Министерство науки и высшего образования 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»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Организация ремонта МТП в условиях ООО "Юргинский Аграрий"

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10Б40	Кочуганов Владимир Анатольевич		

УДК 629.3.083.4:631.3-7(571.17)
Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н, доцент ОПТ	Ласуков А.А.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н, доцент ОПТ	Ласуков А.А.	к.т.н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОЦТ	Лизунков Владислав Геннадьевич	К.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский Сергей Анатольевич	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Отделение промышленных технологий	Кузнецов Максим Александрович	к.т.н.		

Юрга – 2019 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
Р1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
Р2	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.
Р3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
Р4	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.
Р5	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.
Р6	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.
Р7	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
Р8	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.
Р9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
Р10	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.
Р11	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.
Р12	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.
Р13	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.
Р14	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 науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. руководителя ОПТ
_____ _____ КузнецовМ.А.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
З-10Б40	Кочуганову Владимиру Анатольевичу

Тема работы:

Организация ремонта МТП в условиях ООО «Юргинский Аграрий»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 13/с от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе *(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*	Отчет по преддипломной практике Генеральный план предприятия Производственно-техническая база предприятия Штат сотрудников, работающих на предприятии

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов *(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).*	1. Обоснование темы проекта 2. Технологический расчет 3. Конструкторский расчет 4. Социальная ответственность 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*	Анализ хозяйственной деятельности Существующая планировка мастерской Годовой план работ График загрузки мастерской Предлагаемая планировка мастерской Кран. Сборочный чертеж Механизм подъема. Сборочный чертеж Социальная ответственность. План эвакуации при ЧС Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	**Лизунков В.Г.**
Социальная ответственность	**Солодский С.А.**

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Ласуков А.А.	к.т.н., доцент		02.02.14

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10Б40	Кочуганов Владимир Анатольевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б40	Кочуганов В.А.

Институт	**ЮТИ ТПУ**	**Отделение**	Промышленных технологий
Уровень образования	бакалавр	**Направление/специальность**	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость приобретаемого оборудование, фонд оплаты труда, производственных расходов	*- перечень и характеристикаосновных фондов и оборотных средств, необходимых ля реализации инженерных решений* *- расчет потребности в рабочей силе*

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:
1. Краткое описание исходных технико-экономических характеристик объекта ИР / НИ
2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР / НИ; расчет вложений в основные и оборотные фонды
3.Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет штатного расписания, производительности труда, фонда заработной платы)
4. Проектирование себестоимости продукции; обоснование цены на продукцию
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР / НИ
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*
1. Затраты на покупные комплектующие, ЗП исполнителей, итоговые затраты

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2019

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В. Г.	К.пед.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б40	Кочуганов В.А.		06.06.19

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10Б40	Кочуганов В.А.

Институт	**ЮТИ ТПУ**	**Кафедра**	**ТМС**
Уровень образования	Бакалавр	**Направление**	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения: – *вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)* – *опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)* – *негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)* *чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)*	
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – *физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;* – *действие фактора на организм человека;* – *приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);* – *предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)*	
2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности – *механические опасности (источники, средства защиты;* – *термические опасности (источники, средства защиты);* – *электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты);* – *пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)*	
3. Охрана окружающей среды: – *защита селитебной зоны* – *анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);* – *анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);*	

– *анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);* – *разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.*	
4. Защита в чрезвычайных ситуациях: – *перечень возможных ЧС на объекте;* – *выбор наиболее типичной ЧС;* – *разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;* – *разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;* – *разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий*	
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – *специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;* – *организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны*	
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б40	Кочуганов В.А.		06.06.19

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из 85 страниц машинописного текста, 8 таблиц. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 10 источников. Графический материал представлен на 11 листах формата А1.

Ключевые слова: агрегатный участок, совершенствование технологии ремонта, подвижной состав, технологический процесс, стенд для ремонта головок цилиндров двигателя, реконструкция, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, безопасность и экологичность, окупаемость.

Выпускная квалификационная работа на тему “Организация ремонта МТП в условиях ООО «Юргинский Аграрий»”.

В аналитической части описывается структура и производственный процесс мастерской.

В технологической части производиться: расчет числа ремонтов и технического обслуживания машин, количества персонала, площади мастерской; расстановка оборудования по участкам.

В конструкторской части представлен поворотный кран.

В разделе социальная ответственность проекта определяются и максимально снижаются вредные факторы, воздействующие в процессе работы на рабочих и окружающую среду.

В части финансового менеджмента, ресурсосбережения и ресурсоэффективности определяется объем капитальных вложений на реконструкцию мастерской и срок окупаемости этого проекта.

THE SUMMARY

Final qualifying work consists of 85 pages of typewritten text, 8 tables. The presented work consists of five parts, the amount of literature – 10 sources. Graphic material is presented on 11 sheets of A1 format.In the analytical part the structure and production of the workshop are described.

In the technological part the calculation of the number of repair and maintenance service, the quantity analyses of the personnel, the description of the workshop area are listed; the arrangement of the equipment at the sites.

In the construction part the introduced rotation mechanism.

In the section of vital function safety the harmful factors influencing the workers and the environment are defined and suggestions on there reduction are listed.

In the economic part the volume of capital investments needed to the process of the workshop reconstruction and the terms of the pay back period defined.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 13
1 ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА 14
1.1 Характеристика предприятия 14
1.2 Организационная структура инженерно-технической Службы 15
1.2.1 Материально-техническая база 15
1.2.2 Машинно-тракторный парк 15
1.3 Обоснование выбора реконструкции 22
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 25
2.1 Проект ремонтной мастерской. Расчет программы ремонтно-обслуживающей базы 25
2.1.1 Расчет числа текущих ремонтов и ТО различных видов техники 25
2.1.2 Расчет трудоемкости ремонтных работ 29
2.1.3 Составление годового плана ремонтных работ 32
2.1.4 Составление графика загрузки мастерской 33
2.2 Подбор оборудования и обоснование площадей для участка мастерской по текущему ремонту ДТА 33
2.3 Расчет площадей 36
2.4 Перечень операций по ремонту тракторов МТЗ-80(82), ДТ-75М 36
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ 37

3.1 Назначение предлагаемого устройства 37
3.2. Расчет рабочих органов крана 37
3.3 Силовой расчет привода 42
3.4 Расчет шпоночных соединений 44
3.5 Подбор подшипников качения 47
3.6 Подбор стандартных муфт 50
3.7 Выбор и расчет тормоза 50
3.8 Расчет опорных нагрузок и опорно-поворотных узлов крана 55
4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ 57
4.1 Характеристика объекта исследования 57
4.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов 57
4.3 Обеспечение требуемой освещенности на рабочем месте 58
4.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата рабочего места. Вентиляция и кондиционирование 61
4.5 Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов 65
4.5.1 Защита от запыленности и загазованности воздуха 65
4.5.2 Защита от шума 66
4.5.3 Защита от движущего механизма, машин и тракторов 66
4.5.4 Защита от электротравматизма 67
4.6 Психофизиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ на данном участке 68
4.7 Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени 69
4.8 Обеспечение экологической безопасности и охраны

окружающей среды 72
4.9 Заключение 75
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНИ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ 76
5.1 Расчет экономической эффективности 76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 82
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 83

ВВЕДЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы является сопоставление выпускником уровня гуманитарной, социально-экономической, естественнонаучной, обще профессиональной и специальной подготовки с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности.

В ходе выполнения ВКР необходимо разработать технологию, участки технического обслуживания и диагностирования, машинно-тракторного парка в ООО ”Юргинский аграрий”, включающий выбор наиболее эффективного метода технического обслуживания и диагностирования дизельной топливной аппаратуры и выбор необходимого оборудования. Техническое нормирования операций, определение потребного состава всех необходимых элементов производства, расчет и конструирование оснастки и планировку участков технического обслуживания и диагностирования.

Кроме того в ВКР разрабатываются организационная, экономическая и эргономическая части. Которые в сочетании с технологической частью должны обеспечивать возможность создания наиболее современного по техническому уровню и высокоэффективного участка технического обслуживания и диагностирования ДТА, при ее себестоимости, обуславливающей рентабельностью производства и приемлемые сроки окупаемости капитальных затрат, а также соблюдение других современных требований.

1 ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

1.1 Характеристика предприятия

По климатическим условиям данное предприятие находится в резко континентальном климатическом поясе. Средняя температура января – минус 18,6 0С, июля – плюс 18,6 0С. продолжительность вегетационного периода 148 дня. За год выпадает в среднем 532 мм осадков. Почвенный покров представлен 37 почвенной разновидностью, но доминируют черноземы и лугово-черноземные почвы.

Таблица 1 - Структура земельных угодий

Наименование земельных угодий	Площадь,га
Общая земельная площадь	1150
Из них:	
пашня	850
сенокосы	200
естественные травы	100

Таблица 2 - Динамика посевных площадей и урожайность культур

Наименование культур	Динамика структуры и урожайности					
	Площадь, га			Урожайность, т		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
овёс	160	200	200	288	420	400
пшеница	600	630	650	1080	1260	1300
Многолетние травы на сено	200	200	200	280	320	300

1.2 Организационная структура инженерно-технической службы.

1.2.1 Материально-техническая база

На территории предприятия находятся все важные объекты для осуществления всех работ для полного функционирования предприятия. Для работы машинно-тракторного парка на территории машинного двора имеются следующие объекты: ремонтно-механическая мастерская, складские помещения, гаражные помещения, навесы для хранения сельскохозяйственной техники и комбайнов.

1.2.2 Машинно-тракторный парк

В настоящее время машинно-тракторный парк хозяйства изношен. Состояние сельскохозяйственной техники удовлетворительное.

Текущий ремонт проводится в полном объеме при наличии запасных частей. Рост числа отказов техники обусловлен главным образом большим сроком эксплуатации и отсутствием организации технического обслуживания.

Текущий ремонт автомобилей и тракторов проводится силами водителей и механизаторов. Вследствие отсутствия необходимого оборудования и специалистов, многие операции по капитальному ремонту машинно-тракторного парка проводятся вне ремонтно-механической мастерской.

Производственный запас топлива и смазочных материалов хранится на автозаправочной станции предприятия в стальных емкостях, оснащенных необходимыми комплектами нефтеарматуры.

Для заправки подвижного состава топливом на заправочном посту используются топливораздаточные колонки с электрическим приводом. К месту проведения сельскохозяйственных работ топливо и смазочные материалы поставляются авто топливозаправщиком.

Автомобили
Автомобиль Lada 210740 (г/в 2011) г/н Н278УХ42
Автомобиль Lada 210741 (г/в 2012) г/н Н943АО
Автомобиль MITSUBISHI CANTER (г/н Т955ЕО142)
Автомобиль Nissan Almera легковой, серо-бежевый, VIN Z8NAJL10059308469 (г/в2017)(г/н Т 666 ЕУ 142)
Автомобиль АТЗ461ШЗИЛ433362 1994г (бензовоз г/н н357ам42)
Автомобиль АТЗ47ШГАЗ5312 (бенз) (г/в 1991) (г/н н092АН142)
Автомобиль АЦ 30Ш ГАЗ 66 (г/в 1981)(г/н К 005 СЕ 42) (Пож.маш.)
Автомобиль АЦ/30/53/1069 (г/в 1986) (г/н н087АН142)
Автомобиль Волга ГАЗ 31105 (г/в 2004)(г/н В238УР42)
Автомобиль ГАЗ 5201 АТУ (г/н К006СЕ) (ВТО г/в 1991)
Автомобиль Газ 53 (г/в 1988)(г/н К 004 СЕ 42) (бензовоз)
Автомобиль ГАЗ 53 Б (г/в 1981) (г/н К 010 СЕ 42)
Автомобиль ГАЗ 5310 (молоковоз) (г/в 1989) (г/н н086АН142)
Автомобиль ГАЗ 66 (г/в 1989г) (г/нК871КС42)
Автомобиль ГАЗ-САЗ-3507,грузовой самосвал (г/в 1991)(г/н К008СЕ42)
Автомобиль ГАЗ-САЗ-350701 (г/в 2003)(г/н В250УР42)

