

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Проект участка мойки с/х техники в условиях ЦРМ ООО «Юргинский аграрий» Юргинского района, Кемеровской области ФЮРА Б60137.000 ПЗ

УДК: 629.3.082.4:631.3

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Красильников Евгений Анатольевич		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

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

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Полицинская Е.В.	к.т.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ЮТИ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООП	Проскоков Андрей Владимирович	к.т.н., доцент		

Юрга – 2021 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Общекультурные компетенции	
ОК(У)-1	Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
ОК(У)-2	Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
ОК(У)-3	Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
ОК(У)-4	Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
ОК(У)-5	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
ОК(У)-6	Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
ОК(У)-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию;
ОК(У)-8	Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
ОК(У)-9	Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
ОПК(У)-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
ОПК(У)-3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
ОПК(У)-4	Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена;
ОПК(У)-5	Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;
ОПК(У)-6	Способностью проводить и оценивать результаты измерений;
ОПК(У)-7	Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами;
ОПК(У)-8	Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;
ОПК(У)-9	Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов.
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-4	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;
ПК(У)-5	Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;
ПК(У)-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;
ПК(У)-7	Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии.
ПК(У)-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;
ПК(У)-9	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;
ПК(У)-10	Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;
ПК(У)-11	Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.

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

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Проскоков А.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б60	Красильников Евгений Анатольевич

Тема работы:

Проект участка мойки с/х техники в условиях ЦРМ ООО «Юргинский аграрий» Юргинского района Кемеровской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№32-109/с от 01.02.2021г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	18 июня 2021 г.
--	-----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(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.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Планировка и оборудование существующей мастерской в условиях ООО «Юргинский аграрий» 2. Отчет по преддипломной практике
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(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).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование темы проекта 2. Технологический расчет и конструкторский расчет 3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 4. Социальная ответственность
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ хозяйственной деятельности 2. Схема территории машинного двора 3. Планировка и оборудование существующей мастерской 4. График загрузки мастерской 5. Планировка модернизированной мастерской

	6. Планировка участка мойки 7. Схема водоснабжения 8. Схема монтажа оборудования автоматической моечной установки 9. Схема оборотного водоснабжения общий вид 10. Кассета фильтра первичной очистки. Сборочный чертеж 11. Экономическое обоснование
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Деменкова Л.Г.

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

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.02.2021г.
---	--------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ласуков А.А.	к.т.н., доцент		01.02.2021г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Красильников Евгений Анатольевич		01.02.2021г.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б60	Красильников Евгений Анатольевич

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление/специальность	
Уровень образования	Бакалавр	35.03.06	«Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	- перечень и характеристика основных фондов и оборотных средств, необходимых для реализации инженерных решений - расчет потребности в рабочей силе
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	- нормы использования необходимых материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	- характеристика действующей на базовом предприятии системы налогообложения

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

- обоснование расчета эффективности предлагаемых инженерных решений
- график внедрения предлагаемых инженерных решений
- оценка стоимости внедрения предлагаемых инженерных решений
- оценка стоимости изготовления предлагаемой конструкции
- оценка экономического эффекта от реализации предлагаемых инженерных решений

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Экономическое обоснование

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Полицинская Е.В.	К.пед.н. доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Красильников Евгений Анатольевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б60	Красильников Евгений Анатольевич

Институт	ЮТИ ТПУ		
Уровень образования	бакалавр	Направление подготовки/ профиль	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шум, 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).
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	<p>ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.</p> <p>СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.</p> <p>СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.</p> <p>ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.</p> <p>СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Н/д с 11 марта 2021</p> <p>ГОСТ 12.1.01-89. ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности.</p> <p>ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.</p> <p style="text-align: center;">Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - физико-химическая природа вредного фактора, его связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой про-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - механические опасности (источники, средства защиты);

<i>изведённой среды в следующей последовательности:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).
<i>3. Охрана окружающей среды:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<i>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<i>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны); - правовые нормы трудового законодательства;- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию</i>	План, схема или чертеж устройства, улучшающего условия труда на данном рабочем месте

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.02.2021г.
---	--------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Красильников Е.А.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 70 страниц, 3 рисунка, 9 таблиц, 18 источников.

Ключевые слова: МАСТЕРСКАЯ; ЗОНА МОЙКИ; УЧАСТОК; ОБСЛУЖИВАНИЕ; ФИЛЬТР; КАССЕТА; ВОДООБОРОТ; ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Цель работы – организация моечных работ МТП в ООО «Юргинский Аграрий» Юргинского района, Кемеровской области.

В процессе исследования проводился анализ деятельности предприятия.

В разделе «Технологическая часть» проведен технологический расчет годового объема ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию автомобилей, необходимого количества участков и постов, необходимое количество рабочих, подобрано необходимое оборудование.

В конструкторской части проекта разработаны кассетные фильтры первичной и вторичной очистки.

Область применения конструкторской разработки – применение фильтров в зоне моечных работ.

В разделе «Социальная ответственность» проведен анализ вредных и опасных факторов на проектируемом предприятии и предложены мероприятия по снижению их воздействия на деятельность человека.

Экономическая эффективность проекта рассчитана в разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» капитальные вложения в проект составили 1569550 руб. Ожидаемый срок окупаемости составил 0,24 лет

ABSTRACT

Final qualifying work 70 pages, 3 figures, 9 tables, 18 sources.

Key words: WORKSHOP; WASH AREA; PLOT; SERVICE; FILTER; CASSETTE; WATER CIRCULATION; ECONOMIC INDICATORS.

The purpose of the work is the organization of washing works of the MTP in LLC "Yurginsky Agrariy" of Yurginsky district, Kemerovo region.

In the course of the research, an analysis of the activities of LLC "Yurginsky Agrariy" of the Yurginsky region, Kemerovo region ..

In the "Technological part" section, a technological calculation of the annual volume of repair work and maintenance work for cars, the required number of sections and posts, the required number of workers, and the necessary equipment have been selected.

In the design part of the project, cassette filters for primary and secondary cleaning have been developed.

The scope of the design development is the use of filters in the washing area.

In the section "Social responsibility", the analysis of harmful and dangerous factors at the projected enterprise is carried out and measures are proposed to reduce their impact on human activities.

The economic efficiency of the project is calculated in the section "Financial Management, Resource Efficiency and Resource Saving". Capital investments in the project amounted to 1,569,550 rubles. The expected payback period was 0.24 years

Оглавление

Введение.....	12
1 Объект и методы исследования	13
1.1 Природно-климатические условия и характеристика хозяйства.....	13
1.2 Состав машинно-тракторного парка.....	14
1.3 Показатель использования машинно-тракторного парка.....	16
1.4 Организация использования машинно-тракторного парка.....	17
1.5 Организация технического обслуживания.....	17
1.6 Организация хранения машин.....	19
1.7 Анализ себестоимости предприятия.....	19
1.8 Анализ ремонта и проведение ТО.....	20
1.9 Выводы по характеристикам объекта проектирования.....	20
1.10 Обоснование темы проекта.....	21
2 Расчеты и аналитика.....	22
2.1 Расчет годовой производственной программы.....	22
2.2. Расчет трудоемкости ремонтных работ	30
2.3 Составление годового плана ремонтных работ	33
2.4 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала	38
2.5 Разработка состава мастерской	39
2.6 Компоновка производственного корпуса. Расстановка оборудования.	
Описание технологического процесса.....	42
2.7 Расчет расхода основных энергетических ресурсов	47
2.8 Конструкторская часть	49
2.9 Выводы по разделу	53
3 Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность	56
3.1 Расчет основных производственных фондов.....	56
3.2 Расчет капитальных вложений.....	56
3.3 Расчет затрат на конструкторскую разработку	56
3.4 Расчет себестоимости ремонта машины, узла и агрегата.....	58
3.5 Расчет себестоимости ремонта по калькуляционным статьям.....	59
3.6 Расчет стоимости моечных работ.....	60
3.7 Расчет рентабельности.....	60
3.8 Расчет срока окупаемости.....	60
4 Социальная ответственность.....	61
4.1 Описание рабочего места автослесаря	61
4.2 Вредные факторы участка мойки	61

					ФЮРА Б60137.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Проект участка мойки с/х техни- ки в условиях ЦРМ ООО «Юр- гинский аграрий» Юргинского района Кемеровской области	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Красильников						
Провер.		Ласуков					7	10
Н. контр.		Ласуков				ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б60		
Утверд.								

4.3 Опасные факторы участка мойки высокого давления	64
4.4 Охрана окружающей среды.....	66
4.5 Защита в чрезвычайных ситуациях.....	66
4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	67
4.7 Заключение по разделу «Социальная ответственность».....	67
Заключение.....	68
Список использованных источников.....	69

ВВЕДЕНИЕ

Содержание автомобилей в чистом и опрятном состоянии - одно из обязательных условий соблюдения санитарных правил при пассажирских перевозках и транспортировании различных грузов, а также мойка нужна при ремонте машин перед заездом в гараж. Кроме того, своевременная мойка автомобилей способствует сохранению лакокрасочных покрытий, а также позволяет обнаружить при осмотрах появившиеся неисправности.

