятом положении. Съёмник, тем самым, надёжно фиксируется, что делает его использование более безопасным и удобным.

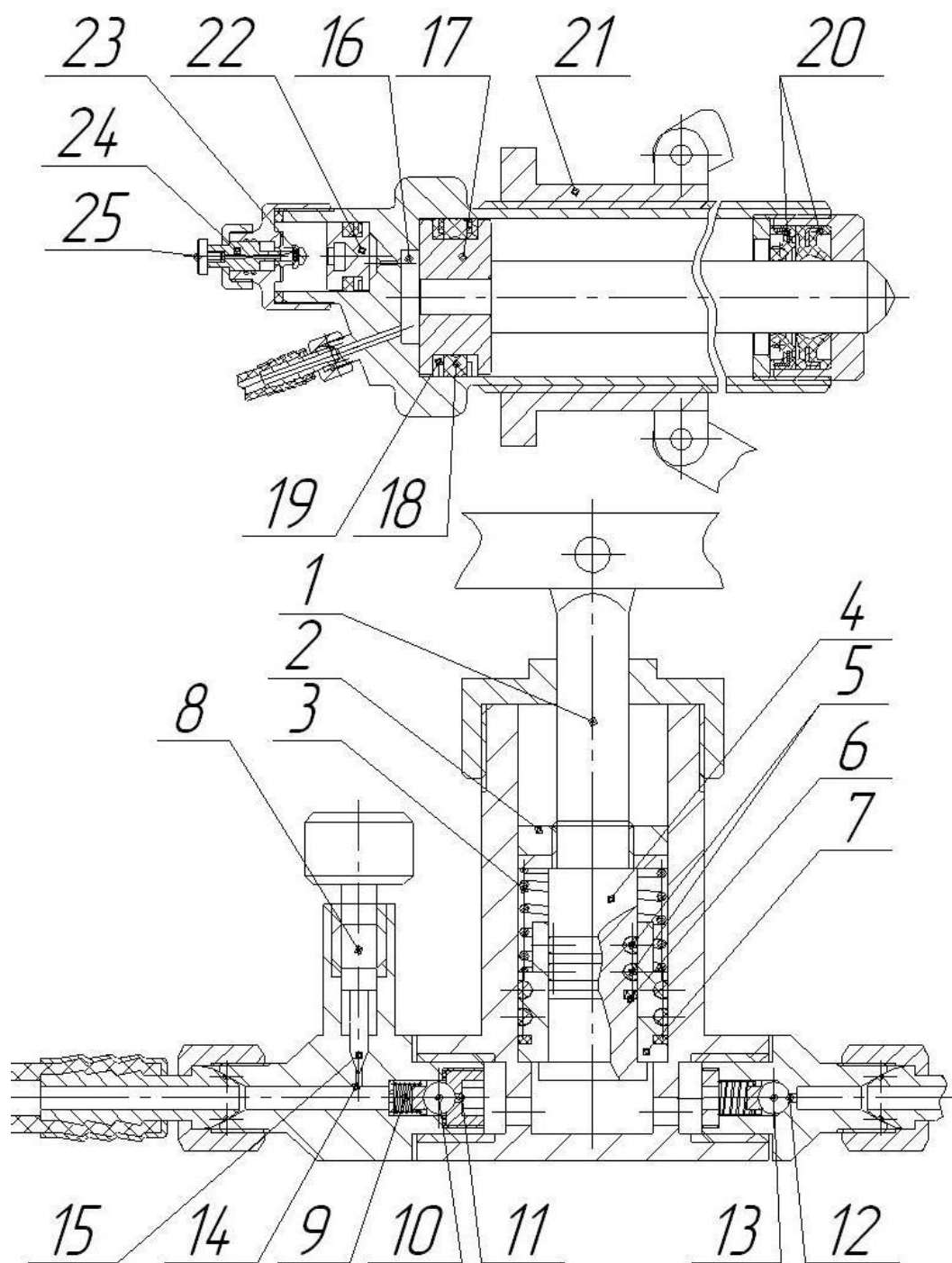


Рисунок 2.2 – Устройство конструкции

Чтобы спустить давление из рабочей полости цилиндра нужно повернуть вентиль (8) по часовой стрелке, тогда масло пройдя через эжектор (14) попадёт обратно в емкость для масла. Не следует прилагать значительных усилий на вентиль, чтобы не повредить иглу (15).

Съёмник можно использовать в любом пространственном положении.

2.2.4 Конструктивные расчёты.

2.2.4.1 Предварительный расчет гидропривода

Параметры для расчета гидросистемы вбирают из условия установившегося режима работы машины по усилию на шток гидроцилиндра и скорости его перемещения. Усилие на штоке определяют из кинетостатического анализа, скорость перемещения — исходя из назначения машины и с учетом влияния продолжительности операций на производительность. Ориентировочно скорость перемещения можно рассчитать по формуле:

$$v_{ш} = l / t, \quad (2.27)$$

где l — ход штока, м;

t — время операции, принимаемое по техническому заданию, с.

Подставив значения получим:

$$v_{ш} = 0,18 / 60 = 0,003 \text{ м/с.}$$

Выходная мощность гидропривода определяется по формуле:

$$P_z = F_{ш1} \cdot v_{ш1}, \quad (2.28)$$

где $F_{ш1}$ — усилие на штоке гидроцилиндра, Н.

В нашем случае имеется общее усилие на штоках, равное 200000 Н, тогда получим:

$$P_z = 160000 \cdot 0,003 = 480 \text{ Вт.}$$

Расчётная мощность определяется по формуле:

$$P_{zp} = K_{з.у} \cdot K_{з.с} \cdot P_z, \quad (2.29)$$

где $K_{з.у}$ — коэффициент запаса по усилию, $K_{з.у} = 1,15 \dots 1,25$;

$K_{з.с}$ — коэффициент запаса по скорости, $K_{з.с} = 1,2 \dots 1,4$.

Подставив значения получим:

$$P_{zp} = 1,15 \cdot 1,2 \cdot 480 = 662,4 \text{ Вт.}$$

Руководствуясь рекомендациями, подбираем номинальное давление в сети $p_{ном}$ =63 МПа.

Тогда по формуле, определяем максимальное давление в сети:

$$p_{max} = (1.1...1.5) p_{ном} \quad (2.30)$$

$$p_{max} = 1,1 \cdot 63 = 693 \text{ МПа.}$$

Полезную площадь гидроцилиндра рассчитывают по формуле:

$$A_u = K_{з.у} \cdot F_{ш} / p_{ном}, \quad (2.31)$$

$$A_u = 1,15 \cdot 160 / 6,3 = 0,01 \text{ м}^2.$$

Диаметр цилиндра определяется по формуле:

$$D = 1,13 \sqrt{A_u}, \quad (2.32)$$

$$D = 1,13 \sqrt{0,01} = 0,113 \text{ м.}$$

С учётом рекомендаций, принимаем диаметр штока $d_{ш}=0,028 \text{ м}$.

Необходимая подача насоса определяется по формуле:

$$Q = K_{з.у} \cdot A_u \cdot v_{ш} \quad (2.33)$$

$$Q = 1,15 \cdot 0,01 \cdot 0,003 = 0,0345 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с.}$$

2.2.4.2 Проверочный расчёт гидропривода

При работе бесштоковой полости диаметр гидроцилиндра определяется по формуле:

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{F_{ш}}{p_{ном} \cdot \eta_{н.н} \cdot \eta_u}}, \quad (2.34)$$

где η_u – механический КПД гидроцилиндра, $\eta_u = 1$;

$\eta_{н.н}$ – Гидравлический КПД.

$$D = 1,13 \sqrt{\frac{160}{63 \cdot 0,95 \cdot 1}} = 0,042 \text{ м.}$$

Шток цилиндра рассчитывают на продольный изгиб по формуле:

$$F_a = 10^6 \cdot K \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I / L^2, \quad (2.35)$$

где F_a – наименьшая осевая сжимающая сила, Н;

K – коэффициент, зависящий от способа заделки концов штока, $K=2$;

E – модуль упругости, для стали $E = 22 \cdot 10^4$ МПа;

I – минимальный момент инерции поперечного сечения штока, м^4 .

$$I = \pi \cdot d_{ш}^4 / 64, \quad (2.36)$$

$$I = 3,14 \cdot 0,04^4 / 64 = 0,00000012566 \text{ м}^4.$$

Тогда, подставив значения в формулу 3.9 получим:

$$F_a = 10^6 \cdot 2 \cdot 3,14^2 \cdot 22 \cdot 10^4 \cdot 0,12 \cdot 10^{-6} / 0,18^2 = 461 \text{ кН}$$

Данное значение больше действительного усилия на штоке гидроцилиндра, что удовлетворяет условию.

2.2.4.3 Расчёт трубопровода

Внутренний диаметр трубопровода определяется по формуле:

$$d_{вн} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{с.ном}}{V_{ж}}}, \quad (2.37)$$

где $q_{с.ном}$ – номинальная подача насоса, $\text{м}^3/\text{с}$;

$V_{ж}$ – скорость течения жидкости, $\text{м}/\text{с}$.

Подставив значения получим:

$$d_{вн} = 1,13 \sqrt{\frac{0,000345}{0,02}} = 0,008 \text{ м}$$

Диаметр стенки трубы определяется по формуле:

$$\sigma = \frac{P_{max} \cdot d_{вн}}{(2 \cdot [\delta_p])} \quad (2.38)$$

где P_{max} – давление предохранительного клапана насоса, МПа;

$[\delta_p]$ – допустимое давление материала трубы.

Подставив значения получим:

$$\sigma = \frac{70 \cdot 0.04}{(2 \cdot 93.5)} = 0.002 \text{ МПа.}$$

2.2.4.4 Подбор пружины поршня.

Усилие первоначально принимаем равным $F=50 \text{ Н}$.

Рассчитаем силу пружины при максимальной деформации:

$$P_3 = \frac{P_2}{1 - \delta}, \quad (2.39)$$

где P_2 – Сила пружины при рабочей деформации ($P_2=F$), Н;

δ – относительный инерционный зазор.

$$P_3 = \frac{50}{1 - 0.15} = 58,8 \text{ Н}$$

Выбираем пружину №415 ОСТ14767-68

$P_3=55 \text{ Н}$;

Диаметр проволоки $d=1 \text{ мм}$;

Наружный диаметр пружины $D=16 \text{ мм}$;

Жесткость одного витка $Z_1=10 \text{ Н/мм}$;

Определим жесткость пружины по формуле:

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{h}; \quad (2.40)$$

где z – жесткость пружины, Н/мм;

P_2 – сила пружины при рабочей деформации, Н;

P_1 – сила пружины при предварительной деформации, Н;

h – рабочий ход пружины, мм.

$$Z = \frac{55 - 40}{6} = 0,833 \text{ Н / мм.}$$

Число рабочих витков пружины вычислим по формуле:

$$n = \frac{Z_1}{Z}; \quad (2.41)$$

где n – число рабочих витков пружины, шт.;

Z_1 – жесткость одного витка пружины, Н/мм.

$$n = \frac{10}{0,833} \approx 12;$$

Принимаем $n=12$.