Автомобиль ГАЗ-САЗ-350701 (г/в 2005)(г/н В239УР42)
Автомобиль ЗИЛ 431410 (г/в 1988г) (г/н К870КС42)
Автомобиль ЗИЛ 431412 (г/в 1990г) (г/н К875КС42)
Автомобиль ЗИЛ 554 (с/с) (г/в 1983) (г/н н105АН142)
Автомобиль ЗИЛ ММЗ 4502 (г/в 1990г) (г/н У153ВС142)
Автомобиль ЗИЛ ММЗ 554 (г/в 1980г) (г/н У157ВС142)
Автомобиль Камаз 55102 (г/н Х740ТС)
Автомобиль КАМАЗ 55102 (г/в 1988) (г/н О072МЕ42)
Автомобиль Камаз-45143-12-15 (г/в 2007) (г/н В 081 СМ 42)
Автомобиль Камаз-45143-12-15 (г/в 2007)(г/н В 083 СМ 42)
Автомобиль Камаз-45143-43 (г/в 2018)(г/н В739КВ)
Автомобиль Камаз-45143-42 (г/в 2018)(г/н В696КВ 142)
Автомобиль НЕФАЗ-55102С (г/н С 440 0Н 42)(г/в 2005)
Автомобиль УАЗ 31512 (г/в 1993) (г/н В247УР42)
Автомобиль УАЗ 315122 (г/в 2002 г) (г/н К244ОА42)
Автомобиль УАЗ 315194 (г/в 2007)(г/н В248УР42)
Автомобиль УАЗ 3303, бортовой (г/в 1998) (г/н В249УР42)
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н К472ХВ42) (г/в 2010)
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н К875ТР42)
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н В726КВ 42)
Автомобиль УАЗ-31519 (г/в 2018) (г/нВ732КВ 142)
Автомобиль УАЗ-315195 (г/в 2008) (г/н В240УР42)
Автомобиль УАЗ-315196 (г/в 2011) (г/н М676АЕ142)
Автомобиль ГАЗ-32212 Автобус Класса В (г/н Т887КВ142)
Автомобиль ГАЗ-322132 Автобус Класса В (г/н Х961ЕЕ142)
Автомобиль ГАЗ-32217 (г/в 2007)(г/н К 556 СЕ 42) Газель
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н К569СУ42)
Бороны

Борона тяжелая БЗГТ-19 "ПОБЕДА" (з/н 12)
Борона тяжелая пружинная БТ-26 "Veles"
Глубокорыхлитель DIABLO 600 13A 2 DISCS (11R810261)
Дисковый мульчировщик ДМ 9*2 "А"
Короткая борона дисковая ЛЕМКЕН Гигант 10S/800 (Рубин)
Универсальный агрегат обработки почвы Смарагд 9/600к
Универсальный агрегат обработки почвы Смарагд 9/600к
Культиваторы
Культиватор Агро-КПО-12,4 (год выпуска 2017г)
Культиватор КПО 10,8
Культиватор КПО-7,2 (г/в 2018)
Грабли
Грабли колесно-пальцевые Н-90 V 10
Грабли колесно-пальцевые прицепные Н/90 V10 (7м.) Италия, год выпуска: 2016.
Дискаторы
Дискатор БДМ 6*4 ПШК
Комбайны
Зерноуборочный комбайн РСМ-10Б Дон-1500Б (6820)
Зерноуборочный комбайн РСМ-10Б Дон-1500Б (6821)
Зерноуборочный комбайн РСМ-10Б"Дон-1500Б" (г/н 42 КК 9786) (г/в 2005)
Зерноуборочный комбайн Тукано 450 г/н 42 КК 9798
Зерноуборочный комбайн Тукано 450 г/н 42 КК 9799
Комбайн "Дон 1500 Б"(б/н г/в 2004)
Комбайн зерноуборочный ДОН 1500Б (г/в 2005) (г/н 5313КЕ42)
Комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-1218-29

"Полесье-1218" (г/в 2010) г/н 42 КК 9793
Комбайн кормоуборочный К-Г-6 с двигателем ЯМЗ-238БК-3 и жаткой для трав ПКК 0400000А (г/н 42КК 2264)
Комбайн прицепной кормоуборочный КСД-2.0 "Sterh" (з/н MOSTE200000760)
Кормоуборочный комбайн "JAGUAR 830" (42КР6819)
Кормоуборочный комбайн РСМ-100 "Дон-680М" г/в 2011 (г/н 42 КВ 1902)
Косилки
Косилка Ротационная навесная КРН-2.1Б (з/н 1895)
Косилка Ротационная навесная КРН-2.1Б (з/н 1906)
Косилка ротационная прицепная КРП-302 "Berkut"
Косилка роторная КДН-210 (г/в 2005г)
Косилка роторная полуприцепная КРП-302 "Berkut" (г/в 2018)
Самоходная косилка MacDon № 220160-12 (г/н 42КВ 1911)
Каток кольчато-зубовый ККЗ-6Н
Каток кольчато-зубовый ККЗ-6Н
Плуги
Плуг навесной ПЛН-8-40 (г/в 1990)
Плуг ПН-9-35 (г/в 1998г)
Плуг ПН-9-35 (г/в 1998г)
Погрузчики
Погрузчик грейферный П-Э-Ф-1Б/М
Погрузчик ПЭФ-1Б (грейферный ковш.бульдозерный отвал .когти.экскаваторная лопата
Погрузчик СНУ-800
Погрузчик СНУ-800

Посевной комплекс
Посевной комплекс "Кузбасс 8.5" (г/в 2007)
Посевной комплекс "MP-3,20 Mercosur y MC 4.0"
Пресс-подборщики
Подборщик PU 300 HD plus (для Ягуара)
Пресс-подборщик ПР-Ф-180 (Бобруйскагромаш) , год выпуска: 2016.
Пресс-подборщик рулонный ПР-145С
Пресс-подборщик рулонный ПРФ-18.0 (г/в 2005г)
Пресс-подборщик рулонный ПРФ-180 (з/н 075)
Сеялки
Машина для посева, посадки и внесения удобрений. Агрегат посевной универсальный (хорш)
Машина для посева, посадки и внесения удобрений. Агрегат посевной универсальный (хорш)
Машина для посева, посадки и внесения удобрений. Агрегат посевной универсальный (хорш)
Сеялка SZ-6-06 с транспортным устройством и сигнализацией (Червона Зирка) , год выпуска: 2017.
Сеялка SZ-6-06 с транспортным устройством и сигнализацией (Червона Зирка) , год выпуска: 2017.
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01 Безменово
Трактора

Agri Star 38.10 погрузчик телескопический (42 КВ 1914)
Трактор VERSATILE 535 (г/н 42 КК 9800)
Трактор "Versatile" 435 (г/н 42КС7129) г/в 2011
Трактор VERSATILE 435-V11 (г/н 42 КО 1341)
Трактор "Кировец" К-744Р1" (г/н 42 КК 9782)
Трактор К-744 (г/в 2006) (г/н 42кс7121)
Трактор К-701 (г/в 1990) (г/н 42кс7120)
Трактор К-700А (г/в 1998) (г/н 42кс7119)
Трактор колесный Т-150К (г/в 1987г) г/н 42 КК 4658
Трактор колесный Т-150К (г/н 42 КК 9783)
Трактор колесный ХТЗ-150К-09 (г/н 42 КК 9781)
Трактор колесный Т-150К б/н
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1989)(г/н 42 КВ 7362)
Трактор колесный Беларус-82.1 (г/н 42КС9998) г/в 2012
Трактор Беларус -82.1 (г/н 42 КК 9780) (г/в 2007)
Трактор Беларус-82.1 (г/в 2005) (г/н 42 КВ 7363)
Трактор Беларус-82.1 (г/н 42 КВ 7370)(г/в 2007)
Трактор Беларус-82.1 (г/н 42 КВ 7371) (г/в 2007)
Трактор Беларус-82.1 (г/н 42 КВ 7372) (г/в 2007)
Трактор колесный БЕЛАРУС 82.1(г/н 42КВ 1901) г/в 2012
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1997)(г/н 42 КВ 7361)
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1987г.) (г/н 42 КК 4676)
Трактор МТЗ-82 (г/в 1994) (г/н 42кс7115)
Трактор колесный МТЗ-82Л (г/в 1991)(г/н 42 КВ 7368)
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1995)(г/н 42 КВ 7360)
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1994г) г/н 42 КК 4660
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1993г) г/н 42 КК 4662
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1985г) г/н 42 КК 4659

Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1979г) г/н 42 КК 4663
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1985г) г/н 42 КК 4654
Трактор колесный МТЗ-80Л (г/в 1987)(г/н 42 КВ 7364)
Трактор колесный МТЗ-80Л (г/в 1987)(г/н 42 КВ 7367)
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1992г) г/н 42 КК 4656
Трактор колесный МТЗ-80 (г/н 42 КК 9785)
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1988г) г/н 42 КК 4661
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1988)(г/н 42 КВ 7373)
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1988)(г/н 42 КВ 7369)
Трактор колесный МТЗ-52 (г/в 1975г) г/н 42 КК 4657
Трактор Т-16 МГ (г/в 1993) (г/н 42кс7109)
Трактор-экскаватор ЭО-2626МСТ (г/н 42 КВ 7355)
Бульдозер Б-170.01 (42 ке 9554)
Трактор ДТ-75 (г/в 1990г) б/н
Трактор гусеничный ДТ-75 ДЕРС2 (г/н 42 КВ 7359) г/в 2007

1.3 Обоснование выбора реконструкции

К реконструкции предприятия относят полное или частичное переустройство производства (без строительства новых и расширения действующих цехов основного производственного назначения, но со строительством при необходимости новых или с расширением действующих объектов вспомогательного и обслуживающего назначения) по единому проекту с заменой морально устаревшего и физически изношенного оборудования, механизацией и автоматизацией производства, со стиранием диспропорций в технологических звеньях и вспомогательных службах, обеспечивающих увеличение объема производства на базе новой, более

совершенной технологии, с расширением ассортимента или повышением качества продукции, созданием малоотходных производств.

Реконструкция и техническое перевооружение отличаются от строительства нового предприятия характером воспроизводства основных фондов. При частичном обновлении основных фондов в процессе реконструкции экономят время и капитальные затраты при неизмененной части средств труда действующего предприятия, определяют более благоприятную структуру капитальных вложений.

Основные цели проведения реконструкции и технического перевооружения на предприятиях технического сервиса:

переоборудование и переустройство;

замена морально устаревшего и физически изношенного оборудования;

механизация и автоматизация производства;

устранение диспропорций в технических звеньях;

совершенствование технологии;

повышение качества технического обслуживания;

внедрение новой технологии;

улучшение организации и структуры производства;

проведение организационных и технических мероприятий;

улучшение технико-экономических показателей.

В настоящее время предприятия различных форм собственности, имеющие технику, вынуждены делать ремонт и регулировку дизельной топливной аппаратуры (ДТА) самостоятельно. Однако недостаточная техническая оснащенность не позволяет им выполнить все операции в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. В результате - неудовлетворительная работа дизеля (дымный выпуск, падение мощности, перерасход топлива), что является главным образом следствием неточности настройки топливной аппаратуры по производительности топливного насоса

высокого давления (ТНВД) и неравномерности подачи топлива по линиям нагнетания.

Ремонт и регулировка дизельной топливной аппаратуры (ДТА) — дело "тонкое". До последнего времени такие работы выполняли в основном на специализированных ремонтных предприятиях. Зачастую эти предприятия при неисправности насоса, требующей замены только недорогих деталей, брали с заказчика за работу по цене капитального ремонта всего насоса. А ведь при капитальном ремонте заменяют основные и дорогостоящие детали, в том числе подшипники, кулачковый вал, валик регулятора, прецизионные пары, корпусные детали.

Наблюдения показывают, если правильно эксплуатируют в течение двух лет топливный насос, то в основном он нуждается только в подрегулировке, реже в замене плунжерных пар и отдельных недорогих деталей. Иными словами, основа ремонта в большинстве случаев — это регулировка насосов и устранение неисправностей с заменой недорогих деталей (текущий ремонт). Встречающиеся неисправности зачастую возникают из-за плохой эксплуатации и брака запчастей.

Учитывая это, а также исходя из финансовых соображений, в хозяйстве предлагаю организовать участок текущего ремонта и регулировки ДТА и лишь насосы со значительным износом отправлять на ремонтные предприятия для капитального ремонта.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Проект ремонтной мастерской. Расчет программы ремонтно-обслуживающей базы.

2.1.1Расчёт числа текущих ремонтов и ТО различных видов техники

Тракторы

Количество капитальных ремонтов – n_k определяется по формуле

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

где B_n – планируемая наработка, мото-ч, [1]

B_k – периодичность до капитального ремонта, мото-ч, [1]

N – количество машин данной марки.

При расчете количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлить до целых чисел, т.к. планировать не целое число ремонтов и обслуживаний нельзя. Значения менее, 60 отбрасываются, а значения, 60 и более округляются до 1.