Рациональная организация мойки автомобилей предусматривает максимальную механизацию процесса при экономном расходе воды за счет повторного ее использования, а также с применением мойки высокого давления. Все это непосредственно связано с решением важных экологических задач - бережным отношением к природным ресурсам, охране окружающей среды.

Все водопользователи обязаны принимать меры к сокращению расхода воды и прекращению сброса неочищенных сточных вод на основе применения оборотного водоснабжения и других технических приемов. Задача заключается в том, что следует быстрее решать проблемы рационального использования водных ресурсов, совершенствования техники очистки сточных вод, создания наиболее совершенных систем оборотного водоснабжения. В связи с этим автотранспортным предприятиям уже в самое ближайшее время и в короткие сроки предстоит осуществить реконструкцию цехов (постов) мойки автомобилей с обязательным возведением очистных сооружений и системы оборотного (повторного) использования воды, с учетом применения синтетических моющих средств. Это позволит в 2...3 раза сократить расход воды, а в пересчете на чистую воду, забираемую из источников водоснабжения общего пользования, расход воды для мойки автомобилей уменьшится в 4...5 раз.

1 Объект и методы исследования

1.1 Природно-климатические условия и характеристика хозяйства

ООО «Юргинский Аграрий» зарегистрирован в администрации Юргинского района. Генеральный директор – Гордейчик Александр Васильевич.

ООО «Юргинский Аграрий» расположен на территории Проскоковской сельской администрации Юргинского района в северо-западной части Кемеровской области.

Местоположение хозяйства удобное: оно находится недалеко от районного центра в 30 км. (г. Юрга) и в 150 км от областного центра (г. Кемерово) и в 80 километров от г. Томска.

С районным и областным центрами хозяйство связано асфальтовой автодорогой. Большая часть дорог имеют твердое покрытие. Связь с другими районами и областями осуществляется преимущественно автотранспортом.

Вблизи реконструируется мост через реку Лебязья.

ООО «Юргинский Аграрий» специализируется на молочно-мясном скотоводстве (примерно 2, 5 тысяч голов), коневодстве, параллельно совершенствуя семеноводство зерновых. Также в ближайшем будущем предполагается разведение племенных КРС и лошадей.

Главными направлениями деятельности хозяйства являются:

- производство, переработка, хранение и реализация сельскохозяйственной продукции;
- семеноводство;
- торговля, закупочная и сбытовая деятельность;
- проведение работ и оказание услуг населению;
- также иная деятельность, незапрещенная законом.

Территория хозяйства относится к влажной лесной зоне, слегка холмистой. Сезоны года выражены явно: продолжительная умеренно холодная зима, короткая весна с неустойчивыми температурами, непродолжительное лето и длительная, сырая осень.

По обеспечению растений теплом хозяйство относится к предприятиям, находящихся в полосе ранних и среднеранних культур умеренного пояса. Средняя температура самого холодного месяца, января, -30°C , а самого теплого, июля, $+25^{\circ}\text{C}$. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 15°C составляет в среднем 59 дней. Дата первого заморозка 15 октября, а последнего 21 мая.

Продолжительность зимнего периода 155 дней, высота снежного покрова 600...700 мм., причем неустойчива в течении всего зимнего периода, годовое количество осадков примерно 800 мм.

Площадь пахотных земель составляет 7250 га, из которых пары – 1100 га, озимые – 350 га, яровые – 5800 га.

Объем выпущенной продукции: зерно (пшеница, ячмень, рожь) – 7043 т, технологические культуры (рапс, лен) – 300 т, сено – 500 т.

Данные по выпуску продукции за период 2018-2020 г. представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Объем выпускаемой продукции за период 2018-2020 г.

Культура	2018г		2019г		2020г	
	Объем, т	Площадь, га	Объем, т	Площадь (га)	Объем, т	Площадь, га
пшеница	770,1	1722	2208,2	1870	3097,6	2416
ячмень	710,8	700	2110,6	978	2441,5	1205
овес	1490,9	1450	2396,4	1356	2588,5	1610
озимая рожь	463,6	223	1222,4	437	353	459
рапс	331,3	532	601	600	499	571
лен	–	–	207	290	–	–

Паровые земли обрабатываются вспашкой безотвальной, производится боронование, культивация.

Посев зерна производится посевным комплексом Хорш АДТ 11.35, Кузбасс.

Посевные комплексы буксируются с тракторами Бюлер.

Опрыскиватели буксируются с тракторами МТЗ – 80/82.

На территории участка находятся все важные объекты для осуществления всех видов работ. Для машинно-тракторного парка на территории двора имеются следующие объекты: 1 складское помещение, гравийная площадка для стоянки сельскохозяйственной техники, гаражные боксы на 10 единиц техники, ремонтное отделение, и административное помещение.

1.2 Состав машинно-тракторного парка

Машинно-тракторный парк ООО «Юргинский Аграрий» сильно изношен и нуждается в существенной модернизации техники. Состояние МТП можно охарактеризовать, как удовлетворительное. Хотя в последнее время были приобретены новые комбайны и тракторы

Перечень состава МТП можно рассмотреть в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Состав МТП

Наименование	Марка	Количество шт.
1	2	3
Тракторы	К – 701	3
	Т – 150К	1
	Бюлер 435	1

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3
	Бюлер 535	1
	МТЗ 80/82	14
	Погрузчик фронтальный Agri Star	1
Комбайны зерноуборочные	Дон – 1500Б	4
	Палессе GS – 12	1
Автомобили	Лексус 470	1
	Волга 31105	1
	Волга 3110	1
	УАЗ 315194	3
	УАЗ 31519	1
	УАЗ 31512	1
	УАЗ 220695	2
	УАЗ 3303	1
	ГАЗ 669 АЦ 30Ж – пожарная	1
	ГАЗ-52 АТУ	1
	КАВЗ 3271	1
	КАМАЗ 42143	2
	НЕФАЗ 55102С	1
	ГАЗ – 53	2
	ГАЗ – САЗ 3507	2
	ГАЗ 53Б	2
Комбайны кормоуборочные	Ягуар 830	1
Самоходные косилки	MacDon	1
Телеги	2 ПТС – 4	11
	3 ПТС – 12	1
	2 ПТС – 9	1
Косилки навесные	КРН – 2,1	3
Сеялки	Хорш АДТ 11.35	2
	СЗП – 3,2	4
Почвообрабатывающая	Борона "Велесс 24"	1
	Глубокорыхлитель "Диабло"	1
	БДМ – 6	2
	Lemken "Smaragd 5"	2
	Культиватор "Лидер 4"	3
Грабли	ГВК – 6	1

Оборудование машинно-тракторного парка в период с 2018 – 2020 г подвергалось следующим ремонтным работам таблица 1.3.

Таблица 1.3 – Ремонт МТП за период 2018 – 2020 г.

п/п	Ремонт узлов техники.	2018 год	2019 год	2020 год	Затраты, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Коробка переменных передач – Бюлер.	–	–	1	500 000
2	Двигатель – Т150К	1	1	-	120 000
3	Коробка переменных передач – МТЗ 80	1	1	1	75 000
4	Редуктор заднего моста – Т 150К	1	–	–	10 000
5	Двигатель – К 701	1	–	–	75 000
6	Коробка переменных передач – ГАЗ – 53	–	1	1	87 000
7	Двигатель МТЗ 82	–	–	1	9 000
8	Двигатель Дон-1500Б	1	–	1	35 000
9	Двигатель – Камаз 42143	–	1	2	85 000
10	Ремонт переднего моста – МТЗ 82	2	–	1	21 500

Таким образом, на основании анализа ремонта узлов и ТО при полученных данных установлено, что в 2018 год было проведено – 7 видов ремонта на сумму – 336 500 рублей. В 2019 году было проведено – 4 вида ремонта на сумму – 367 000 рублей. В 2020 году было проведено – 8 видов ремонта на сумму – 897 500 рублей. Из таблицы видно, что с каждым годом затраты на ремонт техники повышаются. Это связано в первую очередь с тем, что в 2018 году были куплены два трактора Бюлер. Их ремонт очень дорогостоящий. Так в 2020 году на ремонт коробки передач, было потрачено 500 тыс. руб.

1.3 Показатель использования машинно-тракторного парка

Из таблиц 1.1 и 1.4 видно, что комбайны подвергаются со временем большей нагрузке. Т.к. идет тенденция к увеличению посевных площадей, а комбайновый парк не обновляется. То нагрузка на комбайны увеличивается в 2 – 3 раза. Что чревато сильным износом. Вследствие чего комбайны в связи с поломкой, простаивают 1 – 2 рабочих дня. Этого можно было избежать путем увеличения количества комбайнов, либо уменьшением посевных площадей.