Таблица 3.1 – Годовой план проведения ремонтов и технических обслуживаний МТП (I полугодие)

Вид работ	Наименование или марка машин	Количество машин, шт	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость единицы ремонта или ТО, чел-ч	Общая трудоёмкость ремонта или ТО, чел-ч	Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь	
						Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Тр	ДТ-75	1		291													
	T-150	1		323													
	МТЗ-80/82	6	2	177	354	1	177	1	177								
	T-40A	3	1	140	140	1	140										
	T-25	1		129													
	K-700V700A	6	1	385	385			1	385								
	Итого:	20	4		879	2	317	2	562								
Т	ДТ-75	1	1	26	26					1	26						
	T-4	2	1	47	47												
	T-150	1		47													
	МТЗ-80/82	6	3	22	66									1	33	1	33
	T-40A	3	1	20	20												
	T-25	1		12													
	K-700\700A	6	3	38	114											1	38
	Итого:	20	9		273						26				33		71
то - 2 тракторов	ДТ-75	1		10,4						1	10,4						
	T-150	1	1	7,5	7,5												
	МТЗ-80/82	6	6	8,2	49,2												
	T-40A	3	2	7,6	15,2												

Продолжение таблицы 3.1

[illegible]

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Итого:	Основная трудоемкость				10894,7		996,2		991,4		1024,9		990,8		776,8		761,5
	Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм				1089,47										217,8		217,8
	Ремонт оборудования и приспособлений мастерской				871,57		72,63		72,63		72,63		72,63		72,63		72,63
	Изготовление деталей				544,7		45,39		45,39		45,39		45,39		45,39		45,39
	Прочие работы				1307,64		108,9		108,9		108,9		108,9		108,9		108,9
	Итого:				3813,1		227		227		227		227		444,8		444,8
Общая трудоёмкость					14707		1223		1218		1251		1217		1221		1206

Таблица 3.2 – Годовой план проведения ремонтов и технический обслуживании МТП (II полугодие)

Вид работ	Наименование или марка машин	Количество машин, шт	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость единицы ремонта или ТО, чел-ч	Общая трудоёмкость ремонта или ТО, чел-ч	Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь	
						Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч	Количество ремонтов или ТО, шт	Трудоёмкость, чел-ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ТР тракторов	ДТ-75	1		291													
	T-150	1		323													
	МТЗ-80/82	6	2	177	354												
	T-40A	3	1	140	140												
	T-25	1		129													
	K-700\700A	6	1	385	385												
	Итого:	20	4		879												
ТО-3 тракторов	ДТ-75	1	1	26	26												
	T-4	2	1	47	47											1	47
	T-150	1		47													
	МТЗ-80/82	6	3	22	66	1	33										
	T-40A	3	1	20	20			1	20								
	T-25	1		12													
	K-700Y700A	6	3	38	114			1	38			1	38				
	Итого:	20	9		273		33		58				38				47
	ДТ-75	1		10,4													
	T-150	1	1	7,5	7,5			1	7,5								
	МТЗ-80/82	6	6	8,2	49,2	2	16,4	2	16,4	1	8,2	1	8,2				
	T-40A	3	2	7,6	15,2	1	7,6	1	7,6								

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Т-25	1	1	3,1	3,1					1	3,1						
	К-700У700А	6	5	11,7	58,5	1	11,7	1	11,7								
	Итого:	20	16		144,4		46,6		43,2		11,3		8,2				
ТР-автomo- билей	ГАЗ-53	2		250	500				100						200		
	КамАЗ-5511	10		400	4000		400				400		400				400
	ЗИЛ-130	2		300	600				150								
	УАЗ-31512	1		300	300										100		100
	Итого:	15			5400		400		250		400		400		300		500
ТО-2 автомобилей	ГАЗ-53	2	3	20,1	60,3											2	40,2
	КамАЗ-5511	10	27	29	783	3	87	3	87	3	87			3	87	3	87
	ЗИЛ-130	2	4	19,5	78			2	39								
	УАЗ-31512	1	8	20,8	166,4											5	104
	Итого:	15	42		1087,7		87		126		87				87		231,2
ТО-1 автомобилей	ГАЗ-53	2	9	5,8	52,2											7	40,6
	КамАЗ-5511	10	84	6,1	512,4			30	183							30	183
	ЗИЛ-130	2	13	5,9	76,7	1	5,9	1	5,9	2	11,8	1	5,9	1	5,9	1	5,9
	УАЗ-31512	1	17	5,9	100,3	1	5,9	1	5,9	2	11,8	2	11,8	2	11,8	1	11,8
	Итого:	15	123		741,6		11,8		194,8		23,6		17,7		17,7		241,3
ТР- комб- айнов	Зерноубороч.	13	4	157	628							2	314	2	314		
	Силосоубор.	3	2	125	250									2	250		
	Итого:	16			878								314		564		
Текущий ремонт СХМ	Плуги	5	5	36	180							1	36				
	Луцильники	1	1	38	38							1	38				
	Культиватор.	11	11	33	363							3	99				
	Сеялки	5	5	54	270	3	162	1	54	2	108						
	Разбрасыватели	3	3	50	150					1	50	1	50	1	50		
	Сенокосилки	3	3	15	45			1	15	2	30						
	Погрузчики	4	4	30	120			2	60	2	60						
	Опрыскиватель	1	1	45	45	1	45										
	Бороны	2	2	60	120												
	Итого:	39	39		1491		207		129		248		223		50		

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Итого:	Основная трудоемкость				10894,7		785,4		801		769,9		100,9		1018,7		1019,5
	Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм				1089,47		217,8		217,8		217,8						
	Ремонт оборудования и приспособлений мастерской				871,57		72,63		72,63		72,63		72,63		72,63		72,63
	Изготовление деталей				544,7		45,39		45,39		45,39		45,39		45,39		45,39
	Прочие работы				1307,64		108,9		108,9		108,9		108,9		108,9		108,9
	Итого:				3813,1		444,8		444,8		444,8		227		227		227
Общая трудоёмкость					14707,8		1230,2		1245,8		1214,7		1227,9		1245,7		1246,5

Таблица 3.3 – Количество рабочих по месяцам

Вид ремонтных работ	Количество рабочих											
	Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	0,9	1,1	0	0	0	0	1,7	1,8	0	0	1,1	2,2
Техническое обслуживание тракторов	0,2	0,2	0,1	0,5	0,3	0,9	0,4	0,4	0,1	0,4	0,2	0,2
Текущий ремонт автомобилей	2,2	1,9	1,7	2,9	1,9	1,1	0	0	1,1	0	0	0

Продолжение таблицы 3.3

Вид ремонтных работ	Количество рабочих											
	Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Техническое обслуживание автомобилей	0,3	0,6	0,7	0,8	0,3	1,1	0,4	0,3	0,3	0,6	0,5	0,9
Текущий ремонт комбайнов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,0	0
Текущий ремонт СХМ	2	1,8	1,7	0	0	1,1	1,8	1,7	4,1	3,7	2,8	2,4
Ремонт и монтаж ОЖФ	0	0	0	0	1,5	1,5	1,4	1,4	0	0	0	0
Ремонт оборудования мастерской	0	0	1,5	1,5	1,6	0	0	0	0	0	0	0
Восстановление и изготовление деталей	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
Прочие работы	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
ИТОГО:	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5

Таблица 3.4 – Распределение годового объема работ по технологическим видам

Вид ремонтных работ	Общая трудоемкость работ, чел.-ч.	Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термическое		Столярно-маллярные	
		%		%		%		%		%	
Текущий ремонт тракторов	1531	13,7	209,7	72	1102,3	3,5	54	3,4	52,1	7	113,3
Техническое обслуживание тракторов	662,7	5	33,1	86,5	573,2	4,5	29,8	3	19,9	1	6,6
Текущий ремонт автомобилей	2200	10,5	231,0	64,9	1427,8	1,8	39,6	4,6	101,2	18	400,4
Техническое обслуживание автомобилей	1200,1	2	24,0	95	1140,1	2	24,0	0,5	6,0	1	6,0
Текущий ремонт комбайнов	314	8,6	27,0	78	244,9	2,8	8,8	3,7	11,6	7	21,7
Текущий ремонт СХМ	4031	12	483,7	48,5	1955,0	16	645,0	17	685,3	7	262,0
Ремонт и монтаж ОЖФ	993,9	15,5	154,1	36	357,8	24	238,5	15	149,1	10	94,4
Ремонт оборудования мастерской	795,1	21	167,0	61	485,0	7,5	59,6	8	63,6	3	19,9

Продолжение таблицы 3.4

Вид ремонтных работ	Общая трудоемкость работ, чел.-ч.	Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термическое		Столярно-малярные	
		%		%		%		%		%	
Восстановление и изготовление деталей	496,9	51,5	255,9	15	74,5	21	104,3	7,5	37,3	5	24,8
Прочие работы	1192,7	41	489,0	35,5	423,4	14	167,0	6,5	77,5	3	35,8
ИТОГО:	13417,4		2074,		7784,		1370		1203,		984,9

Таблица 3.5 – Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название профессий рабочих	Общая трудоемкость	Количество		рабочих, чел	
		Списочное		Явочное	
		Расчетно	Принято	Расчетное	Принято
Станочник		1,1	1	1,0	1
Слесари	7784,2	4,2	4	3,7	4
Сварщики	1370,3	0,8	1	0,7	1
Кузнецы	1204	0,7	1	0,6	1
Столяры	984,9	0,5	1	0,5	1
ИТОГО:	13417,4	7,3	8	6,5	8

Таблица 3.6 – Штат мастерской

№ п/п	Категория рабочих	Количество, чел
1	Основные рабочие	8
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	1

4	Младший обслуживающий персонал	1
	ВСЕГО:	11

Таблица 3.7 – Ведомость оборудования мастерской по участкам

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка, тип, модель	Количество	Габаритные размеры (длина х ширина), мм	Общая занятая оборудованием, м2	Мощность электродвигателей, кВт
1	2	3	4	5	6
I. Участок ремонта и испытания электрооборудования 1.Верстак 2.Ящик для песка 3. Шкаф с набором приспособлений и инструментов	ОРГ 1468 РО-ЗГ08		1200х800 500х400 500х1250	0.96 0.2 0.625	
II. Инструментальная кладовая 1 .Шкаф для инструмента 2. Стеллаж 3. Выпрямитель 4. Стол 5. Ящик для песка	ВСА-6А	1 1 1 1 1	1500х900 500х500 600х500 1200х900 500х400	1.35 0.25 0.3 1.08 0.2	1 0.8

III. Участок вулканизации					
1. Ящик для песка		1	500x400	0.2	
2. Электровулканизующий аппарат				0.112	0.55
3. Ванна для проверки камер	У-5-2	1	350x320	1.56	
		1	1250x1250		
4. Верстак				0.96	
	ОРГ1468	1	1200x800		
IV. Слесарно-механический участок					
1. Шкаф для инструмента	ОРГ-1468-07	1	800x400	0.32	3.2
2. Вертикально-сверлильный станок	2А135	1	980x820	0.8	
3. Фрезерный станок	6Н-82	1	2100x1750	3.675	5,8
4. Токарно-винторезный станок	1К62	1	2522x1166	2.94	7.5
5. Верстак					
6. Точильно-шлифовальный станок	МО-5001	1	1200x800	0.96	
	ЗБ634	1	600x350	0.21	1.1