Трактор К-701: nk=1100*2/5760=0,38=0

Трактор Т-150К: nk=850*1/5760=0,15=0,

Трактор ДТ-75М nk=950*2/5760=0,3=0,

Трактор МТЗ-80 nk=1200*3/5760=0,62=1

Количество текущих ремонтов – n_T определяется по формуле:

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k, \qquad (2.2)$$

где B_T – периодичность до текущего ремонта, мото-ч. [1,2]

Трактор К-701: nk=1100*2/1920-0=1,1=1,

Трактор МТЗ-80: nk=1200*3/1920-1=0,87=1,

Трактор Т-150К nk=850*1/1920-0=0,44=0,

Трактор ДТ-75М nk=950*2/1920-0=0,98=1,

Количество технических обслуживаний ТО-3 $n_{ТО-3}$ определяется по формуле:

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

где $B_{ТО-3}$ – периодичность до ТО-3, мото-ч. [1,2]

Трактор К-701: nk=1100*2/960-0-1=1,3=1,

Трактор МТЗ-80: nk=1200*3/960-1-1=1,75=2,

Трактор Т-150К nk=850*1/960-0-0=0,88=1,

Трактор ДТ-75М nk =950*2/960-0-1=0,9=1,

Количество технических обслуживаний ТО-2 – $n_{ТО-2}$ определяется по формуле:

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

где $B_{ТО-2}$ – периодичность до ТО-2, мото-ч. [1,2]

Трактор К-701: nk=1100*2/240-0-1-1=7,2=7,

Трактор МТЗ-80: nk=1200*3/240-1-1-2=11,

Трактор Т-150К nk=850*1/240-0-0-1=2,5=2,

Трактор ДТ-75М nk=950*2/240-0-1-1=5,9=6,

Автомобили

Количество капитальных ремонтов определяется по формуле (2.5) уравнения (2.1):

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k}, \qquad (2.5)$$

ЗиЛ: nk=25000*1/140000=0,2=0,

ГаЗ: nk=40000*1/120000=0,3=0,

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

Количество технических обслуживаний ТО-2 $n_{ТО-2}$ определяется по формуле:

$$n_{ТО-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-2}} - n_k, \qquad (2.6)$$

ЗиЛ: nk=25000*1/7000-0=3,6=4,

ГаЗ: nk=40000*1/7000-0=5,7=6,

Количество технических обслуживаний ТО-1 – $n_{ТО-1}$ определяется по формуле:

$$n_{ТО-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-1}} - n_k - n_{ТО-2}, \qquad (2.7)$$

ЗиЛ: nk=25000*1/1700-0-4=10,7=11,

ГаЗ: nk=40000*1/1700-0-6=17,5=18,

Зерноуборочные комбайны:

Количество капитальных ремонтов

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k} \qquad (2.8)$$

n_k=4*850/1200=2,8=3

Количество текущих ремонтов

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k \qquad (2.9)$$

n_T =4*850/400-3=5,5=6

Другие сельскохозяйственные машины

Жатки, плуги и др. подвергаем текущему ремонту каждый год после использования на полевых работах. Поэтому число текущих ремонтов этих машин равно их количеству.

2.1.2 Расчет трудоемкости ремонтных работ

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

$$T = T_{ед} \cdot n, \qquad (2.10)$$

где Т – трудоемкость одного вида работ для данной марки машины, чел.-ч; [1,2]

$T_{ед}$ – трудоемкость единицы ремонта или технического обслуживания, чел.-ч. [1,2]

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

Трудоемкость текущих ремонтов тракторов:

Трактор К-701: Т =385*1=385

Трактор МТЗ-80: Т =177*1=177

Трактор Т-150К: Т =323*0=0

Трактор ДТ-75: Т =291*1=291

Трудоемкость технического обслуживания ТО-3 тракторов:

Трактор К-701: Т =38*1=38,

Трактор МТЗ-80: Т =22*2=44

Трактор Т-150К: Т =47*1=47,

Трактор ДТ-75: Т =26*1=26,

Трудоемкость технического обслуживания ТО-2 тракторов:

Трактор К-701: Т =11,7*7=81,9

Трактор МТЗ-80: Т =8,2*11=90,2

Трактор Т-150К: Т =7,5*2=15

Трактор ДТ-75: Т =10,4*6=62,4

Трудоемкость текущего ремонта автомобилей определяется по формуле:

$$\boldsymbol{T = 0{,}01 \cdot B_n \cdot N}, \qquad (2.11)$$

где:

T – трудоемкость текущего ремонта, Чел.-ч.; [1,2]

B_n – планируемый пробег автомобиля, км; [1,2]

N – число автомобилей одной марки. [1,2]

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

ЗиЛ-130: Т =0,01*25000*1=250

ГаЗ-53: Т =0,01*40000*1=400

Трудоемкость технического обслуживания ТО-1 автомобилей:

$$T = T_{ед} \cdot n, \qquad (2.12)$$

ЗиЛ-130: Т =5,8*18=104,4

ГаЗ-53: Т =5,9*11=64,9

Трудоемкость технического обслуживания ТО-2 автомобилей:

ЗиЛ-130: Т =19,5*4=78

ГаЗ-53: Т =20,1*6=120,6

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ, которую вносим в графу 6 табл. 1.

Трудоемкость дополнительных видов работ

Кроме работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка в мастерских хозяйства выполняем 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 графу 6 табл.

2.1.3 Составление годового плана ремонтных работ

Годовой план включает все виды работ, выполняемых в хозяйстве. Он составляется в форме табл. 1.

Весь объем ремонтно-обслуживающих работ распределяется 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 машинотракторного парка распределяем таким образом, чтобы в каждом месяце было целое число ремонтов и технических обслуживаний.
- Равномерно по месяцам планируют 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.

70-75% годовой потребности в техническом обслуживании тракторов выполняют в летний период.

- Ремонт комбайнов и сельхозмашин планируют сразу после окончания полевых работ. При распределении следует учитывать агротехнические сроки полевых работ.
- Текущие ремонты и технические обслуживания автомобилей распределяют таким образом, чтобы за счет них выровнять загрузку по месяцам.

Так как количество текущих ремонтов автомобилей неизвестно, распределяют

по месяцам трудоемкости ремонтов.

С целью упрощения расчетов считаем слесарными работами, кроме действительно слесарных, разборочные, моечные, дефектовачные, комплектовочные, сборочные, испытательно-регулировачные, электроремонтные, ремонт топливной аппаратуры, карбюраторные, шиноремонтные; в столярно-малярные работы включены также обойные и медницко-жестяницкие.

2.1.4 Составление графика загрузки мастерской

Выполняется на основании годового плана ремонтно-обслуживающих работ. При этом должно учитываться, что в мастерской выполняется не весь объем работ.

Так, ТО-1 автомобилей производиться в автомобильном гараже; ТО-1 и ТО-2 тракторов, кроме К-700А, Т-150К, – на стационарных пунктах технического обслуживания; текущий ремонт и техническое обслуживание тракторов К-700А, Т-150К – на предприятиях и т.д.

2.2 Подбор оборудования и обоснование площадей для участка мастерской по текущему ремонту и регулировки ДТА.

К технологическому оборудованию относят стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по текущему ремонту и регулировки ДТА.

В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его

помощью работ, так как оно используется периодически и не имеет полной загрузки за рабочую смену.

Оборудование для выполнения работ по текущему ремонту и регулировки ДТА подбирается с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической литературе.

При подборе оборудования был использован каталог ООО "Бонус" "Сервисное оборудование". Выбор был основан на универсальности оборудования, целесообразности и стоимости, а также способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания.

Наименование, количество, краткую характеристику, габаритные размеры и занимаемую площадь принятого оборудования заносим в табл.6.

Таблица 6 - Ведомость оборудования участка

оборудование, оснастка	Марка, тип, модель	Количе-ство	Габаритные размеры (длина × ширина), мм	Общая площадь занятая оборудов анием, м^2
1	2	3	4	5
1 установка моечная	М-217	1	1110×420×775	0,46
2 решетчатая тара для мойки мелких деталей		1	500×400×150	0,2
3 верстак для разборки и сборки топливных насосов		1	1200×700×850	0,84
4 монтажное приспособление для разборки и сборки насосов				
5 стенд для испытания и регулировки ДТА	КИ-15711М	1	1200×780×1500	0,93
6 письменный стол		1	1300×650×750	0,84
7 стол для разборки, сборки головок топливных насосов и форсунок, регулировки форсунок и проверки плунжерных пар		1	1500×700×850	1,05
8 прибор для испытания и регулировки форсунок	КИ-15706	1	325×325×300	
9 прибор для испытания плунжерных пар	КИ-75912	1	300×280×350	
10 приспособление для разборки, сборки головок топливных насосов и форсунок		1		
11 ванночка для мойки прецизионных пар		1	200×200×150	
12 стеллаж		1	1500×400×2000	0,6

2.3 Расчет площадей

Площади производственных участков (отделений) – $F_{уч}$ находим по формуле (2.13) [1,3]

для участков, на которых нет объектов ремонта:

$$F_{уч} = F_{об} \cdot \sigma, \qquad (2.13)$$

где $F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием, м^2, берется из табл. 5;

σ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы [1,3]

$Fуч = 4{,}92 \times 3{,}7 = 18{,}2$ (м^2)

Так как здание мастерской принимаем существующее, то следует только расставить принятое нами оборудование в соответствии с нормативными требованиями: расстояние между стенами и станками не менее 0,5 м.; расстояние между оборудованием не менее 0,8 м.; ширины проходов не менее 1,30.

На основании ориентировочной площади участка, его размещение произведем в гаражном помещении с площадью 70 м^2. Свободная площадь предназначена для размещения объекта ремонта т.е. трактора.

2.4 Перечень операций по ТО тракторов МТЗ-80(82), ДТ-75М

В таблице 7 приведен перечень операций необходимых для наиболее рациональной организации работ по техническому обслуживанию тракторов .

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Назначение предлагаемого устройства

Подъемно-транспортные машины находят широкое применение во многих отраслях промышленности, сельского хозяйства, всех видов транспорта, в которых используют как общепромышленные виды этих машин так и их системы и конструкции, отражающие специфику данной области народного хозяйства.

Механизация и автоматизация производственных процессов требуют всемирного расширения областей эффективного применения различных грузоподъемных и транспортирующих машин и механизмов. Широкое использование способствует механизации трудоемких и тяжелых работ, удешевлению стоимости производства, улучшению использования объема производственных зданий, сокращению путей движения грузов в технологической цепи производства.

Высокая технологичность машин для лесозаготовок и лесосплава обеспечивается тем, что цепь производства связана современной системой подъемных и транспортирующих машин и механизмов, подъемно-транспортных машин.

3.2. Расчет рабочих органов крана.

Выбор системы подвешивания.

Схема подвески груза выбирается в зависимости от типа крана, его грузопдъемности, высоты подъема груза, типа подвесного грузозахватного устройства и кратности полиспаста.

Для кранов стрелового типа при грузоподъемности от 5000 до 10000 кг кратность полиспаста iп = 2. Учитывая тип крана и необходимость обеспечения подъема груза без раскачивания и равномерного нагружения всех сборочных единиц механизма подъема принимаем подвеску груза через сдвоенный полиспаст и изображаем схему подвески груза.

Определяется КПД полиспаста по формуле:

$$\eta п = (Q' * g) / (2 * iп * \eta п), \qquad (3.1)$$

где hп - КПД одного блока полиспаста;

hбл = 0,98...0,99 - блок на подшипниках качения;

iп - кратность полиспаста.

hп = (1 - 0,992) / [2 * (1 - 0,99)] = 0,095

Выбор типа и диаметра каната.

Максимальное расчетное усилие в ветви каната, навиваемой на барабан, при сдвоенном полиспасте определяется по формуле:

Sмакс = (Qў * g) / (2 * iп * hп), (3.2)

где Q’ - масса поднимаемого груза и грузозахватных механизмов (Q’ = = Q + Qк), кг;

Qк - масса крюковой подвески, кг;

q = 9,81 м/с2 - ускорение силы тяжести.

Массу крюковой подвески принимаем предварительно.

Для нашего случая при крюковой подвеске массой » 180 кг

Sмакс = [(8000 + 180) * 9,81)] / (2 * 2 * 0,995) = 20162 Н

Определяем разрывное усилие Р каната по формуле:

Р = К * Sмакс , (3.3)

где К - коэффициент запаса прочности (К = 5 при режиме работы - легкий).

Р = 5 * 20162 = 100810 Н = 100,8 кН

Тип и диаметр каната согласно рекомендациям Госгортехнадзора выбираем по величине Р = 100,8 кН.

Диаметр каната dк = 15 мм, маркировочная группа 1568, разрывное усилие [Р] = 114,5 кН > Р, канат двойной свивки типа ЛК-Р, конструкции 6 ґ 19 +1 О.С. (ГОСТ 2688-80).

Канат 15,0 - Г - I - С - Н - 1568 ГОСТ 2688-80.