Таблица 1.4 - Использование комбайнов.

Наименование	Выработано на 1 машину, га.					
	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	день	сезон	день	сезон	день	сезон
ДОН-1500Б	25	920	28	975	30	1000
Палессе GS-12	26	925	30	1000	35	1120

Из таблицы 1.4 видно, что с каждым годом нагрузка на комбайны растет, что негативно сказывается на их состоянии. Необходимо увеличивать количество комбайнов и обновлять существующий парк.

1.4 Организация использования машинно-тракторного парка.

Состав машинно-тракторного парка определяется в следующем порядке: перед сезонными работами проводится собрание механизаторов; на собрании комплектуются звенья, определяется объем сельскохозяйственных работ, который будет выполняться той или иной машиной. Устанавливается средняя выработка на агрегат, умножением дневной нормы выработки на срок выполнения работ. Рассчитывают необходимое количество агрегатов путем деления объема работ на сезонную выработку. Потребность в машинах рассчитывается умножением полученного числа на количество машин в агрегате. После определения потребности в парке машин рассчитывается потребность в поставках, как разность между требуемым и пригодным к эксплуатации парком. Предварительно должна быть проведена выбраковка.

1.5 Организация технического обслуживания

Техническое обслуживание проводится в хозяйстве на пункте Т.О., который находится на территории машинно-тракторного парка хозяйства. Техническое обслуживание проводится самими механизаторами на закрепленной за ними технике. Ремонт проводится самими механизаторами, мойка и постановка на хранение также.

Капитальный ремонт двигателей проводится на территории предприятия ООО «Юргинский аграрий», т.к. в районе не имеются свои ремонтные предприятия. В наличии хозяйства имеются стационарные и передвижные средства технического обслуживания.

Стационарный пункт технического обслуживания находится на базе центральной ремонтной мастерской.

Состав персонала ООО «Юргинский аграрий» в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Состав персонала ООО «Юргинский Аграрий»

Наименование	Количество человек, разряд.							
1	2							
<u>Рабочие:</u>	Б /р	1	2	3	4	5	6	7
Управляющий	1	–	–	–	–	–	–	–
Кладовщик склада запчастей	–	–	–	–	–	1	–	–
Водитель руководителя	1	–	–	–	–	–	–	–
Водители легковых автомобилей	4	–	–	–	–	–	–	–
Водитель автобуса	1	–	–	–	–	–	–	–
Водители грузовых автомобилей	3	–	–	–	–	–	4	1
Медработник	1	–	–	–	–	–	–	–
Агроном	1	–	–	–	–	–	–	–
Бригадир механик	1	–	–	–	–	–	–	–
Диспетчер гаража	1	–	–	–	–	–	–	–
Тракторист машинист	22	–	–	–	–	–	–	–
Заведующий зернотока	1	–	–	–	–	–	–	–
Кладовщик зерносклада	1	–	–	–	–	–	–	–
Заведующий ремонтной мастерской	1	–	–	–	–	–	–	–
Газоэлектросварщик	–	–	–	–	–	1	–	–
Слесарь ремонтной мастерской	–	–	–	–	–	1	–	–
Токарь	–	–	–	–	–	1	–	–
Кузнец	–	–	–	–	–	1	–	–
Слесарь-автоэлектрик	1	–	–	–	–	–	–	–
Электрик	1	–	–	–	–	–	–	–
Сезонные рабочие:								

Продолжение таблицы 1.5

Электросварщик (передвижка)	–	–	–	1	–	–	–	–
Машинист зернотока	8	–	–	–	–	–	–	–
Помощник машиниста	2	–	–	–	–	–	–	–
Весовщик	2	–	–	–	–	–	–	–
Сеяльщик	4	–	–	–	–	–	–	–
Помощник комбайнера	5	–	–	–	–	–	–	–
Рабочий на току	2	–	–	–	–	–	–	–
Хозработы	2	–	–	–	–	–	–	–

1.6 Организация хранения машин

Техника хранится на специально отведенной территории в центральной усадьбе при ремонтной мастерской. Сельскохозяйственная техника хранится на открытых площадках. Комбайны и сложная техника хранится под навесом. Автомобили хранятся в теплых гаражах.

Постановка техники на хранение осуществляется механизаторами и слесарями под руководством инженера. При этом проводятся необходимые операции: очистка от грязи и пыли, мойка под напором, смазка подшипников, смена масла с добавкой антикоррозийных присадок, снятие с машин узлов и агрегатов, которые хранятся отдельно (ремни, аккумуляторные батареи и т.д.), установка машин на подставки на специально отведенных территориях, нанесение защитной окраски и т.д. В период хранения проводится контроль за правильностью хранения.

1.7 Анализ себестоимости предприятия

Себестоимость – один из важнейших показателей экономической эффективности, фиксирующий, во что обходится предприятию производство того или иного вида продукции, позволяющий объективно судить о том, насколько оно выгодно в конкретных экономических условиях хозяйствования. В себестоимости отражаются условия производства и результаты деятельности предприятий: их техническая вооруженность, организация и производительность труда, прогрессивность применяемой технологии, использование основных и оборотных фондов, соблюдение режима экономии, качество руководства и др.

Как экономическая категория себестоимость продукции выполняет ряд важных функций:

- обеспечивает учет и контроль всех затрат на производство и реализацию продукции;

- является основой для формирования уровня цен на продукцию, определения прибыли, рентабельности и исчисления налогов;
- служит для экономического обоснования целесообразности инвестиций в реконструкцию, техническое перевооружение и расширение действующего предприятия.

В таблице 1.6 приведены сведения по затратам предприятия.

Таблица 1.6 - Затраты предприятием за 2018-2020 г.

Наименование	Затраты, руб		
	2018	2019	2020
Ремонт, руб	336500	367000	897500
Амортизация, руб	84999,7	82999,8	81499,5
Заработная плата, руб.	720000	715000	725500
Топливо, руб	393295	470135	532185
Материалы и сырье	355850	425000	470000
Итого	1554145	1693135	2706685

Таблица 1.7 - Сравнение прибыли и затрат в хозяйстве

Года	Прибыль с продажи продукции	Затраты
2018	1850550	1554145
2019	1500000	1693135
2020	2856870	2706685

Из таблицы 1.7 видно, что в 2019 году затраты значительно превысили прибыль от продажи зерна. Это связано прежде всего с тем, что в 2019 году был неблагоприятный климат для роста зерновых и технологических культур, а именно жаркое, без дождливое лето.

1.8 Анализ ремонта и проведение ТО

Организация проведения технологического ремонта и ТО в ремонтной мастерской присутствует. Отсутствие графика проведения ремонта и технического обслуживания машинотракторного парка приводит к тому, что ремонтные работы производятся по мере возникновения неисправностей и поломок. Из-за нехватки квалифицированных специалистов, ремонты вынуждены проводить сами водители и механизаторы. Единственной планово-предупредительной системой технического обслуживания является техники ежегодный технический осмотр, в процессе которого и обнаруживаются все дефекты и неисправности. При подготовке техники к осмотру производят мойку машин и агрегатов проверяются все необходимые регулировки механизмов, несущие элементы агрегата.

1.9 Выводы по характеристикам объекта проектирования

Из вышесказанного можно сделать вывод:

- эффективность применения машинно-тракторного парка снижается из-за частых простоев, которые сводятся к слабой ремонтной базе и отсутствия квалифицированных специалистов;
- с каждым годом увеличивается количество числа отказов машинно-тракторного парка, это связано с большим сроком эксплуатации техники и отсутствием планово-предупредительной системы технического обслуживания, своевременного профилактического диагностирования и ремонта подвижного состава хозяйства.
- машинотракторный парк редко обновляется

1.10 Обоснование темы проекта

На основании проведенного анализа по производственной деятельности ООО «Юргинский Аграрий» можно сделать вывод, что существующая ремонтная мастерская не может дать качественный ремонт и технического обслуживание тракторов и машин, от которого увеличиваются простои в ремонте, из-за нехватки технологического оборудования и отсутствия квалифицированных специалистов.

Поэтому предлагаю разработать план реконструкции существующей мастерской, в которой будет организовано качественное выполнение ТО и ремонтов.

Реконструкция позволит:

- увеличить мощность производства;
- расширить номенклатуру ремонтных работ;
- квалифицированно проводить ТО и ремонт с использованием моечных установок;
- снизить затраты на себестоимость ремонтных работ;
- повысить надежность машин и оборудования.

Реконструкция мастерской позволит соблюдать сроки проведения технического обслуживания и ремонта техники в полном объеме, это сократит количество внезапных отказов техники в процессе эксплуатации. Применение механизированного и автоматизированного оборудования при обслуживании машин и тракторов, уменьшит затраты труда обслуживающего персонала. Все это позволит значительно повысить техническую готовность техники и увеличить их дневную наработку, диагностирование позволит значительно сократить затраты на их техническое обслуживание и ремонт, повысить готовность машинотракторного парка к его использованию на обслуживающих работах, повысить их надежность и эффективность.