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

V. Сварочный участок					
1.Стол для электросварочных работ	ГО-3204	1	1400x700	0.98	20
2.Трансформатор сварочный	ТД 300-У2	1	600x500	0.3	
3.Ящик для песка		1	500x400	0.2	
VI.Кузнечный участок					
1.Ящик для песка		1	500x400	0.2	15
2.Камерная печь	Н-15	1	650x300	0.195	
3.Ванна для охлаждения	ОРГ-1468-18	1	650x400	0.26	
4.Наковальня	ГО-33234				7
5.Шкаф для инструмента	ОРГ 1603	1	500x150	0.075	
6.Пневмомолот	М-4129	1	1590x360	0.57	
7.Горн на один огонь	2275П	1	1375x805	1.1	7
8.Верстак	МО-5001	1	1100x1000	1.1	
9.Ларь для хранения угля	ОРГ-1468-07	1	1200x800	0.96	
		1	1200x1000	1.2	

VII.Разборочно-моечный участок					
1.Ящик для песка		2	500х400	0.4	
2.Шкаф для инструмента	2304-П	3	1240х570	2.13	
3.Стенд для разборки и сборки узлов трансмиссии	ОР-6414	1	1800х900	1.62	1.7
4.Стенд для разборки и сборки мостов	ОР-6280	1	2000х900	1.8	1.5
5. Стенд для правки ободов колес		1	2000х900	1.8	
6.Монтажный стол					
7.Верстак	ОРГ-1468	1	1200х800	0.96	
8.Моечная машина	МО-5002	1	2400х800	1.92	
9.Смазочнозаправочная установка	ОМ-3360	1	1400х830	1.16	1.4
	С101	1	1000х500	0.5	
10.Контейнер для отходов		1	1000х1000	1	2
11.Пресс гидравлический					
12.Кран-балка	ПА-413	1	1745х1600	2.8	7
		1			4.5

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6
13.Компрессор передвижной	мод. К-1	1	1300х620		5,5

VIII. Участок испытания и регуливовки двигателей					
1. Стенд для разборки двигателей	ОПР-989	1	1500x1500	2,25	
2. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240x570	0,71	
3. Верстак					
4. Монтажный стол	МО-5001	1	1200x800	0.96	
5. Обкаточно- тормозной стенд	ОРГ-1468	1	3540x1800	6.37	
	КИ-5543	1	1200x2500	3	40.0
IX. Участок покраски					
1. Ящик для песка		1	500x400	0.2	
2. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240x570	0.71	
3. Вытяжной шкаф	КИ-2258		1700x1300	2.21	2.5
4. Компрессор	1101-85		1200x800	0.96	4.5

Таблица 3.8 – Сводные данные по расчету площадей производственных участков

Наименование участка	Площадь, занимаема машинами, м	Площадь, занимаема оборудова- нием, м	Значение принятого коэф.	Расчет площадей участка, м	Площадь, м
1	2	3	4	5	6
1. Участок ремонта и испытания электрооборудования		3.185	3,5	11,15	20

2. Инструментальная кладовая		3,18	3,7	11,77	20
3. Участок вулканизации	-	2,832	3,5	9,912	20
4. Слесарно-механический		8,91	3,5	31,185	40
5. Сварочный участок	-	1,48	5	7,4	20
6. Кузнечный участок	-	5,66	5	28,3	40
7. Разборочно-моечный участок	21,31	18,29	4	73,16	160

1	2	3	4	5	6
8. Участок испытания и регулировки двигателей		13,29	4,5	59,8	100
9. Участок покраски	-	4,08	4,5	18,36	20
ИТОГО:					440

Таблица 3.9 – Сводные данные установленной мощности, коэффициента спроса, активной мощности

№	W _{уст} , кВт	K _с	W _а , кВт
1	1	0.5	0.5
2	1.8	0.7	1.26
3	0	0.5	0
4	0.55	0.6	0.33
5	17.6	0.3	5.28
6	20	0.35	7
7	15	0.7	10.5
8	18.1	0.6	10.86
9	40	0.5	20
10	7	0.7	4.9
SW _а =60.63			

Таблица 3.10 – Сводная таблица площадей участка, удельной мощности освещения

№ участка	Площадь участков мастерской, Буч.п, м	Уд. мощность осветительной нагрузки, So, Вт/м ²	Буч.пх So
1	20	22	440
2	20	15	300
3	30	15	450
4	20	15	300
5	40	25	1000
6	20	15	300
7	40	15	600
8	160	25	4000
9	100	20	2000

10	20	20	400
11	70	8	560
		ИТОГО:	10350

Таблица 3.11 – Сводная таблица расхода сжатого воздуха

Наименование	пв	g	Kспд	gср
Пистолеты-распылители красок	2	0,2	0,5	0,2
Сопла для обдувки	2	0,45	0,075	0,0675

Таблица 3.12 – Технические характеристики конструкторской разработки (съёмника)

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	2	3	4
1	Максимальное усилие	кН	160
2	Диаметр захвата внутренний	мм	30...150
3	Глубина захвата	мм	20...180
4	Давление	мПа	63
5	Число захватов	шт.	2/3
6	Габариты	мм	80x100x300
7	Масса	кг	8
8	Привод	-	Ручной двухрежимный насос
9	Пространственное положение	град.	360

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение

4.1 Экономическое обоснование проекта

Расчет дополнительных капитальных вложений проводим из расчета установленного нового оборудования на участке ТО И ТР и обустройства участка мойки. Также планируется установка дополнительного оборудования на участке по ремонту топливной аппаратуры, участке ремонта эл. оборудования, в слесарно-механическом участке и кладовой. Дополнительные капитальные вложения составили 1543890 рублей.

Составим ведомость необходимого оборудования вводимого на данном участке.

Таблица 4.1 – Ведомость вводимого оборудования

Наименование оборудования, оснастки	Количество	Стоимость единицы оборудования, тыс. руб	Стоимость, тыс. руб
1	2	3	4
Ларь для обтирочных материалов	3	0,1	0,3
Шкаф инструментальный	6	6,7	40,2
Компрессорно-вакуумная установка	1	22,7	22,7
Контейнер для выбракованных деталей	1	0,1	0,1
Стол для дефектации и комплектровки узлов	1	14,3	14,3
Верстак на два рабочих места	3	5,0	15,0

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
Пресс гидравлический с набором приспособлений	1	9,0	9,0
Верстак на одно рабочее место	1	3,2	3,2
Стеллаж для деталей	4	7,0	28,0
Тележка для перевозки двигателей	1	7,2	7,2
Тележка для слива и перевозки ГСМ	1	9,0	9,0
Подставка под оборудование	2	8,4	16,8
Комплект ручного шиномонтажного инструмента	1	4,8	4,8
Электровулканизационный аппарат	1	15,0	15,0
Верстак для ремонта автотракторного электрооборудования	1	11,0	11,0
Прибор для проверки бензонасосов автомобилей	1	18,3	18,3
Верстак для разборки и сборки топливной аппаратуры	1	10,0	10,0

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
Тележка для перевозки деталей	1	4,2	4,2
Тележка ручная	1	3,2	3,2
Вешалка для камер	1	0,4	0,4
Ванна моечная передвижная	1	10,2	10,2
Установка пароводоструйная для очистки водой и раствором	1	23,9	23,9
Итого:			266,8

Определение суммарных затрат на выполнение всех видов работ.

Определение суммарных затрат на выполнение всех видов работ производится по формуле:

$$C_{\Gamma} = C_{\text{ПР.П}} + C_{\text{ЗЧ}} + C_{\text{РМ}} + C_{\text{КОМ}} + C_{\text{ОП}}, \quad (4.1)$$

Где $C_{\text{ПР.П}}$ – полная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{\text{ЗЧ}}$ – нормативные затраты на запасные части, руб.;

$C_{\text{РМ}}$ – нормативные затраты на ремонтные материалы, руб.;

$C_{\text{КОМ}}$ – нормативные затраты на оплату поставок по коммерции, руб.;

$C_{\text{ОП}}$ – стоимость общепроизводственных накладных расходов, руб.

Полная заработная плата производственных рабочих определяется по формуле:

$$C_{\text{ПР.П}} = C_{\text{ПР}} + C_{\text{ДОП}} + C_{\text{СОЦ}}, \quad (4.2)$$

где $C_{\text{пр}}$ – основная заработная плата производственных рабочих. (Включает все виды выплат рабочим, принимающим непосредственное участие в производственном процессе). Рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{ч}} \times T_{\text{об}} \times K_p \quad (4.3)$$

где $C_{\text{ч}}$ – средняя величина часовой ставки рабочим по среднему разряду, принимаем $C_{\text{ч}}$ – 26 руб/чел-ч;

$T_{\text{об}}$ – общая трудоемкость ремонтных работ мастерской, чел-ч:

$$C_{\text{пр}} = 26 \times 14707 \times 1,3 = 497096,6 \text{ руб.}$$

$C_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих. Включает оплату отпусков, доплаты за сверхурочные работы и работу в ночные часы, районный коэффициент и др. В настоящее время её величина является весьма неопределенной и в большей степени зависит от эффективности работы предприятия. Для её величины принимаем в размере 30 % от основной заработной платы:

$$C_{\text{доп}} = 30 \times 0,01 \times 497096,6 = 149128,98 \text{ руб.}$$

$C_{\text{соц}}$ – отчисления на социальное страхование. Включает отчисления на медицинское страхование, пенсионный фонд, фонд занятости и др. В настоящее время примем в размере 30 % от суммы основной и дополнительной заработной платы.

$$C_{\text{соц}} = 30 \times 0,01 \times (497096,6 + 149128,98) = 193867,67 \text{ руб.}$$

Подставляя эти значения в формулу 4.2 получим:

$$C_{\text{пр.п}} = 497096,6 + 149128,98 + 193867,67 = 840093,3 \text{ руб.}$$

Затраты на запасные части $C_{\text{зч}}$, ремонтные материалы $C_{\text{рм}}$, поставки по коммерции $C_{\text{ком}}$ составляют в сумме 3 % от балансовой стоимости техники, равной:

$$C_{\text{б}} = C_{\text{бт}} + C_{\text{ба}}, \quad (4.4)$$

где $C_{\text{бт}}$, $C_{\text{ба}}$, – балансовая стоимость тракторов, автомобилей.

$$C_{\text{б}} = 9949000 \text{ руб.}$$

Учитывая это, получим:

$$(C_{\text{зч}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{ком}}) = 0,03 \times C_{\text{б}}, \quad (4.5)$$

$$(C_{\text{зч}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{ком}}) = 0,03 \times 9949000 = 29847 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные накладные расходы включают затраты по статьям:

Полная заработная плата вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих, младшего обслуживающего персонала ремонтной мастерской.