Расчет барабана

По правилам Госгортехнадзора максимальный допускаемый диаметр барабана определяется по формуле :

Dб i dк * е , (3.4)

где dк - диаметр каната, мм;

е - коэффициент, зависящий от типа ПТМ и режима работы, е = 16

Принимаем для нашего случая барабан нарезного типа для укладки каната в один слой с накатанной нарезкой для уменьшения износа каната.

Dб = 15 * 16 = 240 мм

В соответствии с ГОСТ 6636-69 назначаем Dб = 240 мм.

Длина нарезанной части барабана определяется по формуле :

l1 = [(Н * iп) / (р * Dб) + m] * t , (3.5)

где Н - высота подъема груза, мм;

m - запасное число витков каната для крепления к барабану (m = 4...6 - для сдвоенного полиспаста);

t - шаг нарезки канавки, мм, t = 17 мм

l1 = [(3000 * 2) / (3,14 * 240) + 5] * 17 = 220 мм

Общая длина барабана определяется по формуле :

Lб = 2 * l1 + 2 * l2 + l0 , (3.6)

где l0 - расстояние между нарезанными частями барабана (l0 = 120...200 мм);

l2 - величина, зависящая от способа крепления каната к барабану, определяется по зависимости l2 = 4 * t = 4 * 17 = 68 мм.

Lб = 2 * 220 + 2 * 68 + 130 = 706 мм

Длина оси барабана определяется по условию :

Lоси = Lб + (100...150) мм (3.7)

Lоси = 706+ 120 = 826 мм

Минимальная толщина стенки стального барабана (сталь 35Л) составляет 12...15 мм. Принимаем б = 12 мм.

Строим на расчетной схеме эпюру изгибающих моментов и определяем наибольшее значение Mu .

Mu = S * (l1 + l0)

Mu = 20162 * (0,22 +0,13) = 7056,7 Н*м

Определяем диаметр оси барабана :

Проверочный расчет оси барабана в опасном сечении определяется по формуле :

su = Mu / (0,1 * dЗоси) J [s-1]u (3.8)

su = 7056,7 / (0,1 * 123) = 40,8 МПа J 45 МПа

Условие выполняется, диаметр оси барабана должен быть не менее 12 мм.

Расчет крюковой подвески.

Подбор крюка производим по грузоподъемности и режиму работы механизма.

Выбираем заготовку крюка номер 15 (ГОСТ 6627-74).

Необходимые размеры для расчета: d =M52; d1 = 46,59 мм; P = 5 мм.

Условие прочности по внутреннему диаметру резьбы крюка :

sp = (4 * Q * g) / (p * d12) J [sp], (3.9)

где d1 - внутренний диаметр резьбы хвостовика, мм;

[sp] - допускаемое напряжение на растяжение, МПа, [sp] = 50 МПа;

Q - грузоподъемность крана, кг.

sp = (4 * 8000 * 9,8) / (3,14 * (46,59)2) = 46 МПа J 50 МПа

Условие выполняется.

Резьба хвостовика проверяется по удельному давлению смятия по условию:

H - высота гайки, мм; принимается H = 10 * P;

P - шаг резьбы, мм;

[q] - допускаемое удельное давление, МПа; [q] = 15...20 МПа.

Условие выполняется.

Определяются размеры блоков подвески также как диаметр барабана.

Dбл = 240 мм по ГОСТ 6636-39.

Диаметр уравнительного блока составляет (0,6...0,8) * Dбл .

Dу.бл = 0,6 * 240 = 144 мм

Для расчета траверсы необходимо назначить ее длину, т.е. расстояние Lт между местами действия опорных реакций. Определяем размеры траверсы при укороченной подвеске при двух блоках.

Длина траверсы (Lт) определяется по формуле :

Lт = lст + Dп + (20...25) мм (3.10)

где lст - длина ступицы блока, мм (lст = 30...60 мм);

Dп - диаметр упорного шарикоподшипника под гайку крюка, мм.

Выбираем подшипник 8205Н ГОСТ 7872-89:

d =25 мм; D = 47 мм; H = 15 мм; Cr = 28 кН; Cor = 42,5 кН.

Lт = 40 + 47 + 23 = 110 мм

Ширина траверсы (Вт) определяется по формуле :

Вт = Dп + (10...15) мм, (3.11)

Вт = 47 + 13 = 60 мм

Высоту траверсы h определяют из уравнения :

d0 - диаметр отверстия в траверсе для прохождения крюка, мм; принимают d0 = d1 + 3 мм;

[su’] - допускаемое напряжение материала траверсы на изгиб, МПа; для стали 5 [su’] = 60 МПа.

Диаметр цапфы траверсы определяем конструктивно для размещения подшипников качения, на которых устанавливаем блоки крюковой подвески.

3.3 Силовой расчет привода

Определение мощности двигателя и передаточного числа механизма подъема груза.

Статическая мощность электродвигателя определяется по формуле :

Nўдв.ст. = (Qў * g * vгр) / (1000 * hм), (3.12)

где Q’ - масса груза и крюковой подвески, кг;

vср - скорость подъема груза, м/с;

hм - ориентировочное значение КПД механизма подъема груза (hм = 0,80...0,85).

Nўдв.ст. = (8180 * 9,8 * 0,08) / (1000 * 0,8) = 8 кВт

Выбираем электродвигатель крановый МТКН 311-8 с короткозамкнутым ротором.

Техническая характеристика: мощность N = 9 кВт; частота вращения n = 670 об/мин.; пусковой момент Мпуск = 320 Н*м; маховой момент ротора GDр2 = 1,10 кг* м2; режим работы ПВ = 15%.

Частоту вращения барабана при подъеме груза с заданной скоростью определяют по формуле :

nб = (vгр * iп) / (р * Dб) (3.13)

nб = (5 * 2) / (3,14 * 0,3) = 10,6 об/мин

Общее передаточное число механизма составляет :

uм = nдв / nб (3.14)

uм = 670 / 10,6 = 63,2

Так как uм > 50, то необходимо выбрать схему механизма подъема, содержащую двухступенчатый цилиндрический закрытый редуктор и дополнительную открытую зубчатую передачу.

Назначаем uред = 28, uз.п. = 2,26.

Передаточное число быстроходной ступени (uб) определяется по формуле :

uб = 1,25 * uред (3.15)

uб = 1,25 * 28 = 6,6

Передаточное число тихоходной ступени (uт) определяется по формуле :

uт = uред / uб (3.16)

uт = 28 / 6,6 = 4,2

Определяем частоты вращения элементов привода по формулам :

n1 = nдв

n2 = n1 / uб (3.17)

n3 = n2

n4 = n3 / uт

n1 = 670 об/мин.

n2 = n3 = 670 / 6,6 = 101,5 об/мин.

n4 = 101,5 / 4,2 = 24,2 об/мин.

Определяем крутящие моменты на элемент привода.

Крутящий момент двигателя :

Тдв = (Nдв * 103 * 30) / (р * nдв) (3.18)

Тдв = (9 * 103 * 30) / (3,14 * 670) = 128 Н*м

При установке муфты крутящий момент на быстроходном валу:

Т1 = Тдв * hм , (3.19)

где hм - КПД соединительной муфты (hм = 0,98).

Т1 = 128 * 0,98 = 125,44 Н*м

Крутящий момент на тихоходном валу:

$T2 = T1 * u_б * h12 = 125,44 * 6,6 * 0,97 = 803$ Н*м

$T3 = T2 * h_м = 803 * 0,98 = 795$ Н*м

$T4 = T3 * u_т * h34 = 795 * 4,2 * 0,97 = 3238,83$ Н*м

Общий КПД редуктора определяется по формуле:

$h0 = h12 * h34 * h_п m$, (3.20)

где h12 , h34 - КПД зубчатых передач;

hп - КПД подшипников;

m - число пар подшипников.

$h0 = 0,97 * 0,97 * 0,993 = 0,91$

3.4 Расчет шпоночных соединений

Для передачи крутящего момента от вала к ступице и наоборот, в редукторах используют призматические шпонки.

Расчет производится в следующей последовательности: по диаметру вала d подбирается ширина шпонки b и высота h, длину ступицы детали принимают по соотношению $l_{ст} = (0,8...1,5) * d$. Длину шпонки $l_{шп}$ определяют по соотношению $l_{шп} = l_{ст} - (5...10)$ мм. Окончательно размеры шпонки уточняются по ГОСТ 23360-78.

После выбора шпонки выполняется проверочный расчет шпоночного соединения на смятие:

$s_{см} = (4,4 * T * 103) / (d * h * l_p)$ J $[s_{см}]$, (3.21)

где T - крутящий момент на валу, Н*м;

d - диаметр вала, мм;

h - высота шпонки, мм;

l_p - рабочая длина шпонки ($l_p = l_{шп} - b$);

$[s_{см}]$ - допускаемое напряжение смятия ($[s_{см}] = 120...140$ МПа).

1) Расчет шпоночного соединения между двигателем и редуктором (d = 38 мм).

Длину ступицы колеса принимаем:

lст = 1,2 * d = 1,2 * 38 = 46 мм

По ГОСТ 23360-78 (табл.24.32 /7/) выбираем шпонку:

ширина шпонки b = 10 мм;

высота шпонки h = 8 мм;

длина шпонки lшп = lст - (5...10) мм = 46 - 6 = 40 мм;

в соответствии с ГОСТ 23360-78 назначаем lшп = 40 мм.

Рабочая длина шпонки определяется:

lр = lшп - b = 40 - 10 = 30 мм

Выполняем проверочный расчет шпоночного соединения на смятие по формуле:

sсм = (4,4 * 128 * 103) / (38 * 8 * 30) = 62 МПа J [sсм] = (120...140 МПа)

Все детали шпоночного соединения изготовлены из стали, условие прочности выполняется.

2) Расчет шпоночного соединения на промежуточном валу (d = 56 мм).

Длину ступицы колеса принимаем:

lст = 1,2 * d = 1,2 * 56 = 67 мм

По ГОСТ 23360-78 (табл.24.32 /7/) выбираем шпонку:

ширина шпонки b = 16 мм;

высота шпонки h = 10 мм;

длина шпонки lшп = lст - (5...10) мм = 67 - 5 = 62 мм;

в соответствии с ГОСТ 23360-78 назначаем lшп = 63 мм.

Рабочая длина шпонки определяется:

lр = lшп - b = 63 - 16 = 47 мм

Выполняем проверочный расчет шпоночного соединения на смятие по формуле:

sсм = (4,4 * 803 * 103) / (56 * 10 * 47) = 134 МПа J [sсм] = (120...140 МПа)

Все детали шпоночного соединения изготовлены из стали, условие прочности выполняется.

3) Расчет шпоночного соединения на тихоходном валу (d = 80 мм).

Длину ступицы колеса принимаем:

lст = 1,5 * d = 1,5 * 80 = 130 мм

По ГОСТ 23360-78 (табл.24.32 /7/) выбираем шпонку:

ширина шпонки b = 22 мм;

высота шпонки h = 14 мм;

длина шпонки lшп = lст - (5...10) мм = 130 - 5 = 125 мм;

в соответствии с ГОСТ 23360-78 назначаем lшп = 125 мм.

Рабочая длина шпонки определяется:

lр = lшп - b = 125 - 22 = 103 мм

Выполняем проверочный расчет шпоночного соединения на смятие по формуле:

sсм = (4,4 * 3431 * 103)/(80 * 14 * 103) = 134 МПа J [sсм]= (120...140 МПа)

Все детали шпоночного соединения изготовлены из стали, условие прочности выполняется.

4) Расчет шпоночного соединения на между тихоходным валом и соединительной муфтой валу (d = 70 мм).

Длину ступицы колеса принимаем:

lст = 1,5 * d = 1,5 * 70 = 105 мм

По ГОСТ 23360-78 выбираем шпонку:

ширина шпонки b = 20 мм;

высота шпонки h = 12 мм;

длина шпонки lшп = lст - (5...10) мм = 105 - 5 = 100 мм;

в соответствии с ГОСТ 23360-78 назначаем lшп = 100 мм.

Рабочая длина шпонки определяется:

lр = lшп - b = 100 - 22 = 80 мм

Выполняем проверочный расчет шпоночного соединения на смятие по формуле:

sсм = (4,4 * 3431 * 103)/(70 * 12 * 80) = 109 МПа J [sсм] = (120...140 МПа)

Все детали шпоночного соединения изготовлены из стали, условие прочности выполняется.