2 Расчеты и аналитика

2.1 Расчет годовой производственной программы

В ремонтной мастерской выполняют техническое обслуживание ТО-1, ТО-2, автомобилей, ТО-2, ТО-3 тракторов и текущие ремонты машин. Текущие ремонты автомобилей не планируются, а выполняются по мере необходимости.

Сезонное техническое обслуживание тракторов и автомобилей проводят два раза в год с одновременным проведением ТО-2 тракторов и ТО-1 автомобилей.

Расчет начинается с определения количества капитальных ремонтов, так как без них нельзя определить количество технических обслуживаний.

2.1.1 Расчет капитальных ремонтов тракторов

Количество капитальных ремонтов n_k определяется по формуле:

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

где: B_n – планируемая наработка, мото-ч;

B_k – периодичность до КР, мото-ч;

N – количество тракторов данной марки.

Т-150К

$$n_k = \frac{1500 \cdot 1}{6000} = 0.25;$$

Поскольку количество ремонтов не может быть дробным, то округляем результат до целых значений, при этом значения менее 0,85 отбрасываются, а более округляются до 1. Таким образом, количество капитальных ремонтов для тракторов марки Т-150К составляет $n_k = 0$.

Для других марок тракторов проводим аналогичные расчеты.

К - 701

$$n_k = \frac{2100 \cdot 3}{6000} = 1.05; \quad \text{примем } n_k = 1;$$

МТЗ – 80 /82

$$n_k = \frac{900 \cdot 14}{6000} = 2.1; \quad \text{примем } n_k = 2;$$

Бюллер 435

$$n_k = \frac{2500 \cdot 1}{6000} = 0.41; \quad \text{примем } n_k = 0;$$

Бюллер 535

$$n_k = \frac{2500 \cdot 1}{6000} = 0.41; \quad \text{примем } n_k = 0;$$

Погрузчик фронтальный Agri Star

$$n_k = \frac{1500 \cdot 1}{6000} = 0.25; \quad \text{примем } n_k = 0;$$

2.1.2 Расчет текущих ремонтов тракторов

Количество текущих ремонтов (ТР) определяем по формуле: 2.2.

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

где B_T – периодичность до ТР, мото-ч.

Т – 150К

$$n_T = \frac{1500 \cdot 1}{1920} - 0 = 0.78; \quad \text{примем } n_T=0;$$

К – 701

$$n_T = \frac{2100 \cdot 3}{1920} - 1 = 2.28; \quad \text{примем } n_T=2;$$

МТЗ – 80/82

$$n_T = \frac{900 \cdot 14}{1920} - 2 = 4.56; \quad \text{примем } n_T=4;$$

Бюллер 435

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{1920} - 0 = 1.3; \quad \text{примем } n_T=1;$$

Бюллер 535

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{1920} - 0 = 1.3; \quad \text{примем } n_T=1;$$

Погрузчик фронтальный Agri Star

$$n_T = \frac{1500 \cdot 1}{1920} - 0 = 0.78; \quad \text{примем } n_T=0;$$

2.1.3 Расчет количества технических обслуживаний ТО-3 тракторов

Количество технического обслуживания ТО-3 определяются по форму-

ле:

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

где B_{TO-3} – периодичность до ТО-3, мото-ч.

Т-150К

$$n_{TO-3} = \frac{1500 \cdot 1}{1000} - 0 - 0 = 1.5; \quad \text{примем } n_{TO-3}=1;$$

К – 701К

$$n_{TO-3} = \frac{2100 \cdot 3}{1000} - 2 - 1 = 3.3; \quad \text{примем } n_{TO-3}=3;$$

МТЗ – 80/82

$$n_{TO-3} = \frac{900 \cdot 14}{1000} - 2 - 4 = 6.6; \quad \text{примем } n_{TO-3}=6;$$

Бюллер 435

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{1000} - 0 - 1 = 1.5; \quad \text{примем } n_{TO-3}=1;$$

Бюллер 535

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{1000} - 0 - 1 = 1.5; \quad \text{примем } n_{TO-3}=1;$$

Погрузчик фронтальный Agri Star

$$n_T = \frac{1500 \cdot 1}{1000} - 0 - 0 = 1.5; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-3}}=1;$$

2.1.4 Расчет количества технических обслуживаний ТО-2 тракторов

Количество технических обслуживаний ТО-2 определяют по формуле:

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

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

Т-150К

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{1500 \cdot 1}{500} - 0 - 0 - 1 = 2; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-2}}=2;$$

К-701

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{2100 \cdot 3}{500} - 1 - 2 - 3 = 6.6; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-2}}=6;$$

МТЗ – 80/82

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{900 \cdot 14}{500} - 2 - 4 - 6 = 13.2; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-2}}=13;$$

Бюллер 435

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{500} - 0 - 1 - 1 = 3; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-2}}=3;$$

Бюллер 535

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{500} - 0 - 1 - 1 = 3; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-2}}=3;$$

Погрузчик фронтальный Agri Star

$$n_T = \frac{1500 \cdot 1}{500} - 0 - 0 - 1 = 2; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-2}}=2;$$

2.1.5 Расчет количества технических обслуживаний ТО-1 тракторов

Количество технических обслуживаний ТО-1 определяют по формуле:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-1}}} - n_K - n_T - n_{\text{ТО-3}} - n_{\text{ТО-2}}, \quad (2.5)$$

где $V_{\text{ТО-1}}$ – периодичность ТО-1, мото-ч.

Т-150К

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{1500 \cdot 1}{125} - 0 - 0 - 1 - 2 = 9; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-1}}=9;$$

К-701

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{2100 \cdot 3}{125} - 1 - 2 - 3 - 6 = 38.4; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-1}}=38;$$

МТЗ – 80/82

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{900 \cdot 14}{125} - 2 - 4 - 6 - 13 = 75.8; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-1}}=75;$$

Бюллер 435

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{125} - 0 - 1 - 1 - 3 = 15; \quad \text{примем } n_{\text{ТО-1}}=15;$$

Бюллер 535

$$n_T = \frac{2500 \cdot 1}{125} - 0 - 1 - 1 - 3 = 15; \quad \text{примем } n_{TO-1}=15;$$

Погрузчик фронтальный Agri Star

$$n_T = \frac{1500 \cdot 1}{125} - 0 - 0 - 1 - 2 = 9; \quad \text{примем } n_{TO-1}=9;$$

2.1.6 Расчет капитальных ремонтов автомобилей

Количество КР определяем по формуле (2.1), но наработка в этом случае будет измеряться в тыс. км. пробега.

Лексус 470:

$$n_k = \frac{15 \cdot 1}{120} = 0,125; \quad \text{примем } n_k=0;$$

Волга 31105:

$$n_k = \frac{7 \cdot 1}{120} = 0,05; \quad \text{примем } n_k=0;$$

Волга 3110:

$$n_k = \frac{7 \cdot 1}{120} = 0,05; \quad \text{примем } n_k=0;$$

УАЗ 315194:

$$n_k = \frac{7 \cdot 3}{125} = 0,168; \quad \text{примем } n_k=0;$$

УАЗ 31519:

$$n_k = \frac{7 \cdot 1}{125} = 0,05; \quad \text{примем } n_k=0.$$

УАЗ 31512:

$$n_k = \frac{7 \cdot 1}{125} = 0,05; \quad \text{примем } n_k=0.$$

УАЗ 220695:

$$n_k = \frac{7 \cdot 2}{125} = 0,112; \quad \text{примем } n_k=0.$$

УАЗ 3303:

$$n_k = \frac{7 \cdot 1}{125} = 0,05; \quad \text{примем } n_k=0.$$

ГАЗ 669 АЦ 30Ж - пожарная:

$$n_k = \frac{14 \cdot 1}{250} = 0,056; \quad \text{примем } n_k=0.$$

ГАЗ-52 АТУ:

$$n_k = \frac{14 \cdot 1}{250} = 0,056; \quad \text{примем } n_k=0.$$

КАВЗ 3271:

$$n_k = \frac{14 \cdot 1}{250} = 0,056; \quad \text{примем } n_k=0.$$

КАМАЗ 42143:

$$n_k = \frac{14 \cdot 2}{250} = 0,112; \quad \text{примем } n_k=0.$$

НЕФАЗ 55102С:

$$n_k = \frac{14 \cdot 1}{250} = 0,056; \quad \text{примем } n_k=0.$$

ГАЗ-53:

$$n_k = \frac{14 \cdot 2}{250} = 0,112; \quad \text{примем } n_k=0.$$

ГАЗ-САЗ 3507:

$$n_k = \frac{14 \cdot 2}{250} = 0,112; \quad \text{примем } n_k=0.$$

ГАЗ 53Б:

$$n_k = \frac{14 \cdot 2}{250} = 0,112; \quad \text{примем } n_k=0.$$

Количество текущих ремонтов не определяем, так как они не планируются.