Амортизация здания, оборудования, инструмента.

Текущий ремонт здания и оборудования.

Затраты на энергоносители: пар, сжатый воздух, электроэнергию, воду.

Затраты на вспомогательные материалы.

Охрана труда.

Изобретательская и рационализаторская работа.

Командировки, литература, прочие расходы.

Величину $C_{\text{оп}}$ принимают в размере 34 % от полной заработной платы производственных рабочих.

$$C_{\text{оп}} = 0,01 \times 34 \times 840093,3 = 285631,7 \text{ руб.}$$

Таким образом, суммарные затраты на выполнение всех видов работ C_{Γ} (см. формулу 5.1) получится равным:

$$C_{\Gamma} = 840093,3 + 29847 + 285631,7 = 1155572 \text{ руб.}$$

Производительность труда определяется делением количества условных ремонтов на количество работающих:

$$П_{ТР} = \frac{N_p}{K_q} \quad (4.6)$$

Где N_p – трудоемкость работ, выполняемых в мастерской, усл. рем., $N_p = 94$;

K_q – количество работающих, чел, $K_q = 11$,

$$П_{ТР} = \frac{94}{11} = 8,5 \text{ чел.}$$

Годовая экономия (прибыль) от снижения себестоимости ремонта находим из выражения:

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = (C_{y1} - C_{y2}) \times N_y, \quad (4.7)$$

Где C_{y1} – себестоимость одного условного ремонта в мастерской до реконструкции, руб., $C_{y1} = 15760$ руб.;

C_{y2} – себестоимость одного условного ремонта в мастерской после реконструкции, руб., (см. расчеты по формуле 5.1.), $C_{y2} = 12293$ руб.;

N_y – годовой объем работ, условных ремонтов, $N_y = 94$ условный ремонт

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = (15760 - 12293) \times 94 = 325898 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений устанавливаем по формуле:

$$T_{ок} = \frac{C_k}{\mathcal{E}_{\Gamma}}, \quad (4.8)$$

Где C_k – капитальные вложения на реконструкцию мастерской, руб., $C_k = 1543890$ руб.

$$T_{\text{ок}} = \frac{1543890}{325898} = 4,7 \text{ года}$$

4.2 Оценка конструкторской разработки

4.2.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_K + G_G) \cdot K; \quad (4.9)$$

где G_K – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_G – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкций монтажных материалов;

$$G = (6,554 + 0,32) \cdot 1,05 = 7,2177 \text{ кг.}$$

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет массы сконструированных деталей.

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см ³ .	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5	6
1	Шланг	0,102041	0,08	1	0,08

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
2	Клапан обратный	0,153061	0,12	1	0,12
3	Цилиндр	0,127551	0,1	1	0,1
4	Захват	0,765306	0,6	2	1,2
5	Крышка	0,038265	0,03	1	0,03
6	Тяга	0,063776	0,05	4	0,2
7	Ручка	0,102041	0,08	1	0,08
8	Рычаг	0,318878	0,25	1	0,25
9	Тяга	0,063776	0,05	2	0,1
10	Штифт	0,02551	0,02	2	0,04
11	Хомут	0,02551	0,02	1	0,02
12	Крышка	0,114796	0,09	1	0,09
13	Корпус	1,020408	0,8	1	0,8
14	Шток	0,765306	0,6	1	0,6
15	Крышка	0,02551	0,02	1	0,02
16	Корпус	0,255102	0,2	1	0,2
17	Вентиль	0,102041	0,08	1	0,08
18	Шайба	0,006378	0,005	2	0,01
19	Пружина	0,05102	0,04	1	0,04
20	Упор	0,02551	0,02	2	0,04
21	Шарик	0,019133	0,015	2	0,03
22	Прокладка	0,002551	0,002	2	0,004

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3	4	5	6
23	Эжектор	1,020408	0,8	1	0,8
24	Пружина	1,020408	0,8	1	0,8
25	Упор	0,01148	0,009	1	0,009
26	Корпус	0,153061	0,12	1	0,12
27	Кольцо	0,003827	0,003	4	0,012
28	Кольцо	0,003827	0,003	8	0,024
29	Поршень	0,110969	0,087	1	0,087
30	Кольцо	0,003827	0,003	4	0,012
31	Пружина	0,01148	0,009	1	0,009
32	Шайба	0,005102	0,004	1	0,004
33	Гайка	0,02551	0,02	1	0,02
34	Поршенёк	0,089286	0,07	1	0,07
35	Кольцо	0,003827	0,003	2	0,006
36	Прокладка	0,01148	0,009	1	0,009
37	Поршень	0,089286	0,07	1	0,07
38	Кольцо	0,003827	0,003	1	0,003
39	поршень рабочий	0,110969	0,087	1	0,087
40	Кольцо маслосъёмное	0,003827	0,003	1	0,003
41	Кольцо	0,003827	0,003	2	0,006
42	Гайка упорная	0,089286	0,07	1	0,07
43	Шток рабочий	0,089286	0,07	1	0,07

1	2	3	4	5	6
44	Корпус	0,153061	0,12	1	0,12
45	Зажим	0,003827	0,003	1	0,003
46	Пружина	0,003827	0,003	1	0,003
47	Зажим	0,003827	0,003	1	0,003
Итого:					6,554

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одного	Всего	Одного	Всего
1	Болты	4	0,04	0,16	10	40
2	Гайки;	4	0,04	0,16	10	40
Итого;			0,32		80	

Балансовая стоимость установки определяется по формуле:

$$Cб = Cод + Cпд \cdot Kнац + Cсб + Cнакл, \quad (4.10)$$

где $Cод$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб;

$Cпд$ – затраты на покупные детали, узлы, агрегаты по прейскуранту, руб;

$Cсб$ – заработанная планка с начислениями на сборку конструкции, руб;

$Cнакл$ – накладные расходы, руб;

$Kнац$ – коэффициент, учитывающий разницу между прейскурантной ценой и балансовой стоимостью конструкции, $Kнац = 1,5 \dots 1,4$;

Затраты на изготовление оригинальных деталей определяется из выражения:

$$C_{од} = C_{зн} + C_m, \quad (4.11)$$

где $C_{зн}$ – заработанная плата рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей, руб;

C_m – стоимость материала заготовок для изготовления оригинальных деталей, руб;

Зарплата рабочих определяется по формуле:

$$C_{зн} = Z_{зн} \cdot T_H \cdot m_i \cdot K_{доп}, \quad (4.12)$$

где Z – часовая тарифная ставка рабочих начисляется по соответствующему разряду руб; (24);

m_i – количество деталей, шт;

T_H – трудоёмкость изготовления, чел. час/ед;

$K_{доп}$ – коэффициент доплаты и начислений по социальному страхованию, $K_{доп} = 1,44$;

Расчёт затрат на заработанную плату при изготовлении оригинальных деталей представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Затраты на заработанную плату при изготовлении оригинальных деталей

№пп	Наименование деталей.	Количество.	Норма времени	Те,	Часовая тарифная ставка, руб/ч.	Сумма заработной платы, руб.
			ч-ч/ед.	чел-час.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Шланг	1	0,5	0,5	100	50

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6	7
2	Клапан обратный	1	2	2	100	200
3	Цилиндр	1	0,5	0,5	100	50
4	Захват	2	0,5	1	100	200
5	Крышка	1	0,5	0,5	100	50
6	Тяга	4	3	12	100	1200
7	Ручка	1	0,5	0,5	100	50
8	Рычаг	1	3	3	100	300
9	Тяга	2	0,5	1	100	100
10	Штифт	2	0,5	1	100	100
11	Хомут	1	0,2	0,2	100	20
12	Крышка	1	0,2	0,2	100	20
13	Корпус	1	0,2	0,2	100	20
14	Шток	1	0,2	0,2	100	20
15	Крышка	1	0,5	0,5	100	50
16	Корпус	1	0,2	0,2	100	20
17	Вентиль	1	0,5	0,5	100	50
18	Шайба	2	0,5	1	100	100
19	Пружина	1	0,2	0,2	100	20
20	Упор	2	0,2	0,4	100	40
21	Шарик	2	0,5	1	100	100
22	Прокладка	2	0,2	0,4	100	40
23	Эжектор	1	0,6	0,6	100	60

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6	7
24	Пружина	1	2	2	100	200
25	Упор	1	0,5	0,5	100	50
26	Корпус	1	0,5	0,5	100	50
27	Кольцо	4	0,2	0,8	100	80
28	Кольцо	8	0,3	2,4	100	240
29	Поршень	1	3	3	100	300
30	Кольцо	4	0,5	2	100	200
31	Пружина	1	0,2	0,2	100	20
32	Шайба	1	0,2	0,2	100	20
33	Гайка	1	0,5	0,5	100	50
34	Поршенёк	1	0,2	0,2	100	20
35	Кольцо	2	0,6	1,2	100	120
36	Прокладка	1	2	2	100	200
37	Поршень	1	0,5	0,5	100	50
38	Кольцо	1	0,5	0,5	100	50
39	поршень рабочий	1	0,2	0,2	100	20
40	Кольцо маслосъёмное	1	0,3	0,3	100	30
41	Кольцо	2	3	6	100	600
42	Гайка упорная	1	0,5	0,5	100	50
43	Шток рабочий	1	0,2	0,2	100	20
44	Корпус	1	0,3	0,3	100	30

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6	7
45	Зажим	1	3	3	100	300
46	Пружина	1	0,5	0,5	100	50
47	Зажим	1	0,2	0,2	100	20
	Итого	0		55,3		5630

Расчёт стоимости материала заготовок оригинальных деталей представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчёт стоимости материала заготовок оригинальных деталей

№пп	Наименование деталей.	Общая масса деталей, кг;	Коэф. иполь-ия массы заг-ки;	Общая масса заг-ки, кг;	Цена заг-ки, руб/кг;	Стоим-ть матер-а, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Шланг	0,08	0,95	0,084211	10	8,421
2	Клапан обратный	0,12	0,95	0,126316	12	15,158
3	Цилиндр	0,1	0,95	0,105263	10	10,526
4	Захват	1,2	0,95	1,263158	10	12,632
5	Крышка	0,03	0,95	0,031579	10	3,158
6	Тяга	0,2	0,8	0,25	12	30
7	Ручка	0,08	0,95	0,084211	10	8,421
8	Рычаг	0,25	0,95	0,263158	10	26,316

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7
9	Тяга	0,1	0,7	0,142857	30	42,857
10	Штифт	0,04	0,8	0,05	30	15
11	Хомут	0,02	0,95	0,021053	10	2,105
12	Крышка	0,09	0,95	0,094737	10	9,474
13	Корпус	0,8	0,95	0,842105	10	84,211
14	Шток	0,6	0,95	0,631579	10	63,158
15	Крышка	0,02	0,95	0,021053	30	6,316
16	Корпус	0,2	0,95	0,210526	10	21,053
17	Вентиль	0,08	0,95	0,084211	30	25,263
18	Шайба	0,01	0,8	0,0125	30	3,75
19	Пружина	0,04	0,75	0,053333	10	5,333
20	Упор	0,04	0,7	0,057143	10	5,714
21	Шарик	0,03	0,8	0,0375	30	11,25
22	Прокладка	0,004	0,7	0,005714	10	0,571
23	Эжектор	0,8	0,6	1,333333	10	13,33
24	Пружина	0,8	0,8	1	13	13
25	Упор	0,009	0,85	0,010588	30	0,3176
26	Корпус	0,12	0,9	0,133333	30	4
27	Кольцо	0,012	0,9	0,013333	16	0,2133
28	Кольцо	0,024	0,8	0,03	10	0,3
29	Поршень	0,087	0,2	0,435	15	6,525