3.5 Подбор подшипников качения

Основным расчетом для подшипников качения при частоте вращения n i 10 мин -1 является расчет на долговечность. Расчетная долговечность (ресурс) выражается в часах и определяется по формуле:

Ln = (Cr / Рэкв)m * (106 / (60 * n)) i [Ln], (3.22)

где n - частота вращения вала , мин -1;

[Ln] - рекомендуемое значение долговечности, ч ([Ln] = 10000 ч);

Рэкв - эквивалентная нагрузка для подшипника, определяется по формуле:

Рэкв = (V * X * FR + Y * Fa) * Кб * Кт , (3.23)

где V - коэффициент вращения, V = 1 - внутреннее кольцо вращается, V = 1,2 - наружное кольцо вращается;

FR - радиальная нагрузка, определяется по формуле:

FR = Rz2 + Rx2 , (3.24)

где Rz и Rx - реакции опор.

Fa - осевая сила;

X и Y - коэффициенты радиальной и осевой нагрузок;

Кб - коэффициент безопасности (Кб = 1,3...1,5);

Кт - температурный коэффициент, при t J 100 Кт = 1;

m - коэффициент тела качения, m = 3 - для шариков; m = 10/3 - для роликов.

Cr - динамическая грузоподъемность подшипника.

1) Подбор подшипников для быстроходного вала.

FR1 = Rz12 + Rx12 = (856,7)2 + (2561,3)2 = 2700,8 Н

FR2 = Rz22 + Rx22 = (570,3)2 + (1280,7)2 =1402 Н

Назначаем подшипник шариковый радиально-упорный 36208. Геометрические параметры: d = 40 мм; D = 80 мм; B =18 мм; r = 2 мм; r1 = 1 мм; динамическая грузоподъемность Cr = 38900 Н; статическая грузоподъемность C0r = 23200 Н.

Опора 1.

Fa1 / C0r = 756,9 / 23200 = 0,033 e = 0,34

Fa1 / (V * FR1) = 756,9 / (1 * 2700,8) = 0,28 < e

Выбираем по табл. 10. /9/ при Fa1 / (V * FR1) < e x = 1, y = 0.

Определяем эквивалентную нагрузку по формуле 2.6.2.:

Рэкв1 = (1 * 1 * 2700,8 + 0 * 756,9) * 1,4 * 1 = 3781 Н

Опора 2.

Fa2 = 0; x = 1; y = 0.

Определяем эквивалентную нагрузку по формуле :

Рэкв2 = (1 * 1 * 1402 + 0 * 0) * 1,4 * 1 = 1962,8 Н

Рэкв1 > Рэкв2 , наиболее нагружен подшипник опоры 1.

Определяем ресурс подшипника в часах по формуле:

Ln = (38900 / 3781)3 * (106 / (60 * 670)) = 27089,5 ч > [Ln] = 10000 ч

Условие расчета выполняется.

2) Подбор подшипников для промежуточного вала.

Реакции опор FR1 и FR2 определяются по формуле:

FR1 = Rz12 + Rx12 = (2609,2)2 + (8546,4)2 = 8935,8 Н

FR2 = Rz22 + Rx22 = (5586,8)2 + (13892,1)2 =14973,4 Н

Назначаем подшипник шариковый радиально-упорный 66410. Геометрические параметры: d = 50 мм; D = 130 мм; B =31 мм; r = 3,5 мм; r1 = 2 мм; динамическая грузоподъемность Cr = 98900 Н; статическая грузоподъемность C0r = 60100 Н.

Опора 1.

Fa1 / C0r = 756,9 / 60100 = 0,013 e = 0,3

Fa1 / (V * FR1) = 756,9 / (1 * 8935,8) = 0,08 < e

Выбираем по табл. 10. /9/ при Fa1 / (V * FR1) < e x = 1, y = 0.

Определяем эквивалентную нагрузку по формуле 2.6.2.:

Рэкв1 = (1 * 1 * 8935,8 + 0 * 756,9) * 1,4 * 1 = 12510 Н

Опора 2.

Fa2 = 0; x = 1; y = 0.

Определяем эквивалентную нагрузку по формуле:

Рэкв2 = (1 * 1 * 14973,4 + 0 * 0) * 1,4 * 1 = 20962,8 Н

Рэкв2 > Рэкв1 , наиболее нагружен подшипник опоры 2.

Определяем ресурс подшипника в часах по формуле:

Ln = (98900 / 20962,8)3 * (106 / (60 * 101,5)) = 17243,4 ч > [Ln] = 10000 ч

Условие расчета выполняется.

3) Подбор подшипников для тихоходного вала.

Реакции опор FR1 и FR2 определяются по формуле:

FR1 = Rz12 + Rx12 = (2178,5)2 + (5985,1)2 = 6369,2 Н

FR2 = Rz22 + Rx22 = (4590,5)2 + (12611,4)2 =13420,9 Н

Назначаем подшипник шариковый радиальный 116. Геометрические параметры: d = 80 мм; D = 125 мм; B =22 мм; r = 2 мм; динамическая грузоподъемность Cr = 47700 Н; статическая грузоподъемность C0r = 31500 Н.

Опора 1.

Fa = 0; x = 1; y = 0.

Определяем эквивалентную нагрузку по формуле:

Рэкв1 = (1 * 1 * 6369,2 + 0 * 0) * 1,4 * 1 = 8916,9 Н

Опора 2.

Определяем эквивалентную нагрузку по формуле:

Рэкв2 = (1 * 1 * 13420,9 + 0 * 0) * 1,4 * 1 = 18789,3 Н

Рэкв2 > Рэкв1 , наиболее нагружен подшипник опоры 2.

Определяем ресурс подшипника в часах по формуле 2.6.1.:

Ln = (47700 / 18789,3)3 * (106 / (60 * 24,2)) = 11268,2 ч > [Ln] = 10000 ч

Условие расчета выполняется.

3.6 Подбор стандартных муфт

В приводах машин для соединения валов и компенсации их смещений, возникающих в результате неточности изготовления и монтажа используют жесткие или упругие компенсирующие муфты.

Типоразмер муфты выбирается по диаметру вала и величине расчетного крутящего момента с условием:

Тр = К * Тном < [Т], (3.25)

где К - коэффициент динамичности (К = 1,2...1,5);

Тном - крутящий момент на валу;

[Т] - предельное значение момента муфты, Н*м, определяется по ГОСТу.

1) Муфта соединяющая вал двигателя с быстроходным валом редуктора.

Тном = 125,44 Н*м; К = 1,2

Расчетный крутящий момент:

Тр = К * Тном = 1,2 * 125,44 = 150,5 Н*м

Выбираем муфту упругую втулочно-пальцевую, ГОСТ 21424-75.

Характеристика: d = 38 мм; [Т] = 250 Н*м; n = 3800 мин -1.

2) Муфта соединяющая тихоходный вал с барабаном.

Тном = 3431 Н*м; К = 1,2

Расчетный крутящий момент:

Тр = К * Тном = 1,2 * 3431 = 3920 Н*м

Выбираем муфту упругую втулочно-пальцевую, ГОСТ 21424-75.

Характеристика: d = 85 мм; [Т] = 4000 Н*м; n = 1800 мин -1.

3.7 Выбор и расчет тормоза

По правилам госгортехнадзора тормоз подбирается из каталога по статическому крутящему моменту, создаваемому грузом на тормозном валу, который определяется по формуле:

Мторм = Кт * Мўст , (3.26)

где Кт - коэффициент запаса торможения (Кт = 1,5 для режима работы - легкий);

Мўст - статический момент при торможении, Н*м.

Статический момент при торможении определяется по формуле :

Мўст = (Sмакс * Dб * hм) / uм , (3.27)

где Sмакс - максимальное расчетное усилие в ветви каната, Н;

Dб - диаметр барабана, м;

hм - общий КПД механизма;

uм - передаточное число механизма.

Мўст = (20162 * 0,24 * 0,8) / 63,2 = 61,25 Н*м

Мторм = 1,5 * 61,25 = 91,9 Н*м

По каталогу выбираем тормоз ТКТ-200 с короткоходовым электромагнитом МО-200Б. Табличный момент этого тормоза равен 160 Н*м при ПВ - 40%, у нас же ПВ - 15%. Тормозную ленту для обкладок выбираем типа А (по ГОСТ 1198-78), тормозной шкив - стальное литье.

Определяется необходимая сила трения между колодкой и шкивом по формуле :

Fторм = Мторм / Dт , (3.28)

где Dт - диаметр тормозного шкива (у тормоза ТКТ-200 Dт = 0,2).

Fторм = 91,9 / 0,2 = 459,5 Н

Усилие прижатия колодки к тормозному шкиву определяется по формуле :

N = Fтр / f , (3.29)

где f - коэффициент трения (f = 0,35..0,40).

N = 459,5 / 0,37 = 1241,9 Н

Проверяем колодки на удельное давление по условию :

$p = N / (Вк * Lк)$, (3.30)

где Вк - рабочая ширина колодки, м (у тормоза ТКТ-200 Вк = 0,095 м);

Lк - длина дуги обхвата колодки, м.

Длина дуги колодки при угле обхвата тормозного шкива колодкой n = 700 составляет :

$Lк = (p * Dт * n) / 360$ (3.31)

$Lк = (3,14 * 0,2 * 70) / 360 = 0,122$ м

$p = 1241,9 / (0,095 * 0,122) = 107152,7$ Па = 0,11 МПа,

что меньше 0,3 МПа - допускаемого значения для выбранных материалов.

Проверяем колодки на нагрев по удельной мощности трения по формуле :

$A = p * vp * f J [A]$, (3.32)

где [A] - допускаемая удельная мощность трения [A] = 1,5...2,0 МН/м*с;

vp - расчетная скорость на ободе шкива, м/с.

$vp = c0 * v$, (3.33)

где c0 = 1,1..1,2 - коэффициент безопасности при спуске груза;

v - окружная скорость на ободе шкива, м/с.

$v = (p * Dт * nдв) / 60$, (3.34)

где nдв - частота вращения двигателя, мин -1.

$v = (3,14 * 0,2 * 670) / 60 = 7$ м/с

$vp = 1,15 * 7 = 8,05$ м/с

$A = 0,11* 8,05 * 0,37 = 0,3$ МН/м*с J [A] = 1,5...2,0 МН/м*с

Расчет рабочей пружины тормоза.

Рабочее усилие в главной пружине с учетом действия якоря магнита и вспомогательной пружины определяется по формуле :

$Fгл = N * a1 / a2 + Мяк / e + Fbc$, (3.35)

где N * a1 / a2 - усилие замыкания рычагов тормоза, Н;

a1 и a2 - плечи рычагов, м;

Мяк / e - усилие, действующее на шток от силы тяжести массы якоря, Н;

Fbc - усилие вспомогательной пружины, Fbc = 30...50 Н.

Для тормоза ТКТ-200: a1 = 135 мм; a2 = 305 мм; Мяк = 3,6 Н*м; е = = 40 мм, принимаем Fbc = 40 Н.

Fгл = 1241,9 * 0,135 / 0,305 + 3,6 / 0,04 + 40 = 679,7

Расчет пружины производим по расчетной силе Fр с учетом дополнительного сжатия по формуле:

Fр = Fгл * К0 , (3.36)

где К0 = 1,25...1,50 - коэффициент запаса.

Fр = 679,7 * 1,3 = 883,6 Н

Диаметр проволоки для главной пружины из расчета на деформацию кручения определяется по формуле :

с = D / dпр - индекс пружины круглого сечения;

D - средний диаметр пружины, мм;

К - коэффициент, зависящий от формы сечения и кривизны витка пружины, выбирается в зависимости от индекса пружины с;

[t] - допускаемые напряжения на кручение, для материала пружин из стали 60С2А составляют [t] = 400 МПа, для пружин 1 класса соударение витков отсутствует.

Принимаем индекс пружины с = 6, тогда К = 1,24 .

Из ряда диаметров по ГОСТ 13768-68 на параметры витков пружин принимаем dпр = 6,5 мм.

Средний диаметр пружины D = с * dпр = 6 * 6,5 = 39 мм.

Обозначение пружины: 60С2А-Н-П-ГН-6,5 ГОСТ 14963-69.

Жесткость пружины определяется по формуле :

Z = (G * dпр4) / (8 * D3 * n), (3.37)

где G - модуль сдвига для стали; G = 8*104 МПа;

n - число рабочих витков.

Для определения числа рабочих витков задаемся длиной Hd и шагом pd пружины в рабочем (сжатом) состоянии:

Hd = (0,4...0,5) * Dт = 0,45 * 200 = 90 мм

pd = (1,2...1,3) * dпр = 1,2 * 6,5 = 7,8 мм

Число рабочих витков определяем по формуле :

n = (Hd - dпр) / pd (3.38)

n = (90 - 6,5) / 7,8 = 10,7

Величину n округляем до целого числа, т.е. n = 11.