2.1.7 Расчет количества технических обслуживаний ТО-2 автомобилей

Количество технического обслуживания ТО-2 определяем по формуле:

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

где $B_{\text{ТО-2}}$ – периодичность ТО-2, тыс. км.

Лексус 470:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 1}{12} - 0 = 1.25; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=1;$$

Волга 31105:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 1}{12} - 0 = 1.25; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=1;$$

Волга 3110:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 1}{12} - 0 = 1.25; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=1;$$

УАЗ 315194:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 3}{12} - 0 = 3.75; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=3;$$

УАЗ 31519:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 1}{12} - 0 = 1.25; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=1;$$

УАЗ 31512:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 1}{12} - 0 = 1.25; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=1;$$

УАЗ 220695:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 2}{12} - 0 = 2.5; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=2;$$

УАЗ 3303:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{15 \cdot 1}{12} - 0 = 1.25; \quad \text{примем } n_{\text{ТО2}}=1;$$

ГАЗ 669 АЦ 30Ж - пожарная:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 1}{10} - 0 = 2.5; \text{ примем } n_{TO2}=2;$$

ГАЗ-52 АТУ:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 1}{10} - 0 = 2.5; \text{ примем } n_{TO2}=2;$$

КАВЗ 3271:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 1}{11.2} - 0 = 2.2; \quad \text{примем } n_{TO2}=2;$$

КАМАЗ 42143:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{10} - 0 = 5; \quad \text{примем } n_{TO2}=5;$$

НЕФАЗ 55102С:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 1}{10} - 0 = 2.5; \quad \text{примем } n_{TO2}=2;$$

ГАЗ-53:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{10} - 0 = 5; \quad \text{примем } n_{TO2}=5;$$

ГАЗ-САЗ 3507:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{10} - 0 = 5; \quad \text{примем } n_{TO2}=5;$$

ГАЗ 53Б:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{10} - 0 = 5; \quad \text{примем } n_{TO2}=5;$$

2.1.8 Расчет количества технических обслуживаний ТО-1 автомобилей
Количество технического обслуживания ТО-1 определяем по формуле:

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-1}} - n_K - n_{TO-2}, \quad (2.7)$$

где B_{TO-1} – периодичность ТО-1, тыс. км.

Лексус 470:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 1}{3} - 0 - 1 = 4; \quad \text{примем } n_{TO1}=4;$$

Волга 31105:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 1}{3} - 0 - 1 = 4; \quad \text{примем } n_{TO1}=4;$$

Волга 3110:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 1}{3} - 0 - 1 = 4; \quad \text{примем } n_{TO1}=4;$$

УАЗ 315194:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 3}{3} - 0 - 3 = 12; \text{ примем } n_{TO1}=12;$$

УАЗ 31519:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 1}{3} - 0 - 1 = 4; \quad \text{примем } n_{TO1}=4;$$

УАЗ 31512:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 1}{3} - 0 - 1 = 4; \quad \text{примем } n_{TO1}=4;$$

УАЗ 220695:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 2}{3} - 0 - 2 = 8; \quad \text{примем } n_{TO1}=8;$$

УАЗ 3303:

$$n_{TO-1} = \frac{15 \cdot 1}{3} - 0 - 1 = 4; \quad \text{примем } n_{TO1}=4;$$

ГАЗ 669 АЦ 30Ж - пожарная:

$$n_{TO-1} = \frac{25 \cdot 1}{2.5} - 0 - 2 = 8; \quad \text{примем } n_{TO1}=8;$$

ГАЗ-52 АТУ:

$$n_{TO-1} = \frac{25 \cdot 1}{2.5} - 0 - 2 = 8; \quad \text{примем } n_{TO1}=8;$$

КАВЗ 3271:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 1}{2.8} - 0 - 2 = 6.9; \quad \text{примем } n_{TO1}=7;$$

КАМАЗ 42143:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{2.5} - 0 - 5 = 15; \quad \text{примем } n_{TO1}=15;$$

НЕФАЗ 55102С:

$$n_{TO-1} = \frac{25 \cdot 1}{2.5} - 0 - 2 = 8; \quad \text{примем } n_{TO1}=8;$$

ГАЗ-53:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{2.5} - 0 - 5 = 15; \quad \text{примем } n_{TO1}=15;$$

ГАЗ-САЗ 3507:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{2.5} - 0 - 5 = 15; \quad \text{примем } n_{TO1}=15;$$

ГАЗ 53Б:

$$n_{TO-2} = \frac{25 \cdot 2}{2.5} - 0 - 5 = 15; \quad \text{примем } n_{TO1}=15;$$

2.1.9 Расчет капитальных ремонтов комбайнов

Количество капитальных ремонтов комбайнов рассчитывается по формуле

$$P_K = \frac{B_{II} \cdot N}{B_K}, \quad (2.8)$$

Зерноуборочные:

Дон – 1500Б

$$P_K = \frac{300 \cdot 4}{1200} = 1; \quad \text{примем } n_k=1;$$

Палессе GS-12

$$P_K = \frac{350 \cdot 1}{1200} = 0.3; \quad \text{примем } n_k=0;$$

Кормоуборочные:

Ягуар 830

$$P_K = \frac{200 \cdot 1}{1200} = 0.16; \quad \text{примем } n_k=0;$$

Количество текущих ремонтов зерноуборочных комбайнов обычно планируют ежегодно к текущему ремонту. Учитывая, что коэффициент охвата капитальным ремонтом этих комбайнов составляет около 20 %, то число текущих ремонтов планируем в размере 80 % от их количества.

Все сельскохозяйственные машины подвергаем текущему ремонту каждый год после использования на полевых работах.

Рассчитанное количество ремонтов и ТО техники вносим в таблицу 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 - Количество ремонтов и ТО тракторов

Марка трактора	Капитальный ремонт	Текущий ремонт	ТО-3	ТО-2	ТО-1
Т-150К	0	0	1	2	9
К-701	1	2	3	6	38
МТЗ 80/82	2	4	6	13	75
Бюллер 435	0	1	1	3	15
Бюллер 535	0	1	1	3	15
Погрузчик фронтальный Agri Star	0	0	1	2	9

Таблица 2.2 - Количество ремонтов и ТО автомобилей

Марка автомобиля	Капитальный ремонт	ТО-2	ТО-1
Лексус 470	0	1	4
Волга 31105	0	1	4
Волга 3110	0	1	4
УАЗ 315194	0	3	12
УАЗ 31519	0	1	4
УАЗ 31512	0	1	4
УАЗ 220695	0	2	8
УАЗ 3303	0	1	4
ГАЗ 669 АЦ 30Ж - пожарная	0	2	8
ГАЗ-52 АТУ	0	2	8
КАВЗ 3271	0	2	7
КАМАЗ 42143	0	5	15
НЕФАЗ 55102С	0	2	8
ГАЗ-53	0	5	15
ГАЗ-САЗ 3507	0	5	15
ГАЗ 53Б	0	5	15

2.2. Расчет трудоемкости ремонтных работ

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

$$T = T_{ед} \cdot n, \quad (2.9)$$

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

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

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

2.2.1 Расчет трудоемкости капитальных ремонтов и ТО тракторов

КР

Т-150К: $T=200 \cdot 0=0$ чел.-ч;

К-701: $T=230 \cdot 1=230$ чел.-ч;

МТЗ-80/82: $T=120 \cdot 2=240$ чел.-ч;

Бюллер 435: $T=250 \cdot 0=0$ чел.-ч;

Бюллер 535: $T=250 \cdot 0=0$ чел.-ч;

Agri Star: $T=200 \cdot 0=0$ чел.-ч;

ТО-3

Т-150К: $T=91 \cdot 1=91$ чел.-ч;

К-701: $T=105 \cdot 3=315$ чел.-ч;

МТЗ-80/82: $T=76 \cdot 6=456$ чел.-ч;

Бюллер 435: $T=125 \cdot 1=125$ чел.-ч;

Бюллер 535: $T=125 \cdot 1=125$ чел.-ч;

Agri Star: $T=95 \cdot 1=95$ чел.-ч;

ТО-2

Т-150К: $T=91 \cdot 2=182$ чел.-ч;

К-701: $T=105 \cdot 6=630$ чел.-ч;

МТЗ-80/82: $T=76 \cdot 13=988$ чел.-ч;

Бюллер 435: $T=125 \cdot 3=375$ чел.-ч;

Бюллер 535: $T=125 \cdot 3=375$ чел.-ч;

Agri Star: $T=95 \cdot 2=190$ чел.-ч;

ТО-1

Т-150К: $T=91 \cdot 9=819$ чел.-ч;

К-701: $T=105 \cdot 38=3990$ чел.-ч;

МТЗ-80/82: $T=76 \cdot 75=5700$ чел.-ч;