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3	4	5	6	7
30	Кольцо	0,012	0,9	0,013333	30	0,4
31	Пружина	0,009	0,95	0,009474	10	0,0947
32	Шайба	0,004	0,95	0,004211	10	0,0421
33	Гайка	0,02	0,8	0,025	10	2,5
34	Поршенёк	0,07	0,8	0,0875	10	8,75
35	Кольцо	0,006	0,98	0,006122	30	1,837
36	Прокладка	0,009	0,95	0,009474	10	0,947
37	Поршень	0,07	0,8	0,0875	30	26,25
38	Кольцо	0,003	0,7	0,004286	30	1,286
39	поршень	0,087	0,95	0,091579	10	0,9158
40	Кольцо	0,003	0,95	0,003158	10	0,0316
41	Кольцо	0,006	0,95	0,006316	30	0,1895
42	Гайка упорная	0,07	0,95	0,073684	10	0,7368
43	Шток рабочий	0,07	0,95	0,073684	10	0,7368
44	Корпус	0,12	0,95	0,126316	13	1,6421
45	Зажим	0,003	0,95	0,003158	30	0,0947
46	Пружина	0,003	0,95	0,003158	12	0,0379
47	Зажим	0,003	0,95	0,003158	10	0,0316
	Итого			8,058904		992,37

$$Cод = 992,3707 + 5630 = 6622,37 \text{ руб};$$

Заработанная плата на сборке представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Заработанная плата на сборке

Вид работы.	Объём работы, шт.	Норма времени на сборку.	Общая трудоёмкость, чел. час.	Тарифная ставка, руб./чел. час.	Зарплата с начислениями, тыс.руб.
1.Завертывание гаек;	4	0,1	0,4	40	16
2.Завертывание болтов;	4	0,1	0,4	40	16
3.Установка шайб;	4	0,1	0,4	40	16
4.Постановка штифтов;	3	0,1	0,3	40	12
ИТОГО	15		1,5		60

$$\sum C_{zn} = 60 + 6622,37 = 6682,37 \text{ руб};$$

$$C_{накл} = 0,95 \cdot \sum C_{zn} = 6682,37 * 0,95 = 6291,25 \text{ руб};$$

$$C_{б} = 80 * 1,5 + 6622,37 + 60 + 992,371 = 7794,74 \text{ руб};$$

4.2.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции.

Энергоёмкость процесса определяется по формуле:

$$\mathcal{E}e = \frac{Ne}{Wr}; \quad (4.13)$$

где Wr – техническая производительность, ед. техники/ч;

Ne – мощность потребляемая установкой, кВт;

$$\mathcal{E}e = 1/4 = 0,25 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$\mathcal{E}e' = 2/1,2 = 1,6667 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

Фондоёмкость определяется по формуле:

$$Fe = \frac{C_{\delta}}{Wr \cdot T_{год} \cdot T_{сл}}; \quad (4.14)$$

где C_{δ} – балансовая стоимость установки, руб.;

$T_{год}$ – годовая загрузка установки, ед. техники/год;

$T_{сл}$ – срок службы установки, лет;

$$Fe = 2242,387 / (4 \cdot 200 \cdot 5) = 0,5605968 \text{руб} / \text{ед};$$

$$Fe' = 3521,17 / (4 \cdot 100 \cdot 5) = 0,42 \text{руб} / \text{ед};$$

Металлоемкость процесса:

$$Me = \frac{G_T}{Wr \cdot T_{год} \cdot T_{сл}}; \quad (4.15)$$

где G_T – масса установки, кг;

$$Me = 7,2177 / (4 \cdot 200 \cdot 5) = 0,0018044 \text{кг} / \text{ед};$$

$$Me' = 12 / (4 \cdot 100 \cdot 5) = 0,00191 \text{кг} / \text{ед};$$

Трудоёмкость процесса:

$$Te = \frac{n_{обсл}}{Wr}; \quad (4.16)$$

где $n_{обсл}$ – количество обслуживающего персонала, чел;

$$Te = 1/4 = 0,25 \text{чел} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

$$Te' = 1/1,2 = 0,8333 \text{чел} \cdot \text{ч} / \text{ед};$$

Эксплуатационные затраты определяются по формуле:

$$S_{ЭКС} = C_{зн} + C_{рто} + A + C_{гсм}; \quad (4.17)$$

где $C_{зн}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{рто}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_{гсм}$ – затраты на ТСМ, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед;

$$C_{zn} = Z \cdot T_e; \quad (4.18)$$

где Z – часовая тарифная ставка;

$$C_{zn} = 0,25 \cdot 40,5 = 10,125 \text{ руб / ед};$$

$$C_{zn'} = 0,833333 \cdot 40,5 = 33,75 \text{ руб / ед};$$

$$C_{тсм} = C_{компл} \cdot q_T; \quad (4.19)$$

где $C_{компл}$ – комплексная цена;

q_T – удельный расход топлива, кг/т;

$C_{тсм} = 0$, так как ножной привод.

$$C_{рто} = \frac{Cб \cdot Нрто}{100 \cdot W_r \cdot T_{год}}; \quad (4.20)$$

где $Нрто$, – норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание %;

$$C_{рто} = 2242,387 \cdot 15 / (100 \cdot 4 \cdot 5) = 16,8179 \text{ руб / ед};$$

$$C_{рто} = 44938,31 \cdot 15 / (100 \cdot 4 \cdot 5) = 32,494 \text{ руб / ед};$$

Амортизационные отчисления:

$$A = \frac{Cб \cdot a}{100 \cdot W_r \cdot T_{год}}; \quad (4.21)$$

где a , – норма отчислений на амортизацию, %;

$$A = 2242,387 \cdot 8,4 / (100 \cdot 4 \cdot 5) = 9,41803 \text{ руб / ед};$$

$$A = 44938,31 \cdot 8,4 / (100 \cdot 4 \cdot 5) = 18,8766 \text{ руб / ед};$$

$$S_{ЭК} = 10,125 + 0 + 16,818 + 9,418 = 36,3609 \text{ руб/ед};$$

$$S_{ЭК} = 33,75 + 0 + 32,494 + 18,877 = 85,121 \text{ руб/ед};$$

Технико-экономические показатели конструкции приведены в таблице 4.7.

Годовая экономия от применения спроектированной установки определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{год} = (S_0 - S_1) * \Omega; \quad (4.22)$$

где S_0, S_1 – эксплуатационные затраты до внедрения установки и после, руб/ед. техники;

Ω – количество техники, шт;

$$\mathcal{E}_{год} = (68 - 36,361) * 200 = 6327,81 \text{руб};$$

$$\mathcal{E}_{год} = \mathcal{E}_{год} - E_n \cdot \Delta K = 6327,814 - 0,15 * 2242,4 = 5991,5 \text{руб};$$

$$\text{Ток} = 7794,74 / 6327,814 = 1,2 \text{года};$$

Таблица 4.7 – Техничко-экономические показатели конструкции

Наименование показателей.	Проектируемая	Существующая	%
1. Часовая производительность, ед/ч;	4	1,2	333,3333
2.Трудоёмкость, чел. ч/ед;	0,25	0,83	30,12048
3. Уровень эксплуатационных затрат, руб/ед;	36,36093	85,121	42,71675
4. Срок окупаемости, лет	1,2		

Как видно из таблицы 4.7 показатель проектируемой конструкции часовая производительность увеличился относительно базовой на 333%. Также снизился уровень эксплуатационных затрат, приведенных затрат и трудоемкость процесса.

Конструкция удовлетворяет требованиям эффективности, так как срок окупаемости 1,2 лет.

5 Социальная ответственность

5.1 Характеристика ремонтной мастерской

Для обеспечения безопасных условий труда при техническом обслуживании машинно-тракторного парка все производственные помещения, где проводятся работы, а также условия выполнения работ должны соответствовать требованиям правил охраны труда.

Охрана труда – это система социально-экономических, технологических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

В мастерской площадью 540 м² основными операциями при ремонте и техническом обслуживании машин является: сборка и разборка агрегатов и узлов при помощи механизированных инструментов и грузоподъемных средств (кран балка ТЭЗ 511); ремонт топливной аппаратуры (стенд КИ-321), гидросистем (стенд КИ-4815М), электрооборудования (стенд КИ-968); мойка горячей водой (установка П-3-20); покраска кузова и агрегатов (компрессор 1101-85); электродуговая сварка (трансформатор ТД 300-У2); регулировка и испытание на стендах; правка и восстановление деталей с помощью горна 0909.000, молота МА4129 и металлорежущих станков (точильно-шлифовальный 3Б634, горизонтально-фрезерный 6Р82, токарно-винторезный 16К20); зарядка аккумуляторов; ремонт покрышек. Во всех операциях используется специализированное оборудование. В мастерской работает 4 работающих: 2-слесаря, 1-станочник, 1-ИТР.

При проведении работ технического обслуживания часто приходится иметь дело с нефтепродуктами, скоплением пыли, газов и других вредных веществ. Все это может вызвать тяжелое отравление. При работе с движущимися предметами есть вероятность получения травм.

5.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов на участках мастерской

Опасный фактор – негативное воздействие на человека, способное при определенных условиях вызвать острое нарушение здоровья и гибель организма.

Вредный фактор – негативное воздействие на человека, отрицательно влияющее на работоспособность или вызывающее профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия.

Наружная очистка и мойка машин осуществляется с помощью струи горячей воды (80 С), поэтому небрежность при мойке может привести к ожогам, засорением глаз и травмам. При проверке уровня жидкости в радиаторе возможен ожог рук парами охлаждающей жидкости.

На участке ТР и ТО находиться сварочный аппарат, стенды для разборки узлов, грузоподъемные средства и другие механизированные инструменты. При выполнении сварки на работающих могут воздействовать вредные и опасные производственные факторы: повышенная запыленность и загазованность воздуха; ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучение сварочной дуги, а также инфракрасное излучение свариваемых изделий; электромагнитные поля; ионизирующие излучения; шум; ультразвук; статическая нагрузка на руку. При сварке в зону дыхания могут поступать сварочные аэрозоли, содержащие в составе твердой фазы окислы различных металлов (марганца, хрома, никеля, меди, титана, алюминия железа, вольфрама и др.), их окислы, а также токсичные газы (окись углерода, озон, окислы азота и др.), что приводит к острым и хроническим профессиональным заболеваниям и отравлениям. От излучения сварочной дуги возможны поражение органов зрения, нарушение терморегуляции, тепловые удары. К опасным производственным факторам относятся воздействие электрического тока, искры, брызги. Во время разборочно-сборочных работ применяются механизированные инструменты и грузоподъемные средства, которые вызывают повышенный уровень шума и вибраций, опасный уровень напряжения в электроцепи, повышенная или пониженная температура оборудования, материалов,

повышенный уровень ультразвука, подвижные части оборудования, острые кромки, заусенцы, повышенная запыленность, загазованность, монотонность труда, пары смазки. Все это приводит к нарушению подвижности, сонливости, отравлению газами, заболеванию пылевым бронхитом, ожогам, удару током, порезы и переломы конечностей, поражение органов слуха и зрения.