Z = (80000 * 6,54) / (8 * 3,93 * 11) = 27,4 Н/мм

Длина нагруженной пружины определяется по формуле :

H0 = Hd + (1,1...1,2) * Fp / Z (3.39)

H0 = 90 + 1,15 * 883,6 / 27,4 = 127 мм

Сжатие пружины при установке ее на тормозе:

H0 - Hd = 127 - 90 = 37 мм

Наибольшее напряжение в проектируемой пружине определяется по формуле :

tмакс = (8 * D * Fмакс * К) / (p * dпр3) , (3.40)

где Fмакс - максимальное усилие в пружине при ее дополнительном сжатии, Н.

Fмакс = Fгл + Z * h, (3.41)

где h - дополнительное сжатие пружины, равное ходу штока тормоза.

h = a * e , (3.42)

где a - угол поворота якоря электромагнита (для электромагнита МО-200Б a = 5,50).

a = (5,5 * 2 * p) / 360 = (5,5 * 2 * 3,14) / 360 = 0,096 рад

h = 0,096 * 40 = 3,84 мм

Fмакс = 679,7 + 27,4 * 3,84 = 784,9 Н

Определяем наибольшее напряжение в пружине по формуле:

tмакс = (8 * 39 * 784,9 * 1,24) / (3,14 * 6,53) = 352 МПа J [t] = 400 МПа

Отход колодок от шкива определяем по формуле :

d = (a1 / (2 * a2)) * h , (3.43)

где h - ход штока тормоза;

a1 и a2 - плечи рычагов тормоза, мм.

d = (135 / (2 * 205)) * 3,84 = 0,85 мм

Отход колодок от тормоза регулируется в пределах от 0,5 до 0,8 мм.

Проверочный расчет электромагнита.

Работа электромагнита Wэм тормоза должна быть больше работы растормаживания Wp .

Работа электромагнита тормоза определяется по формуле :

Wэм = Mэм * a , (3.44)

где Mэм - рабочий момент якоря магнита (Mэм = 40 Н*м);

a - угол поворота якоря, рад.

Wэм = 40 * 0,096 = 3,84 Н*м

Работа растормаживания колодок определяется по формуле :

Wp = (2 * N * d) / (0,9 * h) , (3.45)

где h = 0,95 - КПД рычажной системы тормоза.

Wp = (2 * 1241,9 * 0,8) / (0,9 * 0,95 * 103) = 2,3 Н*м

Wэм > Wp , следовательно электромагнит подходит.

3.8 Расчет опорных нагрузок и опорно-поворотных узлов крана

Так как грузоподъемность крана у нас больше 2 т, то колонну необходимо вылить из стали, сварной из ферм или сконструированной из бесшовной толстостенной трубы.

Под действием на полноповоротный кран внешних сил в его опорах возникают вертикальные и горизонтальные реакции.

Вертикальная нагрузка (V, кН) равна полному весу поворотной части крана с грузом:

V = Q * g + Gстр + Gпод + Gпл + Gпов + Gпр (3.46)

$V = 8 * 9,8 + 2,5 + 15,68 + 28,2 + 7,84 + 72 = 204,6$ кН

Расчетная высота колонны - расстояние (h, м) между верхней и нижней опорами колонны; ее выбирают из условия:

$h = \min \{3; 0,5 * L\}$ (3.47)

$h = 0,5 * 2,5 = 1,25$ м

Горизонтальная реакция (H, кН) в верхней и нижней опорах крана составляет:

$H= (Q*L*g + G_{стр}*l_{стр} - G_{пр}*l_{пр} - G_{пл}*l_{пл} - G_{под}*l_{под} - G_{пов}*l_{пов}) / h$ (3.1.6.)

$H= (8*2,5*9,8+2,5*1,5-72*1-28,2*0,5-15,68*0,75-7,84*0,5)/1,25 = 78,4$ кН

Верхнюю траверсу крана с гнездом для подшипников колонны изготовляют кованной из стали марки Ст4 или Ст5.

Ориентировочную длину траверсы ($l_{тр}$, мм) определяем по эмпирической формуле:

$l_{тр} = 150 * L$ (3.48)

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

4.1 Характеристика объекта исследования

В данной выпускной квалификационной работе в качестве объекта исследования выступает участок по текущему ремонту и регулировки ДТ**А**. В процессе работы на участке проводят текущий ремонт и регулировку ДТА. При текущем ремонте и регулировки ДТА используются: стенд для испытания и регулировки КИ-15711М, установка моечная М-217, прибор для испытания и регулировки форсунок КИ-15706. Площадь участка 90 м^2. Ширина 6 м, длина 15 м, высота 5 м, стены кирпичные, одно окно шириной 2,5 м, высотой 1,5 м, крыша шиферная.

4.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов

При анализе условий труда на данном участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении:

-запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

-шум;

-опасность поражения электрическим током;

-движущие механизмы (трактора и автомобили.)

При заезде автомобиля или трактора на участок текущего ремонта и регулировки ДТА сопровождается выделением выхлопных газов, в состав которой входят вредные для организма вещества: алюминия 6мг/м^3; кремний 0,9мг/м^3; серы 1мг/м^3; окись железа 4мг/м^3; марганец 0,3мг/м^3.

Вдыхание токсичных газов и пыли являются причиной развития фиброзных примесей в легких, раздражающего действия на дыхательные пути, общей интоксикацией организма.

Источником шума на участке являются:

-работа двигателей;

-установка моечная;

-стенд для испытания и регулировки ДТА;

Шум на производстве неблагополучно воздействует на работающего, ослабляя внимание, увеличивает расход энергии, замедляет скорость психических реакций, в результате чего ухудшается качество работы, повышается вероятность несчастных случаев, снижается производительность труда.

Уровень звукового давления на рабочем месте слесаря должен составлять 74-99д Б (СН 2,24/21.8.562-9).

Неправильная эксплуатация электрооборудования может привести к электротравмам, источником электроопасности на участке является установка моечная и стенд для испытания и регулировки ДТА.

Нефтепродукты, антифризы, тормозные жидкости – ядовитые, токсичные вещества. Пары нефтепродуктов разрушают слизистую оболочку глаз, горла, носа и вызывают тяжелые отравления. Небрежное обращение с горюче-смазочными материалами и техническими жидкостями может приводить к трудноизлечимым заболеваниям кожи, малокровию, головным болям и другим нежелательным последствиям.

4.3 Обеспечение требуемой освещенности на рабочем месте

Освещение обеспечивающее нормальные зрительные условия работы, является важнейшим фактором в организации технического обслуживания и диагностики.

Рабочие зоны освещаются в такой мере, чтобы рабочий имел возможность хороший видеть процесс работы, не напрягая зрение

и не наклоняясь для этого к инструменту и обрабатываемому изделию, расположенным на расстоянии не далее 0,5 м от глаза. Освещение не должно создавать резких теней или бликов, оказывающие слепящее действие. Проходы и проезды освещаются так, чтобы обеспечивалась хорошая видимость элементов зданий и оборудования, движущегося внутрицехового транспорта и т.д. недостаточное освещение проходов и проездов может быть причиной травмирования рабочего в результате удара о выступающие элементы конструкции здания или падения при задевании о лежащие на полу предметы.

Требуемый уровень освещенности определяется степенью точности зрительных работ. Для рациональной организации освещение требуется не только обеспечить достаточную освещенность рабочих поверхностей, но и создать соответствующие качественные показатели освещения.

К качественным характеристикам относятся равномерность распределения светового потока, блескость, контраст объекта с уголком и т.д.

Освещение может быть естественным и искусственным. Естественное освещение используется в дневное время суток. Оно обеспечивает хорошую освещенность, равномерность, благоприятно действует на зрение и экономично. Помимо этого солнечный свет оказывает биологически оздоровляющее и тонизирующее действие на человека.

Естественное освещение помещений осуществляется через световые проемы. Для данного случая, участка текущего ремонта и регулировки ДТА, выбираем комбинированное освещение, то есть естественное освещение осуществляется через окна и световые фонари. Естественное освещение определяется коэффициентом

естественной освещенности (КЕО), определенным в СН и П23-05-95.

В темное время суток, а также при недостаточном естественном освещении, а также в темное время суток необходимо применить искусственное освещение. На качество освещения оказывает влияние световой поток лампы, а также тип и свет светильника, цвет окраски помещения и оборудования, их состояние.

Искусственное освещение может быть общим, местным и комбинированным. В производственных помещениях на проектируемом участке применяем общее освещение газоразрядными лампами. К достоинствам газоразрядных ламп следует отнести:

-высокую светоотдачу;

-продолжительный срок службы (8 – 14 ток.ч.);

-спектр излучения, близкий к солнечному.

К недостаткам люминесцентных ламп относятся:

-относительно сложная схема включения и необходимость специальных пусковых приспособлений, поскольку напряжение зажигания у этой лампы выше напряжения питающей сети;

-возможность стробоскопического эффекта(искажение зрительного восприятия).

Подвеска светильника должна быть жесткой, исключающей раскачивания под действием воздушного потока.

Рассчитаем требуемое количество светильников.

Световой поток светильников определяется по формуле.

$$\varphi = \frac{E \times K3 \times S \times Z}{N \times \eta}$$

Где Е – заданная минимальная освещенность, Лк;

К3 –коэффициент запаса;

S –освещаемая площадь, м²;

Z - коэффициент неравномерности освещения;

η – коэффициент использования светового потока.

E = 200 Лк; К3 = 1,8; S =90 м²; Z =0,9; η =0,55

Осуществим размещение осветительных приборов. Используя соотношение для наивыгоднейшего расстояния между светильниками l=L/h ,а также то, $h=h_2-h_1=2,5$ м(h_1=1м-высота рабочей поверхности,h_2=3,5м-наименьщая высота подвеса светильников). Находим l=1,2 ,следовательно,L =l h=3 м. Исходя из размеров участка (А=15 м, Б=6 м), размеров светильников типа ОД и расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть 5,а число рядов 2, то есть всего светильников должно быть 10.

$$\varphi = \frac{200 \times 1,8 \times 90 \times 0,9}{10 \times 0,55} = 5301,8 \quad (\text{Лм})$$

Принимаем количество светильников на участке текущего ремонта и регулировки ДТА равным N =10.

Таким образом, система освещения участка должна состоять из 10 двухламповых светильников типа ОД с люминесцентными лампами ЛБ мощностью 125 Вт, построенных в 2 ряда по 5 светильников.

4.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата рабочего места. Вентиляция и кондиционирование.

Микроклимат (метрологические условия) на рабочем месте в производственных помещениях определяется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха,

барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей.

Благоприятные микроклиматические условия на производстве являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. При несоблюдении гигиенических норм микроклимата снижается работоспособность человека, возрастает опасность возникновения травм и ряда заболеваний, в том числе профессиональных.

Параметры микроклимата определены в санитарных нормах и правилах СанПиН 2.2.4.548096. “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”.

Температура воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека и производительность труда. Высокая температура вызывает быструю утомляемость, перегрев организма, что ведет к снижению внимания, вялости. Низкая температура может вызвать переохлаждения организма и стать причиной простудных заболеваний.

Относительная влажность воздуха является оптимальной при 60÷40 %.

При избыточной влажности затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека. При пониженной относительной влажности воздуха (до 20 %) возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Скорость движения воздуха зависит от тепловых потоков воздуха, влияния наружного ветра, работы электрооборудования, машин и т. д.

Оптимальные нормы микроклимата для участков ремонта и регулировки ДТА (категория работ средней теплосети II б) следующие: [8]

В зимнее время года:

- температура 17 ÷ 20 С°;
- относительная влажность 60 ÷ 40 %;
- скорость движения воздуха 0,3 м/с;

В теплое время года:

- температура 20÷22 С°;
- относительная влажность 60 ÷ 40 %;
- скорость движения воздуха 0,4 м/с;

В ремонтно-механической мастерской температура зимой составляет 14-17°С, а в летнее время соответствует оптимальным нормам микроклимата. Прочие показатели микроклимата также соответствуют нормам.

Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена. Вентиляция может быть естественной и механической.

Естественная вентиляция осуществляется под влиянием разности температур и весов воздуха, а также ветрового побуждения (проветривание, аэрация). Проветривание производят, открывая форточки и фрамуги в окнах, и световых фонарях. Это периодически действующая вентиляция. На участке применяем естественную обще обменную постоянно действующую вентиляцию (аэрацию). Ее преимущество в том , что большие объемы воздуха подаются и удаляются без применения вентиляторов и воздуховодов. Ее недостатки: в летнее время ее эффективность существенно падает, особенно в безветренную

погоду, кроме того, поступающий воздух не очищается и не охлаждается.

Сочетание механической обще обменной приточно-вытяжной вентиляции с естественной (аэрацией) значительно улучшает параметры микроклимата.