Бюллер 435: $T=125 \cdot 15=1875$ чел.-ч;

Бюллер 535: $T=125 \cdot 15=1875$ чел.-ч;

Agri Star: $T=95 \cdot 9=855$ чел.-ч;

2.2.2 Расчет трудоемкости капитальных ремонтов и ТО автомобилей КР

Лексус 470:	$T=5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
Волга 31105:	$T=4,5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
Волга 3110:	$T=4,5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
УАЗ 315194:	$T=5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
УАЗ 31519:	$T=5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
УАЗ 31512:	$T=5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
УАЗ 220695:	$T=5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
УАЗ 3303:	$T=5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
ГАЗ 669АЦ 30Ж:	$T=6 \cdot 0=0$ чел.-ч;
ГАЗ 52АТУ:	$T=5,6 \cdot 0=0$ чел.-ч;
КАВЗ 3271:	$T=6,2 \cdot 0=0$ чел.-ч;
Камаз 42143:	$T=10,5 \cdot 0=0$ чел.-ч;
Нефаз 55102С:	$T=11 \cdot 0=0$ чел.-ч;
ГАЗ 53:	$T=5,9 \cdot 0=0$ чел.-ч;
ГАЗ-САЗ 3507:	$T=6,8 \cdot 0=0$ чел.-ч;
ГАЗ 53Б:	$T=6,8 \cdot 0=0$ чел.-ч;

ТО-2

Лексус 470:	$T=3,2 \cdot 1=3,2$ чел.-ч;
Волга 31105:	$T=3,8 \cdot 1=3,8$ чел.-ч;
Волга 3110:	$T=3,8 \cdot 1=3,8$ чел.-ч;
УАЗ 315194:	$T=4,2 \cdot 3=12,6$ чел.-ч;
УАЗ 31519:	$T=4,2 \cdot 1=4,2$ чел.-ч;
УАЗ 31512:	$T=4,2 \cdot 1=4,2$ чел.-ч;
УАЗ 220695:	$T=4,2 \cdot 2=8,4$ чел.-ч;
УАЗ 3303:	$T=4,2 \cdot 1=4,2$ чел.-ч;
ГАЗ 669АЦ 30Ж:	$T=5,1 \cdot 2=10,2$ чел.-ч;
ГАЗ 52АТУ:	$T=4,9 \cdot 2=9,8$ чел.-ч;
КАВЗ 3271:	$T=5,8 \cdot 2=11,6$ чел.-ч;
Камаз 42143:	$T=9,1 \cdot 5=45,5$ чел.-ч;
Нефаз 55102С:	$T=10 \cdot 2=20$ чел.-ч;
ГАЗ 53:	$T=5,1 \cdot 5=25,5$ чел.-ч;
ГАЗ-САЗ 3507:	$T=5,9 \cdot 5=29,5$ чел.-ч;
ГАЗ 53Б:	$T=6 \cdot 5=30$ чел.-ч;

ТО-1

Лексус 470:	$T=3,2 \cdot 4=12,8$ чел.-ч;
Волга 31105:	$T=3,8 \cdot 4=15,2$ чел.-ч;
Волга 3110:	$T=3,8 \cdot 4=15,2$ чел.-ч;
УАЗ 315194:	$T=4,2 \cdot 12=50,4$ чел.-ч;
УАЗ 31519:	$T=4,2 \cdot 4=16,8$ чел.-ч;
УАЗ 31512:	$T=4,2 \cdot 4=16,8$ чел.-ч;

УАЗ 220695:	$T=4,2 \cdot 8=33,6$ чел.-ч;
УАЗ 3303:	$T=4,2 \cdot 4=16,8$ чел.-ч;
ГАЗ 669АЦ 30Ж:	$T=5,1 \cdot 8=40,8$ чел.-ч;
ГАЗ 52АТУ:	$T=4,9 \cdot 8=39,2$ чел.-ч;
КАВЗ 3271:	$T=5,8 \cdot 7=40,6$ чел.-ч;
Камаз 42143:	$T=9,1 \cdot 15=136,5$ чел.-ч;
Нефаз 55102С:	$T=10 \cdot 8=80$ чел.-ч;
ГАЗ 53:	$T=5,1 \cdot 15=76,5$ чел.-ч;
ГАЗ-САЗ 3507:	$T=5,9 \cdot 15=88,5$ чел.-ч;
ГАЗ 53Б:	$T=6 \cdot 15=90$ чел.-ч;

Трудоемкость текущего ремонта тракторов определяется по формуле:

$$T = 0,01 \cdot B_n \cdot N, \quad (2.9)$$

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

B_n – планируемая наработка трактора, мото-ч;

N – число тракторов одной марки.

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

Т-150К:	$T=0.01 \cdot 1500 \cdot 1=15$ чел.-ч;
К-701:	$T=0.01 \cdot 2100 \cdot 3=63$ чел.-ч;
МТЗ 80/82:	$T=0.01 \cdot 900 \cdot 14=126$ чел.-ч;
Бюллер 435:	$T=0.01 \cdot 2500 \cdot 1=25$ чел.-ч;
Бюллер 535:	$T=0.01 \cdot 2500 \cdot 1=25$ чел.-ч;
Agri Star:	$T=0.01 \cdot 1500 \cdot 1=15$ чел.-ч;

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания автотракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ, которую вносим в таблицу 2.3

$$T_{осн}=20566,2 \text{ чел.-ч.}$$

2.2.3 Трудоемкость дополнительных видов работ

Трудоемкость ремонта и монтажа ОЖФ:

$$T_{ожф} = T_{общ} \cdot 0,1, \quad (2.10)$$

где $T_{общ}$ – общая трудоемкость ремонтов и ТО МТП, чел.-ч. (0,1 - 10 % от общей трудоемкости).

$$T_{ожф} = 20566.2 \cdot 0,1 = 2056.6 \text{ чел.-ч.}$$

Аналогично определяем трудоемкость ремонта и монтажа технологического оборудования и инструмента мастерской и машинного двора – 8 %, восстановления и изготовления деталей – 5 %, прочих работ – 12 % от общей трудоемкости ремонтов и ТО МТП.

Суммируя трудоемкость основных и дополнительных видов работ, по-

лучаем годовую трудоемкость ремонтных работ, которую вносим в таблицу 2.3.

2.3 Составление годового плана ремонтных работ

Годовой план включает все виды работ, выполняемых в мастерской. Он составляется в форме таблицы 2.3.

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

Основные требования при распределении объема работ по месяцам:

- работы по ремонту машинно-тракторного парка распределяют 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;

- 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.

2.3.1 Составление графика загрузки мастерской

График загрузки мастерской выполняется на основании годового плана ремонтно-обслуживающих работ. При этом следует учитывать, что в ряде случаев в мастерской выполняется не весь объем работ.

В данной мастерской весь объем ремонтно-обслуживающих работ выполняются на месте.

Талица 2.3 - Виды и объемы ремонтных работ в мастерской

Вид ре- монтных работ													
		Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Общая трудоем- кость ра- бот, чел.-ч.	Распределение общей трудоем- кости по меся- цам, чел.-ч.	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
Текущий ремонт тракторов	3680	450	250	180	220	280	350	450	200	300	350	350	300
Техниче- ское об- служива- ние трак- торов	8130	7	650	900	500	250	850	280	650	950	900	950	550
Ремонт комбайнов	2275	0	350	350	0	350	150	400	250	200	225	0	0
Тех.обслу- живание комбайнов	1790	0	250	300	150	120	150	250	220	200	150	0	0
Ремонт сельскохо- зяйствен- ной техни- ки	1935	0	180	200	220	285	200	185	175	165	325	0	0
Текущий ремонт ав- томобилей	2690	400	230	150	50	250	300	125	100	175	280	350	280
Техниче- ское об- служива- ние авто- мобилей.	3460	300	200	160	350	280	250	230	350	250	280	280	530
Ремонт оборудо- вания ма- стерской	2935	250	125	160	450	230	150	185	250	280	150	255	450

Продолжение табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Восста- новление и изготов- ление де- талей	3230	350	13 0	140	430	21 5	12 5	32 0	38 0	150	17 0	185	63 5
Прочие работы	2271 ,3	470, 5	13 5	122 ,8	470 ,5	18 5	85	19 5	18 5	125	12 5	117, 5	55
ИТОГО:	2512 2,6	560 9,4	57 0	104 5	120 0	10 00	85 1	15 00	25 00	670 0,5	13 01	118 5,9	16 60

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

$$K_p = \frac{T}{\Phi_n}, \quad (2.11)$$

где T – трудоемкость определенного вида работ в каждом месяце, чел.-ч; в соответствии с таблицей 1.