На механическом участке возникает ряд физических, химических, психофизических и биологических опасных и вредных производственных факторов. Движущиеся части оборудования и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, осколки инструментов, высокая температура деталей и инструмента – относятся к категории физических опасных факторов. Так, при обработке стружка разлетается на 3-5м температурой 400-600С. 80% от общего числа травм занимает травма глаз от отлетающей стружки, пылевых частиц, осколков инструмента. Физическими вредными производственными факторами являются повышенная запыленность и загазованность воздуха, высокий уровень шума и вибраций, недостаточная освещенность. Размер пылевых частиц в зоне дыхания колеблется от 2 до 60 мкм. При обработке пластмасс в воздух поступает сложная смесь паров, газов и аэрозолей являющихся химически вредными факторами. Они могут вызывать наркотическое воздействие, изменение в центральной нервной системе, сосудистой системе, кровеносных органов, а также кожно-трофические нарушения. Аэрозоль СОЖ вызывает раздражение слизистой оболочки дыхательных путей. К психофизиологическим вредным факторам можно отнести физические перегрузки, перенапряжение зрения, монотонность труда. К биологическим факторам относятся болезнетворные микроорганизмы и бактерии, проявляющиеся при работе с СОЖ.

Кузнечно-жестяницкий участок состоит из молота и печи. При работе на прессовом оборудовании в основном приходится иметь дело с движущимися частями механизмов. В данном случае возникает опасность получения работающим механических травм. При работе на печном

оборудовании возникает опасность поражения электрическим током и ожогов. Электрические печи, применяемые в производстве твердых сплавов, работают в атмосфере водорода. Водород – легкий газ, без цвета и запаха. Он безвреден, но в смеси с кислородом образует гремучую смесь, которая взрывается с большой силой. Водород, используемый на печах спекания, дополнительно сушат, пропуская через него трубку с фосфорным ангидридом. Операции наполнения и промывки трубок сопряжены с опасностью получения ожогов рук и лица.

На участке ремонта и зарядки аккумуляторов находятся электролит, серная кислота, и другие опасные химические жидкости. Поэтому при работе с аккумулятором возможны ожоги кожи, отравление парами, воспламенение при зарядке.

На участках ремонта топливной аппаратуры, гидросистем, находятся легко возгораемые жидкости (топливо, масла). Поэтому все работы нужно проводить очень осторожно. При работе на участках возможно отравление парами, нарушение кожного покрова, ожоги.

Основные вредные и опасные производственные факторы, характерные для участка покраски, обусловлены применением токсичных лакокрасочных материалов, образованием в воздухе аэрозолей и выделением паров растворителей при подготовке красок, нанесении и сушке покрытий, повышенная запыленность и загазованность воздуха, повышенная температура лакокрасочных материалов, повышенный уровень шума, вибрации и ультразвука. Вредные вещества в лакокрасочных материалах действуют на рабочих через дыхательные пути, пищеварительную систему, кожный покров и слизистые оболочки органов зрения и обоняния отравляя и разрушая их.

5.3 Обеспечение требуемого освещения в мастерской

Производственное освещение предназначено для: улучшения условия зрительной работы, снижает утомление. Способствует повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции; благоприятно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего; повышает безопасность труда и снижает травматизм на производстве.

К промышленному освещению предъявляются следующие требования:

1. Освещение на рабочем месте должно соответствовать зрительным условиям труда согласно строительным нормам СНиП 23-05-95.
2. Необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства.
3. На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени.
4. В поле зрения должна отсутствовать прямая и отраженная блескость.
5. Величина освещенности должна быть постоянной во времени.
6. Осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей и вредностей.
7. Установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

Существует три вида освещения:

- общее;
- местное;
- комбинированное.

В производственном помещении должно быть обеспечено комбинированное освещение, то есть сочетание естественного освещения с искусственным. Световые проемы не допускается загромождать оборудованием и следует очищать от пыли по мере загрязнения.

Рассчитаем освещение механического участка: площадь помещения $19,5 \text{ м}^2$, $A=5,35 \text{ м}$, $B=3,65 \text{ м}$, высотой $H=6 \text{ м}$.

На данном участке используется комбинированное освещение, которое соответствует требованиям СНиП 23-05-95.

Для освещения применяются дуговые ртутные люминесцентные лампы СЗ-4-ДРЛ. Для местного освещения применяются люминесцентные лампы ЛБ.

Расчет общего равномерного искусственного освещения рабочей поверхности выполняется методом коэффициента использования светового потока. Применяя этот метод, можно определить световой поток ламп, необходимый для создания заданной освещенности поверхности с учетом света, отраженного стеклами и потолком.

Величина светового потока лампы Φ , лм:

$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta} \quad (5.1)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

K – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, 19,5 м²;

где A – длина помещения, м; $A=5,35$ м,

B – ширина помещения, м; $B=3,65$ м.

z – коэффициент неравномерности освещения;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Величина освещенности E выбирается, исходя из следующих величин:

- Характеристика зрительной работы - наивысшей точности.
- Наименьший размер объекта различения - менее 0,15 мм.
- Разряд зрительной работы – 1.
- Под разряд зрительной работы – В.
- Контраст объекта с фоном – малый.
- Характеристика фона – средний.

Следовательно, величина освещенности должна составлять 2500 Лк, из которых 300 лк – общего освещения.

Для помещений с малым выделением пыли коэффициент запаса $K = 1,5$.

Наименьшая высота подвеса светильников над полом – для светильников ОД равна 3,5-4,5 м.

Принимаем высоту подвеса светильников над полом равной 4 м. Следовательно, высота подвеса светильников h , м над рабочей поверхностью составит:

$$h = 4 - 1 = 3 \text{ м.}$$

Расстояние между светильниками L , м:

$$L = \lambda \cdot h, \quad (5.2)$$

где λ – наивыгоднейшее расположение светильников, $\lambda = 1$

$$L = 1 \cdot 3 = 3 \text{ м.}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников равно:

$$1/3 L = 1/3 \cdot 3 = 1 \text{ м.}$$

Исходя из размеров, размеров участка ($A=5,35\text{м}$, $B=3,65 \text{ м}$) и расстояния между лампами, определяем число светильников 2.

Индекс помещения i :

$$i = \frac{S}{h(A+B)} \quad i = \frac{19,5}{3 \cdot (5,35 + 3,65)} = 0,72 \quad (5.3)$$

Коэффициент использования светового потока $\eta = 42\%$, в зависимости от индекса помещения i и коэффициентов отражения потолка и стен.

Коэффициент неравномерности освещения $z = 0,9$, для светильников с люминесцентными лампами.

$$\Phi = \frac{19,5 \cdot 1,5 \cdot 300 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,42} = 9401,7 \text{ лм}$$

Таким образом, система общего освещения механического участка должна состоять из 2 дуговых ртутных люминесцентных ламп СЗ-4-ДРЛ, номинальной мощностью 250 Вт и напряжением в лампе 220 В, расположенных в 2 ряда по 1 светильнику.

5.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата. Вентиляция и кондиционирование

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений установлено системой стандартов безопасности труда (ССБТ) ГОСТ 12.1.005.-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений – САНПИН 2.2.4.548-96.

Период года: холодный и переходный

Температура: 18-20°C (допустимая – 17-23°C).

Относительная влажность: 60-40 % (допустимая – 50%).

Скорость движения воздуха: 0,2 м/сек (допустимая – 0,3м/сек).

Период года: теплый

Температура: 20-21°C (допустимая – 25°C).

Относительная влажность: 60-40% (допустимая – 50%).

Скорость движения воздуха: 0,3м/сек (допустимая – 0,5м/сек).

В условиях нашего климатического пояса со значительными колебаниями температуры для поддержания необходимых параметров микроклимата на участке применяется: естественная и принудительная вентиляция, отопление.

Вентиляция – это организованный и регулируемый теплообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего.

По способу перемещения воздуха различают системы естественной (перемещение воздушных масс осуществляется за счет разности давлений снаружи и внутри здания) и механической (воздух перемещается по системам вентиляционных каналов с использованием для этого специальных механических приспособлений).

Для создания наиболее комфортных условий работы рекомендуется применять кондиционирование.

Кондиционирование воздуха это его автоматическая обработка с целью поддержания в производственных помещениях заранее заданных метеорологических условий независимо от изменения наружных условий и режимов внутри помещения.

Для вентиляции данной мастерской используем циклон укороченный СИОТ№1, вентилятор ЦП 6-45 №5 с $n_v = 1735 \text{ об/мин}$, электродвигатель 4А100S4 с $N_э = 30 \text{ кВт}$ и $n_э = 1450 \text{ об/мин}$.

5.5 Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов

Для предотвращения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов, описанных выше, необходимо разработать и осуществить комплекс мероприятий по охране и гигиене труда.

При работе на участках мастерской, основным вредным производственным фактором является загрязнение воздуха парами нефтепродуктов, пылью и другими вредными парами. Для максимального снижения выброса пылевидных частиц и паров в атмосферу или полного его предупреждения большое внимание уделяется герметизации оборудования.

Эффективным способом борьбы с запыленностью и опасными испарениями можно считать различные системы местной вытяжной вентиляции и индивидуальные средства защиты. Производственная вентиляция – организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха, загрязненного вредными газами, парами, пылью, а также улучшающий метеорологические условия в мастерской. Защита от вредных газо-, паро- и пылевывделений, предусматривает устройство местной вытяжной вентиляции для отсоса ядовитых веществ непосредственно от мест их образования. Местные отсосы устраиваются конструктивно встроенными и сблокированными с оборудованием так, что агрегат нельзя пустить ход при выключенном отсосе. Особые требования предъявляются также к устройству помещений, в которых ведутся работы с вредными и пылящими веществами, так полы, стены, потолки должны быть гладкими, легко моющимися. На участках с большими выделениями пыли производят регулярную мокрую или вакуумную уборку. В дополнение к общим защитным средствам применяются индивидуальные средства защиты. При работе с нефтепродуктами, ядовитыми и загрязненными веществами пользуются

спецодеждой: комбинезонами, халатами, фартуками и пр. Для защиты кожи рук, лица, шеи применяют защитные пасты: антитоксические, маслоустойчивые, водоустойчивые. Глаза от возможных ожогов и раздражений защищают очками с герметичной оправой, масками и шлемами. Дыхательные органы защищают фильтрующими и изолирующими приборами. Фильтрующие приборы – это промышленные противогазы и респираторы. Респиратор состоит из резиновой полумаски и фильтров, очищающих вдыхаемый воздух от пыли. Изолирующие дыхательные приборы, шланговые или кислородные, применяют в случаях высокой концентрации вредных веществ.