Механическая вентиляция обеспечивает забор воздуха, обеспечивает его подогрев, увлажнение или подсушку, а также удаляет его с очисткой. Приточная вентиляция обеспечивает подачу в помещение чистого воздуха, а вытяжная – удаляет отработанный воздух. Приточно-вытяжная вентиляция обеспечивает повышенной и особо надежный облик воздуха.

Для автоматического поддержания вне зависимости от наружных метеорологических условий заданной температуры, относительной влажности, чистоты и скорости движения воздуха.

Установки кондиционирования очищают, нагревают или охлаждают, увлажняют или просушивают подаваемый в помещение воздух.

Система вентиляции и кондиционирования состоит из шахты для забора воздуха; воздуховодов, предназначенных для движения воздуха от воздухоприемного отверстия к вентилятору, а от него – в помещение; увлажнителей, увлажняющих воздух, поступающий в помещение; калориферов, обеспечивающих подогрев воздуха; вентиляторов побуждающих воздух к увлажнению в вентиляционных установках; пылеочистителей очищающих от пыли как приточный воздух, так и воздух, удаляемый из помещения.

Также во всех помещениях обеспечивают отопление, восполняющие потери тепла в холодное время года, что помогает оптимизации параметров микроклимата.

4.5 Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов

4.5.1 Защита от запыленности и загазованности воздуха

Для защиты от выхлопов отработанных газов, применяют вентиляцию (местную).

Местная вентиляция предназначена для удаления вредности непосредственно в месте их образования для предотвращения распространения их в воздухе всего производственного помещения, а также для уменьшения вредных выделений в воздушную среду.

Преимущество данного типа вентиляции в том, что отсос минимальных объемов воздуха с большим содержанием вредных примесей в нем предупреждает загрязнения воздуха всего помещения. На проектированном участке применяют местную вентиляцию в виде местных отсосов. Скорость отсасывания воздуха – 0,5 ÷ 0,7м/с. Местный отсос представляет собой вытяжной зонт с гибким воздухоотводом. Перед выбросом воздуха в атмосферу применяют очистку его от пыли, для чего используют масляные фильтры,с эффективностью очистки 95-98 %.

Предельно допустимые концентрации газов и пыли на данном участке: алюминия 6мг/м^3; кремний 1мг/м^3; озон 1мг/м^3; окислы азота 5мг/м^3, окись углерода 20мг/м^3; окись железа 4мг/м^3; марганец 0,3мг/м^3; никель 0,5мг/м^3. Периодически на участке с целью контроля параметров предельно допустимой концентрации производят замеры степени запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны. [7].

Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки ЗПР.

4.5.2 Защита от шума

Нормируемые параметры шума на рабочих местах определены санитарными нормами СН2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и на территории жилой застройки.

Допустимый уровень звукового давления на участке должен составлять 74-99 ДБ. Уровень звукового давления при эксплуатации стенда для испытания и регулировки ДТА, моечной установки составляет 76-80ДБ, что находится в пределах нормы и не требует специальных средств защиты.

4.5.3 Защита от движущего механизма, машин и тракторов

Так как на участке текущего ремонта и регулировки ДТА заезжают машины и трактора, то имеется опасность нанесения вреда человеку движущимися и вращающимися частями машин.

Для защиты рабочих от движущихся механизмов предусмотрено следующее:

-проходы между оборудованием, движущимися механизмами и заезжающими машинами и тракторами должно составлять не менее 2м;

-свободная площадь на один участок – не менее 3м^2;

Учитывается также, что расстояние между движущимся транспортным средством и ближайшим к нему стоящим на посту элементом здания (колонна, стена) или стационарным оборудованием для техники с габаритной длиной до 8 метров должно быть не менее 0,3 метра.

4.5.4 Защита от электротравматизма

Мероприятие по защите обеспечивают недоступность токоведущих частей от случайного прикосновения, пониженное напряжение, заземление и зануление электроустановок; автоматическое отключение; индивидуальную защиту и т. д.

Ограждение токоведущих частей обычно предусматривается конструкцией электрооборудования, наличие этих ограждений в условиях эксплуатации является обязательным.

Пониженное напряжение применяют тогда, когда работающий имеет длительный контакт с корпусом этого оборудования.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических токоведущих частей электрического и технологического оборудования, которые могут оказаться под напряжением.

Защитное заземление обеспечивает снижение напряжения между оборудованием, оказавшимся под напряжением и землей до безопасной величины.

Конструктивным элементом защитного заземления являются заземлители – металлические проводники, проходящие в земле, и заземляющие проводники, соединяющее заземляемое оборудование с заземлителем.

На проектируемом участке применяем контурное заземление, которое характеризуется тем, что его одиночные заземлители размещаются по контуру (периметру) площади, на которой находится заземляемое оборудование.

Для связи вертикальных электродов используют полосовую сталь сечением 4 × 12мм. В качестве заземляющих проводников,

предназначенных для соединений заземляющих частей с заземлителями, применяют полосовую сталь.

Проводка в проектируемом помещении должна выполняться изолированным проводом или кабелем, который в местах, где возможно его повреждение, укладывают в металлические трубы.

4.6 Психофизиологические особенности поведения человека при его участии в производстве работ на данном участке

В процессе выполнения работы может развиться состояние пониженной работоспособности организма, которое объективно оценивается как утомление. Оно ведет за собой снижения работоспособности, ухудшения качества труда.

Психофизиологическим направлением профилактики утомления является внедрение производственной эстетики: рациональной окраски и освещение помещений и т. д.

Стены участка текущего ремонта и регулировки ДТА окрашины в зеленые тона, поскольку этот цвет относится к нейтральным, не возбуждает и не приводит к торможению центральной нервной системы.

Однако при окраске помещений оборудование окрашено в другой цвет, так как однообразие быстро надоедает, вызывая охранительное торможение.

Цветовые воздействия используются с сигнально - предупреждающей целью: окраска в яркие цвета средств транспорта и другого оборудования ведет к снижению производственного травматизма.

Предупреждает развитие утомления рационально освещение цеха и рабочих мест, спецодежда слесаря-ремонтника должна предохранять тело работающего от неблагоприятного воздействия метеорологических условий, а также обеспечивать свободу движений, нормальную термоизоляцию организма, спец обувь должна быть стойкой к материалам рабочей среды, а подошва обеспечивать устойчивость ,для защиты рук от брызг применяют брезентовые рукавицы со специальной противопожарной пропиткой. Рациональная окраска производственных помещений и оборудования может обеспечить рост производительности труда на 25 - 30 %.

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

Чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени можно классифицировать как:

1. стихийные бедствия;
2. аварии с выбросом вредных веществ;
3. пожары и взрывы;
4. вооруженные нападения, военные действия.

Существуют два основных направления минимизации вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий. Первое заключается в разработке технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность реализации опасного потенциала современных технологических систем. В рамках этого направления осуществляется тщательный

контроль эксплуатационных показателей всех технологических процессов объекта, позволяющий заранее выявить возможный аварийный участок, технические системы снабжаются защитными устройствами – средствами взрыво и пожарозащиты, электро и молниезащиты, и т. д.

Второе направление базируется на анализе возможного развития аварии и заключается в подготовке объекта, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны к действиям при Ч.С.

На устойчивость функционирования влияют следующие факторы: надежность защиты работающих от последствий стихийных бедствий, аварий, а также воздействие поражающих факторов оружия массового поражения; способность инженерно-технического комплекса объекта противостоять в определенной степени этим воздействиям; надежность системы снабжения объекта всем необходимым для производства продукции; устойчивость и непрерывность управления производством и гражданской обороной; подготовленность объекта к ведению спасательных работ, по восстановлению нарушенного производства.

Для повышения устойчивости предприятия к Ч.С. проводят следующие мероприятия:

А) защиту работающих от стихийных бедствий, аварий – убежища для укрытия наибольшей работающий смены предприятия и противо-радиоактивные укрытия в загородной зоне для отдыхающей смены и членов их семей;

Б) производятся подготовительные мероприятия к рассредоточению и эвакуации в загородные зоны

производственного персонала и членов их семей; накоплению, хранению и поддержанию готовности средств индивидуальной защиты;

В) обучение работающих умелому применению средств и способов защиты;

Г) предусматривают сохранение материальной основы производства; зданий; сооружений; оборудования и коммуникаций, энергетических путей и т. д.

Учитывая, что одной наиболее распространенных причин возникновения Ч.С. является пожар, рассмотрим мероприятия по его предупреждению и ликвидации. Определим степень огнестойкости здания, согласно СН и П 21-01-97 оно имеет степень огнестойкости II – то есть сооружение из трудно сгораемых и негорючих материалов. Затем устанавливаем категорию пожарной опасности объекта, исходя из технологического процесса и типа производства. Производство относится к пожароопасным и имеет категорию Г.

В здании должны быть предусмотрены пути эвакуации, обеспечивающие выход людей наружу кротчайшим путем, их должно быть не менее двух.

Также должны быть предусмотрены дымовые люки, позволяющие удалять продукты горения, устраняющие опасность задымления помещений и т. д.

Здание должно быть оборудовано средствами сигнализации, а также средствами тушения пожаров. Для обеспечения быстрого развертывания тактических действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию, с источником

водоснабжения. На проектируемом участке применяют следующие средства тушения пожара:

-огнетушитель порошковый ОП-2 для тушения лакокрасочных материалов и электрооборудования под напряжением.

-песок (чистый и сухой) для тушения электроустановок под напряжением.

-кран внутреннего пожарного водопровода.

-огнетушитель углекислотный ОУ-8-9шт.

4.8 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в атмосфере на территории хозяйства не должна превышать 30 %. веществ воздуха рабочей зоны.

В настоящее время для защиты атмосферы применяют следующие методы очистки промышленных выбросов:

А) метод абсорбции;

Б) метод химосорбции;

В) метод адсорбции;

Г) каталитический метод.

Метод абсорбции заключается в разделении газо-воздушной смеси на составные части путем поглощения одного или нескольких газовых компонентов этой смеси поглотителем с образованием раствора.

Метод химосорбции основан на поглощении газов и паров твердыми поглотителями с образованием мало летучих или малорастворимых химических соединений.

Метод адсорбции основан на физических свойствах некоторых твердых тел, с ультрамикроскопической структурой селективно извлекать и концентрировать на своей поверхности отдельных компонентов смеси.

Каталитическим методом превращают токсичные компоненты промышленных выбросов в вещества менее вредных путем введения нестализаторов.

Для очистке воздуха от газов и пыли в системе производственной вентиляции используют для поглощения газов метод химосорбции, а для поглощения пыли метод адсорбции. В качестве адсорбента используют масляные фильтры. Пыль проходя с воздухом через лабиринт отверстий, образуемый кольцами с сетками, задерживается на смоченной поверхности. Эффективность очистки составляет 90 – 95 %. По мере загрязнения фильтров кольца и сетки промывают содовым раствором.

В ремонтно-механической мастерской ООО "Юргинский аграрий", не уделяется большого внимания вопросам охраны природы. Все это, конечно, связано с экономическими трудностями в отрасли и общим положением дел в стране.

Основными опасностями исследуемого объекта являются отработавшие газы двигателей, содержащие вредные примеси. Эти примеси, находясь во вдыхаемом воздухе отрицательно влияют на здоровье человека и животных. Особенно токсична окись углерода CO.

При моечных работах вода смывает с машин не только грязь и пыль, но и технические жидкости, которые просачиваются через неплотности; при техническом обслуживании остается много отработавшего масла, которое не утилизируется должным образом и загрязняет природную среду; выхлопные газы оказывают отрицательное воздействие на людей и животных, приводят к превышению текущих концентраций веществ над предельно допустимыми, стимулируют образование других более токсичных соединений.

Лужи топлива и отработавших смазочных материалов убивают микробиологические процессы в почве, разрушают ее структуру, загрязняют водоемы и т.п., поэтому необходимо применение всех мер и возможностей по недопущению загрязнения окружающей среды.

Большое внимание следует уделять качеству ремонта. На предприятии должен быть поставлен жесткий контроль инженерной службы за правильностью эксплуатации машинно-тракторного парка.

Важным звеном в охране окружающей среды является внедрение безотходных технологий.

Для исключения или уменьшения отрицательного воздействия производства на окружающую среду рекомендуется принять следующие меры.

- исключение из производственных процессов опасных и вредных веществ, при мойке использовать синтетические моющие средства вместо бензина или керосина;
- применение замкнутых систем рециркуляции воды при моечных работах;

– регенерация отходов с целью их вторичного использования.