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

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

Полученное число рабочих округляют до десятых и вносят в таблицу 2.4

Таблица 2.4 - Количество рабочих по видам работ

Вид ремонтных работ	Распределение общей трудоемкости по месяцам, чел.-ч.											
	Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
Текущий ремонт тракторов	2,5	1,5	1,0	1,3	1,7	2,0	2,6	1,1	1,7	2,0	2,2	1,7
Техническое обслуживание тракторов	3,9	4,0	5,1	2,9	1,5	4,9	1,6	3,5	5,3	5,1	5,9	3,1
Ремонт комбайнов	0,0	2,2	2,0	0,0	2,2	0,9	2,3	1,4	1,1	1,3	0,0	0,0
Технической обслуживании комбайнов	0,0	1,5	1,7	0,9	0,7	0,9	1,4	1,2	1,1	0,8	0,0	0,0

Продолжение табл. 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
Ремонт сельскохозяйственной техники	0,0	1,1	1,1	1,3	1,8	1,1	1,1	1,0	0,9	1,8	0,0	0,0
Текущий ремонт автомобилей	2,2	1,4	0,9	0,3	1,5	1,7	0,7	0,5	1,0	1,6	2,2	1,6
Техническое обслуживание автомобилей.	1,7	1,2	0,9	2,0	1,7	1,4	1,3	1,9	1,4	1,6	1,7	3,0
Ремонт оборудования мастерской	1,4	0,8	0,9	2,6	1,4	0,9	1,1	1,4	1,6	0,8	1,6	2,5
Восстановление и изготовление деталей	2,0	0,8	0,8	2,5	1,3	0,7	1,8	2,1	0,8	1,0	1,1	3,6
Прочие работы	2,6	0,8	0,7	2,7	1,1	0,5	1,1	1,0	0,7	0,7	0,7	0,3
ИТОГО:	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

По данным таблицы 2.4 строим график загрузки мастерской.

На оси абсцисс откладывают в масштабе все месяца года, а по оси ординат количество рабочих по каждому виду работ с разделением полученных площадей штриховкой или окраской. Общее количество рабочих в каждом месяце должно соответствовать данным таблицы 2.4.

2.4 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

Принимаем односменный режим работы мастерской и 5-дневную рабочую неделю. Продолжительность рабочего дня составляет 8,2 часа.

Определяем технологически необходимое (явочное) число рабочих:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{рв}}, \quad (2.12)$$

где T_i – годовой объем работ (трудоемкость) для соответствующей зоны ТО;
 $\Phi_{рв}$ – годовой производственный фонд рабочего времени,
 $\Phi_{рв} = 2070$ часов

Штатное число производственных рабочих:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{пр}}, \quad (2.13)$$

где $\Phi_{пр}$ – годовой фонд времени одного рабочего;
 $\Phi_{пр} = 1840$ часов для станочников, слесарей и столяров; 1820 часов для кузнецов и сварщиков.

Таблица 2.5 - Годовое количество производственных рабочих

Название профессий рабочих	Трудо - емкость, чел-ч	Количество рабочих, чел.			
		Списочное		Явочное	
		Рас - чет - ное	Принятое	Рас - чет - ное	Принятое
Станочники	13450,8	7,3	7	6,5	7
Слесари	5580	3	3	2,2	2
Сварщики	1845	1	1	0,9	1
Кузнецы	1150	0,6		0,6	
Столяры	597	0,3	0	0,3	0
Итого	22622,8	12,3	12	10,9	11

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской, а по явочному составу определяют количество рабочих мест на участке или в отделении.

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

Численность работающих определяется в процентном соотношении к числу производственных рабочих. Полученные данные заносим в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Штат работающих в мастерской

Категории работающих в мастерской	%	Количество, чел.	
		Расчетное	Принятое
Основные рабочие	100	—	4
Вспомогательные рабочие	8	0,32	0
ИТР и служащие	14	0,56	1
Младший обслуживающий персонал	8	0,32	0
Всего			5

2.5 Разработка состава мастерской

2.5.1 Расчет и подбор оборудования

Расчет числа металлорежущих станков производим по формуле.

$$S_{CT} = \frac{T_{CT} \cdot K_H}{\Phi_{ДО} \cdot h_{CO}} \quad (2.14)$$

где T_{CT} – годовая трудоемкость станочных работ, чел.-ч; примем данные из таблицы 2.5.

K_H – коэффициент неравномерности загрузки предприятия, примем $K_H=1,3$;

$\Phi_{ДО}$ – действительный годовой фонд времени работы станков, при одно-сменной работе $\Phi_{ДО}=2030$ ч;

h_{CO} – коэффициент использования станочного оборудования, примем $h_{CO}=0,86-0,9$;

$$S_{CT} = \frac{13450,8 \cdot 1,2}{2030 \cdot 0,88} = 9,03; \text{ примем } S_{CT}=9.$$

Полученное число станков распределяем по видам, пользуясь следующим соотношением, %:

Токарные: 35-50 %: S=4;

Сверлильные: 10-15 %: S=1;

Фрезерные: 16-20 %: S=2;

Шлифовальные: 12-20 %: S=2.

Все рассчитанное и принятое оборудование заносим в таблицу 2.7.

К технологическому оборудованию относят стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по ТО и диагностированию подвижного состава.

В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО 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 ТО и диагностике подбирается с учетом его универсальности, целесообразности и стоимости, а также способности использоваться с большей отдачей и сравнительно небольшой трудоемкостью обслуживания.

Наименование, количество, габаритные размеры, занимаемую площадь и мощность электрооборудования принятого оборудования заносим в таблицу 2.7

Таблица – 2.7 Ведомость оборудования мастерской по участкам

Наличие отделений и оборудования	Кол-во, шт.	Габаритные размеры, мм	Общая площадь, м ²	Мощность эл.двиг, кВт
1	2	3	4	5
I.Механический участок				
1.Компрессор поршневой передвижной MECOFER mod.C-24/10BV	1	600x400	0,24	1,5
2.Кран балка ТЭЗ – 511, 5 тн.	1			19.6
3.Эл.вулканизационный аппарат 6146	1	600x600	0,36	0,55
4.Ванна для проверки камер	1	1000x700	0.70	
5. Вешалка для камер 2309	1	1000x500	0.50	
6. Шкаф для хранения монтажного оборудования РО 05-09М	1	1590x360	0,57	
7. Точило ОПр-3562	1	800x600	0,48	1,5
8.Гардероб	1	6000x3000	18	
9.Кабинет инженера	1	3000x3000	9	
10.Стол	1	2000x1000	0.20	
11.Шкаф	1	1500x2000	0.30	
12.Ящик для песка	1	500x400	0.20	
13.Пожарный щит				
II.Слесарно–механический участок.				
14.Шкаф для инструментов РО-0509		1200x500	0.60	
15. Верстак слесарный ОРГ-1468-01		1200x800	0.96	
16.Инструментальный шкаф		1500x350	0.53	

Продолжение табл. 2.7

1	2	3	4	5
17.Токарный станок 16К20		2500x1150x 1300	5	11
18.Фрезерный станок 6Р13		2020x2480x 1945	5	10
19.Заточный станок		3500x3000x 2100	5	9
20.Ящик для песка		500x400	0.20	
21.Пожарный щит				
III.Участок настройки аппаратуры				
22.Стенд для регулировки аппаратуры		1200x1700x 1800	0,90	8
23. Инструментальный шкаф		1500x350	0.53	
24.Верстак слесарный ОРГ-1468-01		1200x800	0.96	
25.Ящик для песка		500x400	0.20	
26.Пожарный щит				
IV.Кузнечный участок				
27.Молот		1500x100x2 100	0.65	
28. Шкаф для инструментов РО-0509		1200x500	0.60	
29.Заточный станок		3500x3000x 2100	5	9
30.Горн		3000x1500x 1200	5	
31.Сварочный аппарат ДУ - 300		600x500	0,30	20
32.Стол для сварочный с вытяжным зонтом ГО-3204		1000x800	0.80	1
33. Комплект принадлежностей газоэлектросварщика ГАРО				
34. Наковальня		400x250	0.10	
35.Ящик для песка		500x400	0.20	
36.Пожарный щит				
V.Котельная				
37.Стол		2000x1000	0.20	
38.Шкаф		1500x2000	0.30	
39.Котел		1500x1500x 2500	0.98	5
40.Ящик для песка		500x400	0.20	
41.Пожарный щит				

Продолжение табл. 2.7

1	2	3	4	5
VI.Ремонтный участок	1			
42.Осмотровая канава	1			
43.Кран балка ТЭС – 511. 2тн.	1			19.6
44.Сварочный аппарат ДУ - 300	1	600x500	0.30	20
45.Верстак слесарный ОРГ-1468-01	1	1200x800	0.96	
46. Шкаф для инструментов РО-0509	1	1200x500	0.60	
47.Слесарный стол	1			
48.Заточный станок	1	3500x3000x 2100	5	9
49.Ящик под ветошь	1	800x800	0,64	
50.Установка для сбора отработанного масла С508	1	730x550	0.42	
51.Нагнетатель смазки 3154М	1	510x485	0,25	
52. Ящик для песка	1	500x400	0.20	
53. Пожарный щит	1			

2.5.2 Расчет площадей

Площади производственных участков (отделений) – $F_{уч}$ находят по формулам.

$$F_{уч} = (F_{об} + F_{м}) \cdot \sigma, \quad (2.15)$$

$$F_{уч} = F_{об} \cdot \sigma, \quad (2.16)$$

где $F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ; берется из таблицы 2.7;
 $F_{м}$ – площадь, занимаемая машинами $1m^2$. (максимальная площадь, занимаемая 1 ед. техники, составляет $21m^2$);
 σ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы.
 Расчет площадей сводим в таблицу 2.7.