На участках мастерской находится достаточное количество источников шума и вибраций. Уровень шума при их работе может достигать 80 – 100 дБ. Для того чтобы обеспечить допустимые условия работы (≤ 80 дБ), вибрирующее оборудование монтируют на виброизолирующем фундаменте, источники шума изолируют кожухами из звукопоглощающих материалов, при возможности размещают в закрытом помещении.

Общими требованиями к организации техники безопасности являются тщательное изучение характера проводимой операции и выполняемой работы. Немаловажное значение имеют требования к организации рабочего места, рациональной его освещенности, к метеорологическим условиям производственной среды (температура, влажность, подвижность воздуха) и к производственной эстетике (окраска стен, полов, оборудования, рациональное его расположение и т.д.).

Наружная отчистка проводится на специализированном оборудовании. При этом рабочий обязательно должен надевать защитные очки, фартук, рукавицы и резиновые сапоги. Для отчистки пользуются скребками. Категорически запрещается находиться в зоне действия водяной струи.

На участке ТО максимально использовать механизированный инструмент. Нельзя использовать непроверенные стропы, тросы. Нельзя стоять под грузом. При разборке и сборке узлов и механизмов применять прессы, съемники, обеспечивающие безопасные условия труда. Съемники не должны иметь трещин,

погнутых стержней. При использовании съемников и приспособлений следят, чтобы крюки, лапы были тщательно закреплены. При работе со сваркой рабочий должен быть одет в спецодежду, воздух должен вентилироваться.

На механическом участке рабочие находятся в спецодежде, масках и даже респираторах. Для защиты кожного покрова применяют дерматологические средства.

При работе на прессовом оборудовании в основном приходится иметь дело с движущимися частями механизмов. Для предотвращения механических травм на операции прессования особое внимание необходимо уделять исправности оборудования и правилам его эксплуатации с целью отработки безопасных приемов работы, таких как установка пресс-инструмента, чистка пуансона и пресса, и т.д. Указанные операции выполняются при полной остановке пресса. Во время работы пресса необходимо следить за наличием ограждений на движущихся частях.

При работе на печном оборудовании в первую очередь осуществляются мероприятия, предохраняющие от поражения электрическим током. Мероприятия по защите обеспечивают недоступность токоведущих частей для случайного прикосновения, пониженное напряжение, заземление и зануление электроустановок, автоматическое отключение, индивидуальную защиту и др.

Защита от теплового воздействия на участках печного оборудования предусматривает общеобменную вентиляцию в помещении, тепловые экраны, холодильники.

На участках ремонта аккумулятора работать в рукавицах. Использовать только сосуды из кислотостойкого материала. Серную кислоту лить в воду тонкой струей, помешивая. Обязательно вентиляция. Переносить аккумуляторы на тележках.

Работа в мастерской связана с легковоспламеняющимися жидкостями, поэтому помещения должны быть оснащены системой пожаротушения. Поскольку нефтепродукты нельзя тушить водой, тушение производить при помощи пены.

Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют. Произведем расчет защитного заземления станков механического участка. Станки имеют суммарное напряжение = 6.1 кВ.

Допустимое сопротивление заземляющего устройства $R=5 \text{ Ом}$

Удельное сопротивление грунта:

$$\rho_{\text{расч}} = \rho_{\text{изм}} \cdot \kappa \quad (5.4)$$

где $\rho_{\text{изм}} = 0,85 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см}$ – измеренное удельное сопротивление грунта при $l=5 \text{ м}$ – длина электрода, $d=12 \text{ см}$ – наружный диаметр электрода, $h=0,8 \text{ м}$ – глубина заложения.

$\kappa=1,4$ – коэффициент учитывающий изменение удельного сопротивления грунта в течении года для I климатической зоны.

$$\rho_{\text{расч}} = 0,85 \cdot 10^4 \cdot 1,4 = 1,2 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см} = 120 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Сопротивление одиночного вертикального заземлителя определяем по формуле.

$$R_0 = 0,366 \cdot \rho \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot l}{d} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right) / l \quad (5.5)$$

$$R_0 = 0,366 \cdot 120 \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^3}{12} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot 3,3 + 5}{4 \cdot 3,3 - 5} \right) / 5 = 18,4 \text{ Ом}$$

Количество заземлителей находим по формуле:

$$n = \frac{R_0}{R \cdot n_g} \quad (5.6)$$

где $n_g=0,77$ – коэффициент использования электрода.

$$n = \frac{18,4}{5 \cdot 0,77} = 5$$

Определяем длину соединительной полосы:

$$L_{II} = 1,05 \cdot a \cdot n \quad (5.7)$$

где a – длина одиночного заземлителя

n – количество заземлителей.

$$L_{II} = 1,05 \cdot 5 \cdot 5 = 26,25 \text{ м}$$

Сопротивление растеканию тока с полосы без учета коэффициента использования находим:

$$R_{II} = 0.366 \cdot p \cdot (\lg \frac{2 \cdot l_{II}^2}{b \cdot t}) / l_{II} \quad (5.8)$$

$$R_{II} = 0.366 \cdot 120 \cdot (\lg \frac{2 \cdot 26,25^2}{0,04 \cdot 0,8}) / 26,25 = 7,75 \text{ Ом}$$

Сечение соединительной полосы 40*4 мм.

Определяем коэффициент использования полосы:

$$n_{II} = 0,74$$

Находим сопротивление растеканию тока группового искусственного заземлителя:

$$R = \frac{R_{II} \cdot R_o}{R_{II} \cdot n_{II} \cdot n + n_{II} \cdot R_o} = R_{ГР} \quad (5.9)$$

$$R = \frac{7,75 \cdot 18,4}{7,75 \cdot 0,77 \cdot 5 + 0,74 \cdot 18,4} = R_{ГР} = 3,28 \text{ Ом} < 5 \text{ Ом} = R$$

Таким образом, необходимо заложить 5 прутков имеющихся размеров, соединив их полосой длиной 26,25 м, что обеспечит безопасные условия работы на станках механического участка.

5.6 Психофизиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ на участках ремонтной мастерской

Важным элементом рабочего места является рабочая (производственная) среда, которая оказывает существенное влияние на функциональное состояние и работоспособность человека. Рабочая среда также оказывает непосредственное влияние на показатели надежности, быстродействие и точности работы человека.

Увеличение сложности и скорости течения производственного процесса выдвигает повышенные требования к точности действий рабочего, скорости принятия решений в осуществлении управленческих функций. В значительной степени возрастает ответственность за совершаемые действия, так как ошибка рабочего также может привести к браку. Поэтому работа рабочего характеризуется

значительными увеличениями нагрузки на нервно-психическую деятельность человека.

Степень автоматизации технологического процесса требует от рабочего высокой готовности к экстренным действиям, т.к. при нормальном протекании процесса основной функцией рабочего является контроль и наблюдение за его ходом. А при возникновении нарушений он должен осуществить резкий переход от монотонной работы к активным, энергичным действиям по ликвидации возникших отклонений. При этом он должен в течении короткого промежутка времени переработать большое количество информации, принять и осуществить правильное решение. Это приводит к возникновению сенсорных, эмоциональных и интеллектуальных перегрузок.

На психику рабочего также влияют степень освещенности рабочего места, т.к. 90% всей информации он получает через зрительный анализатор. А плохое освещение является раздражителем зрительного анализатора, что вызывает общее утомление рабочего.

Факторы рабочей среды разделяют на физические и химические. При нормировании факторов рабочей среды различают следующие уровни:

- комфортная рабочая среда, обеспечивающая оптимальную динамику работоспособности человека, хорошее самочувствие и сохранение его здоровья;
- относительно дискомфортная рабочая среда, воздействие которой в течение определенного интервала времени обеспечивает заданную работоспособность и сохранение здоровья, но вызывает у человека неприятные ощущения и функциональные изменения, не выходящие за пределы нормы;
- экстремальная рабочая среда, приводящая к снижению работоспособности человека, вызывающая изменения, выходящие за пределы нормы, но не ведущие к патологическим изменениям;
- сверхэкстремальная рабочая среда, приводящая к снижению работоспособности человека и вызывающая патологические изменения, создающая невозможность выполнения работы.

Факторы рабочей среды могут оказывать как прямое, так и косвенное влияние на состояние, и качество работы человека.

5.7 Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени

В соответствии со СНиП II-90-81 данная ремонтная мастерская по пожарной опасности относиться в основном к категории Г и имеет II степень огнестойкости здания. Производственные участки оснащены огнетушителями, щитами, на которых размещаются лопаты, топор, ящиком с песком. При проведении работ существует опасность возникновения пожаров из-за скопления масла в приямках. Температура самовоспламенения нефтяных масел 250-400С, мазута 380-420С. Также существует опасность воспламенения паров нефтепродукта. В связи с этим в помещении, где применяются легковоспламеняющиеся жидкости, запрещается курить использовать открытый огонь, устанавливать временную проводку и неисправную электроарматуру и механическое оборудование, способное вызвать искрение. Нельзя допускать соприкосновение нефтепродуктов с нагретыми частями машин, а тем более с выпускной системой дизеля. Запрещается отвинчивать пробки ударами молотка, так как это может вызвать искру. Вследствие внутреннего трения жидкости о стенки в нефтепродуктах образуются заряды статического электричества, поэтому все установки заземляют. Кроме того, оборудование, в которых используются легко воспламеняющиеся и взрывоопасные вещества, должно быть сконструировано таким образом, чтобы избежать накопления паров этих веществ в закрытых полостях. Если наличие таких зон неизбежно, то они должны быть снабжены разрывными предохранительными мембранами. Заправка топливом и маслом только закрытым способом при помощи рукавов и раздаточных кранов. Во избежании самовоспламенения обтирочные материалы хранят только в закрытых металлических ящиках.

Для тушения загоревшегося нефтепродукта могут применяться пена из огнетушителя, песок или сбить пламя тканью (брезентом, кошмой), тушить водой

нельзя. Случайно разлитые нефтепродукты засыпают песком и удаляют с территории. Для объемного тушения, применяют газовые огнегасительные составы – высокократную воздушно-механическую или азотно-механическую пены.

Кроме того, должны быть предусмотрены устройства, предотвращающие по окончании тушения горящего нефтепродукта выход его в атмосферу во избежание загазованности и образовании опасных газовоздушных смесей. Эти устройства оборудуются датчиками автоматической пожарной сигнализации, которые блокируются с пусковыми устройствами вентиляционных установок. При устройстве воздушно-пенного и газового тушения схема выключения систем вентиляции должна обеспечивать отключение приточной вентиляции при работе вытяжной.