4.9 Заключение

При выполнении раздела "Социальная ответственность" был выявлен целый ряд факторов, негативно влияющих на жизнедеятельность человека. В проекте влияние этих вредных факторов либо устранено, либо сведено к минимуму. Микроклиматические условия приведены к допустимым нормам. Выполнены необходимые расчеты по обеспечению освещения участка. Представлены предложения по окрашиванию стен участка в соответствии с психофизиологическими особенностями человека. Приняты необходимые меры по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (главным образом от возгораний). Предложены меры по уменьшению отрицательного воздействия производства на окружающую среду:

– исключение из производственных процессов опасных и вредных веществ, при мойке использовать синтетические моющие средства вместо бензина или керосина;
– применение замкнутых систем рециркуляции воды при моечных работах;
– регенерация отходов с целью их вторичного использования.

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНИ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ

5.1 Расчет экономической эффективности

1) Стоимость основных производственных фондов нового ремонтного предприятия рассчитываем по формуле:

$$C_O = F_n\left(C'_{зд} + C'_{об} + C'_{пи}\right), \qquad (5.1)$$

где F_n – производственная площадь мастерской, Fn =648м^2;

$C'_{зд}$– средняя стоимость строительно-монтажных работ, отнесенных

к 1 м^2 производственной площади, тыс. руб. /м^2;

$C'_{зд}$ – 262,5 тыс. руб;

$C'_{об}$и $C'_{пи}$– стоимость оборудования, приспособлений и

инструмента, отнесенная к 1 м^2 производственной площади,

тыс. руб. /м^2, $C'_{об}$ – 56,3 тыс. руб., $C'_{пи}$ – 18,8 тыс. руб.

$C_0 = 648(262{,}5 + 56{,}3 + 18{,}8) = 218764{,}8 тыс.руб$.

2) В проектах реконструкции и расширения действующих предприятий, в которых при реконструкции увеличивается производственная программа, размер дополнительных капитальных вложений ΔК, тыс. руб., рассчитывают по формуле:

$$\Delta K = (У_{см} + У_{об} + 0{,}1У_{об})\Delta N, \qquad (5.2)$$

где $У_{см}$ и $У_{об}$ – укрупненные нормативы на строительно-монтажные

работы и оборудование, тыс. руб./условный ремонт;

$У_{см}$ = 1315,0 тыс. руб. /условный ремонт;

$У_{об}$ = 512,5 тыс. руб. /условный ремонт;

$0{,}1У_{об}$ – выражает затраты на приспособления и инструменты,

численно равные 10% затрат на оборудование;

$0{,}1У_{об}$=1,88 тыс. руб.,

ΔN – объем увеличения годовой программы,

в условных ремонтах, ΔN=1,

$$\Delta K = (1315 + 512{,}5 + 1{,}88) \cdot 1 = 1829{,}4 тыс.руб$$

Определение суммарных затрат на выполнение всех видов ремонтных работ – $С_{г.}$, руб. производим по формуле:

$$C_г = C_{пр.п} + C_{зч} + C_{рм} + C_{кооп} + C_{оп} \qquad (5.3)$$

где $C_{пр.п}$ – полная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{зч}$, $C_{рм}$, $C_{кооп}$ – нормативные затраты соответственно на запасные части, ремонтные материалы, оплату поставок по кооперации, руб.;

$C_{оп}$ – стоимость общепроизводственных накладных

расходов, руб.

1) Полная заработная плата производственных рабочих определяем по формуле:

$$C_{пр.п} = C_{пр} + C_{доп} + C_{соц} \qquad (5.4)$$

где $C_{пр}$ – основная заработная плата производственных рабочих

(включает все виды выплат рабочим, принимающим непосредственное участие в производственном процессе);

$$C_{пр} = C_{ч} \cdot T_{об} \qquad (5.5)$$

где $C_{ч}$ – средняя величина часовой ставки рабочим по среднему

разряду, $C_{ч}$=1440 руб.,

$T_{об}$ – общая трудоемкость ремонтных работ мастерской,

$T_{об}$=10621,5чел-ч, из таблицы 1

$C_{пр} = 1440 \times 10621{,}5 = 15294{,}960 тыс.руб.$

$C_{доп}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих.

Включает оплату отпусков, доплаты за сверхурочные работы и работу в ночные часы, районный коэффициент и др. В настоящее время ее величина является весьма неопределенной и в большой степени зависит от эффективности работы предприятия. Для

учебных целей величину принимаем в размере 50% от основной заработной платы,

$$C_{доп} = 0{,}5 \times C_{пр} = 0{,}5 \times 15294{,}960 = 7647{,}48 тыс.руб.$$

$\boldsymbol{C_{соц}}$ – отчисления на социальное страхование. Включает отчисления на медицинское страхование, пенсионный фонд, фонд занятости и др. В настоящее время принимаем в размере 39% к сумме основной и дополнительной заработной платы,

$$C_{соц} = 0{,}39 \times (C_{пр} + C_{доп}) = 0{,}39 \times (15294{,}960 + 7647{,}48) = 8947{,}55 тыс.руб$$

$$C_{пр.п} = 15294{,}960 + 7647{,}48 + 8947{,}55 = 31889{,}99 тыс.руб.$$

2) Затраты на запчасти $\boldsymbol{C_{зч}}$, ремонтные материалы $\boldsymbol{C_{рм}}$ и поставки по кооперации $\boldsymbol{C_{коп}}$ при проведении текущего ремонта составляют в сумме 93% от той части полной заработной платы производственных рабочих, которая относится к проведению текущего ремонта. Поэтому по таблице 2.2 определяют долю трудоемкости текущего ремонта тракторов, автомобилей, комбайнов от общей трудоемкости работ мастерской – $\boldsymbol{\alpha}$.

$$\boldsymbol{\alpha = \frac{T_{тр}}{T_{об}}}, \qquad (5.6)$$

где $\boldsymbol{T_{тр}}$ – суммарная трудоемкость текущего ремонта тракторов,

автомобилей, комбайнов, $T_{тр}$ =2287чел.-ч,

$\boldsymbol{T_{об}}$ – общая трудоемкость работ мастерской, $T_{об}$ =10621,5чел-ч.

$$\alpha = \frac{2287}{10621{,}5} = 0{,}22.$$

Затем определяем величину ($C_{зч}$+$C_{рм}$+$C_{коп}$):

$$C_{зч} + C_{рм} + C_{коп} = 0{,}93 \times \alpha \times C_{пр.п}, \qquad (5.7)$$

$$C_{зч} + C_{рм} + C_{кооп} = 0{,}93 \times 0{,}22 \times 31889{,}99 = 6524{,}69 тыс.руб.$$

3) Общепроизводственные накладные расходы включают затраты по статьям:

1. Полная заработная плата вспомогательных рабочих, ИТР, служащих, МОП ремонтной мастерской;
2. Амортизация здания, оборудования, инструмента;
3. Текущий ремонт здания и оборудования;
4. Затраты на энергоносители: пар, сжатый воздух, электроэнергию, воду;
5. Затраты на вспомогательные материалы;
6. Охрана труда;
7. Изобретательская и рационализаторская работа;
8. Командировки, литература, прочие расходы.

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

Таким образом, суммарные затраты на выполнение всех видов ремонтных работ $С_г$ можно подсчитать по формуле:

$$\boldsymbol{C_г = C_{пр.п} + 0{,}93 \cdot \alpha \cdot C_{пр.п} + 0{,}34 \cdot C_{пр.п}} \qquad (5.8)$$

$$C_г = 31889{,}99 + 6524{,}69 + 10842{,}6 = 49257{,}28 тыс.руб$$

Производительность труда определяем делением годовых суммарных затрат на число рабочих или работающих.

Выработку, приходящуюся на $1м^2$ производственной площади, определяем делением суммарных затрат на эту площадь.

Годовую программу в условных ремонтах рассчитываем путем деления общегодовой трудоемкости ремонтных работ на 300 чел-ч (трудоемкость условного ремонта).

Себестоимость условного ремонта рассчитываем делением суммарных затрат на выполнение всех видов ремонтных работ на количество условных ремонтов.

Технико-экономические показатели ремонтной мастерской вносят в таблицу 8.

Таблица 8 Ожидаемые технико-экономические показатели ремонтной мастерской

Наименование показателей	Значение показателей
1. Обслуживаемый МТП, шт.	80
2. Производственная площадь, м	648
3. Количество работающих, чел в том числе производственных.	10
4. Объем капитальных вложений, тыс.руб.	218764,8
5. Годовой объем работ, чел.- ч	5321
6. Суммарные затраты на выполнение ремонтных работ,тыс.руб.	49257,28
7. Себестоимость условного ремонта, тыс. руб.	559,74
8.Производительность труда: на одного рабочего, тыс. руб.	7036,75
на одного работающего, тыс. руб.	4925,73
9. Выработка на 1 м производственной площади, тыс. руб./м	76,01

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе представлен вариант организации ремонта МТП ООО”Юргинский аграрий”. Проект включает в себя пять частей: обоснование проекта, технологическая часть, конструкторская часть, социальная ответственность, финансовый менеджмент. Обоснование проекта включает: характеристику предприятия, обоснование реконструкции мастерской; технологическая часть: расчет программы ремонтно-обслуживающей базы предприятия, подбор оборудования и обоснование площади для предлагаемого участка; конструкторская часть: а конструкция приспособления для измерения расходов; безопасность и экологичность проекта: выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов, а также способы их уменьшения; экономическая часть: расчет экономической эффективности проекта.

Для увеличения экономической эффективности и уменьшения срока окупаемости проекта предлагаю обслуживать ДТА автотракторного парка ближайших хозяйств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. - М.: Агропромиздат, 2-е изд.,1990.-352 с.

2 Борзых И.О., Суханов Б.Н., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: пособие по курсовому и дипломному проектированию. - М.: Транспорт, 1985. - 224 с.

3 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. - М.: Высшая школа, 1999. - 386 с.

4 Варнаков В.В., Стрельцов В.В., Попов В.Н., Карпенков В.Н. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения.- М.: Колос,2000.-256 с.

5 Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. - Томск: Издательство ТПУ, 2003. - 159 с.

6 Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности.-Юрга:Издательство филиала ТПУ,2002. - 96 с.

7 Горбунов М.С., Гореликов В.Е., Козлов П.Д.,Фролов А.А. Регулировки трактора (справочник)-М.:Колос,1968.

8 Кирсанов Г.Н., Арбузов О.Б., Боровой Ю.Л., Гречишников В.А. Руководство по курсовому проектированию металлорежущих инструментов.-М.: Машиностроение,1986.-288 с.

9 Ленский А.В., Быстрицкая А.П. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка. - М.: Колос, 1986. - 272 с.

10 Привалов П.В. Организация технического сервиса машин в с/х и технологическое проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий.-М.: Машиностроение,2000.-94 с.

Приложение А Ведомость оборудования мастерской по участкам

1.Подсобное помещение				
1.стеллаж	РО-3603	5	1400х800	1,12
2.Гаражное помещение				
1.верстак на два рабочих места	МО-5002		2400х800	1,92
3.Участок ТР и регулировки ДТА				
1.стенд для испытания и регулировки ДТА	КИ-15711М	1	1200х780	0,93
2. стол для разборки, сборки головок топливных насосов и форсунок, регулировки форсунок и проверки плунжерных пар		1	1500х700	1,05
3. установка моечная	М-217	1	1100х420	0,46
4. верстак для разборки и сборки топливных насосов		1	1200х700	0,84
5.письменный стол		1	1300х650	0,84
6.стеллаж	РО-3603	1	1400х800	1,12
4. Разборочно-сборочный участок				
1.стенд для разборки двигателей гусеничных	ОПР-989	1	2500х1500	3,75
тракторов	ОПР-989	1	1500х1500	2,25
2.стенд для разборки двигателей колёсных	МО-5002	1	2400х800	1,92
тракторов		1		
3. .верстак на два рабочих места	ОРГ-1468-03	1	1400х800	1,12

4.кран балка	РО-0603	1	1400х500	0,7
5. шкаф для монтажных приспособлений				
6.стеллаж.				
	2275П1		1500х1500	2,25
5.Кузнечно-сварочный участок	11-32	1	600х300	0,18
1.горн на один огонь	ОРГ-6365	1	2000х800	1,6
2.наковальня однорогая	МТ ПП-75	1	1200х650	0,78
3.верстак слесарный	РО-3203	1	1000х800	0,8
4.сварочный трансформатор		1	500х400	0,2
5.стойка для хранения баллонов с кислородом				
6.ящик для песка	1К62		2140х1230	2,6
6.Слесарно-механический участок	6Р82	1	2100х1750	3,7
1.станок токарный - винторезный	3382	1	900х600	0,54
2.станок фрезерный	2Н125	1	980х825	0,8
3. станок обдирочно – шлифовальный	ОРГ-6365	1	2000х800	1,6
4. станок вертикально – сверлильный	РО-3603	1	1400х800	1,12
5. верстак слесарный	РО-3103	1	400х500	0,2
6.стеллаж				
5.тумбочки для хранения инструмента				