Электроосвещение представляет собой пожарную опасность при перегреве проводов и воспламенении их изоляции. Для защиты проводов от механических и химических повреждений их прокладывают в резиновых или стальных трубах, имеющих внутри изоляцию. Электролампы могут иметь на колбе значительную температуру, достигающую 200°C и выше. При такой температуре возможно загорание горючей пыли, осевшей на колбе, а также близко расположенных предметов. Эта опасность устраняется применением для электроламп светильников.

Для обеспечения при пожаре безопасной эвакуации людей, находящихся в зданиях производственного, вспомогательного и другого назначения, предусматриваются эвакуационные выходы. Они должны обеспечить безопасный выход людей наружу кратчайшим путем в минимальное время. Эвакуационных выходов должно быть, не менее двух. Двери, предназначенные для эвакуации, должны открываться в сторону выхода из здания. Устройство раздвижных и подъемных дверей на путях эвакуации запрещается.

5.8 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды

В процессе ремонта и обслуживания машин образуются большие количества разнообразных отходов. Эти отходы можно разбить на две группы: основные и побочные.

Основными являются отходы твердых материалов, используемые непосредственно для изготовления деталей машин, приборов и других изделий, полностью или частично утратившие первоначальные потребительские качества. Это металлические отходы всех видов, а также отходы металлосодержащие и неметаллические.

К побочным отходам относятся отходы веществ, применяемых или образующихся при проведении технологических процессов. Побочные отходы могут быть твердыми (зола, абразивы, древесные отходы), жидкими (СОЖ, минеральные масла и другие нефтепродукты, отработанные травильные растворы и электролиты) и газообразными (отходящие газы).

Работы по утилизации и захоронению отходов ведутся в соответствии с требованиями «Временных правил ООС от отходов производства и потребления РФ» от 21.07. 94г.

Большое количество отходов может быть использовано в качестве вторичного сырья. Отходы, непригодные для переработки и использования подвергают захоронению.

В настоящее время очистка загрязненного воздуха и отходящих газов, образуемых при технологических процессах и выбрасываемых в атмосферу, от содержащихся в них вредных твердых, жидких и газообразных примесей является основным способом охраны воздушного бассейна от загрязнения. Задача промышленной газоочистки заключается в извлечении или нейтрализации вредных веществ из организованных газовых выбросов от специальных источников.

Очистка выбросов в атмосферу складывается из двух принципиально различных процессов: очистки от аэрозолей, задачей которой является извлечение содержащихся в выбросах взвешенных твердых и жидких примесей – пыли, дыма, капелек тумана или брызг и химической очистки газов, осуществляющей извлечение или обезвреживание тех или иных газо- и парообразных примесей.

Многочисленные способы очистки промышленных газов от механических примесей основаны на применении двух групп методов: механических и физических. К механическим методам очистки относятся гравитационная и

инерционная сепарация, мокрая очистка (промывка) газов, фильтрация через различные пористые материалы. К числу физических методов относятся осаждение в электрическом поле и акустическая коагуляция.

Осуществляемую в обеспыливающих устройствах очистку можно условно подразделить на грубую и тонкую. Для грубой очистки, обеспечивающей задержание пыли размером более 10 мкм, применяются гравитационные и сухие инерционные пылеуловители, а также некоторые фильтры контактного действия. Тонкая очистка, при которой задерживаются частицы размером менее 10 мкм, выполняется инерционными пылеуловителями с применением воды, скрубберами Вентери, большей частью контактных фильтров и электрофильтрами.

В практике очистки промышленных выбросов в атмосферу нередко применяется комбинация из двух или трех способов очистки. Вначале производится грубая очистка, затем тонкая.

Все процессы извлечения из газов взвешенных частиц включают, как правило, две операции. Первая – это осаждение частиц пыли или капель жидкости на сухих или смоченных поверхностях, вторая – удаление осадка с поверхностей осаждения и доме из газового пространства в целом.

Химическая очистка технологических и дымовых газов от содержащихся в них газообразных компонентов (сернистого ангидрида, сероводорода, хлора, хлористого водорода и др.) осуществляется методами адсорбции, абсорбции и хемосорбции.

Для очистки стоков мастерской в настоящее время применяются главным образом механические методы (процеживание, отстаивание, фильтрование), химические (нейтрализация, коагуляция, флокуляция) и физико-химические (флотация, отдувка, электрохимические методы), а также комбинированные.

Сточные воды содержат наряду с нефтепродуктами значительные количества примесей в виде взвешенных частиц. Удаление этих примесей (осветление сточных вод) производится различными методами, к числу которых относятся отстаивание в гравитационном поле (в отстойниках) и в поле центробежных сил (в гидроциклонах), флотация и фильтрование.

Для предварительного удаления плавающих крупных или волокнистых загрязнений применяется процеживание стоков через решетки и сита. При большом содержании в сточных водах грубодисперсных взвесей первой стадией осветления должно быть отделение частиц в песколовках.

Для выделения из сточных вод высокодисперсионных минеральных примесей и легких органических взвесей обычно применяют отстойники и нефтеловушки различных типов. Конструкции применяемых в промышленности отстойников зависят от расхода сточной воды, состава стоков и т.д. Наиболее распространены горизонтальные отстойники, в которых частицы взвеси, оседая на дно или всплывая, движутся горизонтально вместе с осветляемой водой. В подобном отстойнике задерживаются лишь те частицы, которые успевают осесть на дно или подняться на поверхность воды в пределах его рабочей длины. Методы отстаивания имеет ряд существенных недостатков. Отстойники представляют собой громоздкие сооружения, занимающие большие площади.

Производительность процесса отстаивания и степень очистки стоков невысока. Ввиду этого в последнее время для осветления сточных вод, загрязненных легкими и высокодисперсными взвесями, широко применяется метод флотации. Его преимуществом является высокая степень очистки (до 90 – 98 %) при незначительном времени пребывания сточных вод (20 – 40 мин) во флотационных установках. Флотация улучшает общее санитарное состояние сточных вод и является наиболее универсальным методом очистки по отношению к разным видам загрязнений.

Однако даже при самых эффективных режимах флотации остаточное содержание взвешенных веществ составляет не менее 10-15 мг/л. Такой степени очистки в ряде случаев бывает недостаточно и тогда единственным приемлемым методом дальнейшей очистки является фильтрование через слой зернистого или пористого материала.

Отстаиванием, флотацией и фильтрованием могут быть удалены взвешенные частицы размером не менее 5 мкм. Для удаления более мелких частиц применяется реагентная обработка, позволяющая достичь высокого эффекта очистки сточных вод

– 99,5 % от нефтепродуктов и 100 % от взвешенных твердых примесей, но существенно уплотняющая эксплуатацию очистных сооружений.

Растворенные в воде газы и летучие органические вещества удаляются путем аэрирования. Такой процесс называется десорбцией или отдувкой.

Электрохимические методы очистки, использующие электрический ток для окисления и восстановления веществ, находящихся в сточных водах, применяются в основном для обезвреживания хромо- и цианосодержащих стоков гальванических цехов. Их широкое внедрение сдерживается конструктивными трудностями и большим расходом листового металла на изготовление растворимых электродов.

5.9 Заключение

По итогам работы по главе выполнен план эвакуации.

Для очистки загрязненного воздуха мастерской применяются:

- система местной вытяжной вентиляции
- индивидуальные средства защиты работников.

При работе с движущимися частями механизмов применяются различные защитные ограждения и приспособления. При работе с токоведущими частями и оборудованием осуществляются мероприятия предохраняющие от поражения электрическим током.

В соответствии с требованием пожарной безопасности на предприятиях (ППР-01-12) мастерская оборудована достаточным количеством средств пожаротушения и предупреждения возможного возникновения возгорания.

После исследования всех вредных факторов на ремонтной мастерской они были максимально устранены. Но есть часто встречающиеся на всех участках мастерской и полностью не устранимые, это пыль на рабочем месте, испарения нефтепродуктов, кислот и других, опасных для здоровья аэрозолей. Поэтому для уменьшения вредного воздействия на рабочих необходимо использовать респираторы и строго соблюдать все меры безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе была поставлена цель, произвести организацию ТО и ТР в КФХ «Климов П.В.».

В работе выполнен анализ хозяйственной деятельности КФХ «Климов П.В.». Так же были проведены технологические расчеты количества технических обслуживаний, произведен подбор оборудования для участка технического обслуживания и диагностирования.

В конструкторской части был проведен подробный анализ существующих конструкций устройства для демонтажа деталей машин. Разработано предлагаемое устройство, рассчитаны и подобраны элементы конструкции, а так же были сделаны прочностные расчеты некоторых деталей.

В работе также приведен анализ вредных и опасных факторов. Предложены меры для устранения вредных и опасных факторов для жизни человека.

В экономической части рассчитаны затраты на организацию технического обслуживания и ремонта, а так же на изготовление конструкторской разработки и срок окупаемости.

Список использованных источников

1. Александров А.В. Сопротивление материалов/ Александров А.В., Потапов В.Д.- М.; Высшая школа, 2000,-500с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т1, 2, 3-6-е изд. пераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1982.
3. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Гражданская оборона, М.: высшая школа, 2005. – 136с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Учебник/ под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2004.- 492с.
5. Воронов Ю.Н. Сельскохозяйственные машины.– М.: Агропромиздат, 1990.–262с.
6. Гарин В.М. Экология: Учебное пособие для технических вузов/ В.М.Гарин, А.С. Клепова.– Ростов– Н/ Д, «Феникс», 2001,–385с.
7. Губаренко В.Г. Рекомендации по применению комбинированных почвообрабатывающих агрегатов «Лидер» в ресурсосберегающих технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / В.Г. Губаренко, В.С, Сурикова, А.И.Дремов. – Краснообск ОАО «САД», СибИМЭ РАСХН СО. -2002-34с.
8. Дунаев П.Ф., Лепиков О.П. и др. Конструирование узлов и деталей машин- М.: Высшая школа, 2000.- 447с.
9. Единая система конструкторской документации. Справочное пособие.- М.: Издательство стандартов, 1989.-84с.
10. Екименков С.Г. Сборка сельскохозяйственных машин подготовка их к работе/ С.Г. Екименков, В.А Васильев. Справочник. – М.: Росагропромиздат, 1989.- 206с.
11. Исламутдинов В.Ф. Организационно-экономическое обоснование инженерных решений в выпускной квалификационной работе: Методические указания для студентов факультета механизации сельского хозяйства. – Курган: Изд-во КГСХА, 2003.-83с.
12. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов высш. учеб. заведений. – 5-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1991.- 408с.

13. Кленин Н.И. сельскохозяйственные и мелиоративные машины/ Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1974.-751с.
14. Крапивин О.М. Охрана труда/ О.М. Крапивин, Власов В.И. - М.:Норма, 2003.- 336с.
15. Листопад Г.В. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины./ Г.В. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Н. Зенов и др.; Под общ. ред. Г.Е. Листопада. - М: Агропромиздат, 1986.- 688с.
16. Подъемно-транспортные машины/В. В. Красников, В. Ф. Дубинин, В. Ф. Акимов и др. 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. — 272 с.
17. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. – Томск: Издательство ТПУ, 2003. – 159с.
18. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. – Юрга: Издательство филиала ТПУ, 2002. – 96с.