2.6 Компоновка производственного корпуса. Расстановка оборудования. Описание технологического процесса.

2.6.1 Компоновка производственного корпуса

В плане конструкции размер мастерской составил 35x65м.

В имеющейся ремонтной мастерской есть следующие участки:

Токарный участок занимает $112m^2$

Инструментально-раздаточная кладовая занимает $49m^2$

Бытовка занимает $16m^2$

Кузнечный участок занимает $65m^2$

Слесарный участок занимает $40m^2$

Сварочный участок занимает $49m^2$

Три склада запасных частей занимают $56m^2$

Ремонтный участок занимает 1627 м²

Участок ремонта аккумуляторных батарей занимает 21 м²

Электроцех занимает 16 м²

Аппаратурный участок занимает 36 м²

Вулканизаторный участок занимает 50 м²

Два моторных участка занимают 88 м²

Котельная занимает 50 м²

Намечаем организовать участок моечных работ. Это позволит проводить моечные работы для очистки техники от грязи, что в свою очередь плодотворно скажется на проведении сельскохозяйственных работ.

2.6.2 Расстановка оборудования

Оборудование в производственном корпусе размещаем в соответствии с нормативными требованиями.

1) «Нормы расстояний между элементами зданий и оборудования» с217, таблица 48;

2) «Нормы расстояний между столами и верстаками» с217, таблица 49;

3) «Нормы ширины проездов» с219-220, таблицы 50 и 51;

4) «Нормы расстояний между станками и от станков до элементов здания» с239, таблица 53.

Таблица 2.8 – Сводная таблица по расчету площадей производственных участков мастерской

Наименование участка	Площадь, занимаемая машиной, F _м , м ²	Площадь, занимаемая оборудованием, F _{об} , м ²	Значение коэф-та K _{пл σ}	Расчетная площадь участка F _{уч} , м ²	Принятая площадь участка F _{уч} , м ²
1	2	3	4	5	6
I, VI Токарный участок		54.55	4	98,7	112
II. Инструментально-раздаточный кладовая		30	3	46,8	49
III. Бытовка		2.59	5	12.95	16
IV. Кузнечный участок		42.65	3	67.95	50
XVIII Котельная		3.85	3.5	50.75	63
X Ремонтный участок		400.37	3.5	1735.5	1627
V. Слесарный участок		42,5	4	67,43	40

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6
VII. Сварочный участок		30	3	46,8	49
V, IX, XI. Участок склада запчастей		3.59	5	50,84	56
XIII. Электроучасток		8.65	3	14,58	16
XIV. Участок ремонта аппаратуры		3.85	3.5	50.75	36
XVI, XVII Моторный участок		73.37	3.5	85.5	88
XII. Участок ремонта аккумуляторных батарей		14,92	3.5	17,83	21
XV. Участок вулканизации		42,5	4	67,43	50
XIX Участок мойки		112,8	4	189,73	200
Общая площадь мастерской					2475

2.6.3 Описание технологического процесса мойки

Принимая решение об организации автомобильной мойки грузового автотранспорта и тракторов на предприятии, необходимо чётко представлять себе:

- какое количество машин, и в каком режиме будет обслуживать автомойка

- чтобы выбрать мойку с необходимыми характеристиками, требуется определить режим мойки автотранспортного парка. Здесь определяющими будут следующие вопросы:

- парк каких машин и в каком количестве планируется к обслуживанию на автомойке;
- как часто необходимо мыть каждый автомобиль;
- режим работы автомойки и на какое время приходится пиковая нагрузка.

Когда будет известна пиковая нагрузка, Вы сможете определить, какой

технологический процесс больше всего соответствует графику работы автомойки.

Особенности технологических процессов мойки:

Ручная мойка.

Много говорить про этот способ смысла нет, абсолютно все с ним знакомы. Преимущества: не высокие инвестиции, высокое качество самой мойки. Недостатки: низкая производительность, при повышении производительности резко снижается качество, часто меняется обслуживающий персонал (мойщики). Можно рекомендовать не большим автотранспортным предприятиям со смешанным парком автомобилей.

Одно-щеточная мойка

Процесс мойки автомобиля осуществляется при непосредственном участии оператора мойки. Автомобиль в процессе мойки неподвижен. Оборудование представляет собой подвижную конструкцию, на которой размещён один щёточный моечный узел с необходимым вспомогательным оборудованием, которое позволяет сделать очистку более бережной и эффективной. В процессе очистки оператор мойки вручную перемещает щётку вдоль автомобиля по его периметру, осуществляя полную очистку боковых, передней и задней поверхностей. Применяемые специальные химические средства улучшают качество мойки и создают защитное покрытие, предохраняя автомобиль от агрессивных внешних воздействий в дальнейшем и надолго сохраняя привлекательный внешний вид. Применяется как правило, для мойки автобусов и автомобилей типа "фура". Обеспечивает достаточно высокую производительность и высокое качество мойки. Рекомендуются для транспортных предприятий осуществляющих пассажирские перевозки.

Автоматическая мойка порталного типа.

Процесс мойки автомобиля осуществляется автоматически по заданной программе. Автомобиль в процессе мойки неподвижен. Оборудование представляет собой П-образную подвижную конструкцию иначе портал, на которой закреплены моечные узлы, а также другое вспомогательное оборудование, которое позволяет сделать очистку более бережной и эффективной. В процессе мойки портал дважды перемещается вдоль автомобиля, осуществляя, при соответствующем техническом оснащении, полную очистку поверхности. Применяемые специальные химические средства улучшают качество мойки. Производительность автоматического порталного оборудования составляет до 10 автомобилей в час. Совмещает в себе высокое качество мойки и высокую производительность. Рекомендуются для любого транспортного предприятия без исключений.

Технические требования

Для размещения оборудования на автомойке нет каких-либо специальных требований.

Необходимо возведение нового здания, достаточно соблюдение следующих требований:

- температура внутри помещения в зимнее время не должна быть ниже 10°C для обеспечения нормального функционирования водоснабжения;
- необходимо обеспечить промышленное снабжение водой и электричеством;
- необходимо организовать систему водостока с автомобильной мойки и замкнутый цикл очистки и рециркуляции воды с системой отстоя грязной воды.

Последнее требование особенно важно по следующим причинам:

- достигается значительная экономия расхода свежей технической воды, т. к. в процессе основной мойки, когда затраты воды максимальны, используется очищенная оборотная вода;
- вода после мойки автомобиля имеет очень высокие показатели по взвешенным веществам, нефтепродуктам, рН и БПК. Система очистки и рециркуляции воды позволяет снизить эти показатели до уровня, который удовлетворяет требованиям экологии для сброса в ливневую канализацию или для её последующей утилизации.

Соблюдение экологических требований

Очистка оборотной воды и поддержание её основных показателей на требуемом уровне является необходимым условием для работы автомойки, выдвигаемым санитарными и экологическими службами. И как уже упоминалось ранее, выполнение этого требования позволяет сократить расход чистой воды и снизить затраты на утилизацию отходов. Чтобы очистка воды была эффективной, необходимо наличие следующих составляющих:

- система отстойных камер достаточного объема — отделяет и удерживает твёрдые частицы и лёгкие фракции нефтепродуктов (отстойник);
- система очистки и рециркуляции воды (СОРВ) — производит обработку воды до необходимого уровня показателей очистки и для использования её в дальнейшем в основном процессе мойки.
- система доочистки — производит доочистку до уровня разрешенного сброса или повторного использования.

Какие мероприятия потребуются к проведению после ввода мойки в эксплуатацию

Техническое обслуживание.

Поскольку оборудование для автомойки представляет собой специальную технику с большим или меньшим количеством узлов и агрегатов, которые работают в условиях постоянной нагрузки, поэтому для нормального функционирования оборудования автомобильной мойки необходимо проводить мероприятия по его плановому техническому обслуживанию.

Утилизация оборотной воды.

Перемещение водных масс в технологическом цикле очистки и оборота воды на автомобильной мойке непостоянно. И если в течении дня этот процесс периодически возобновляется при появлении на мойке автомобилей, то ночью вода застаивается. А это приводит к тому, что вода начинает протухать. Химические средства и технологические меры, применяемые в СОРВ для борьбы

с этим фактором, позволяют замедлить этот процесс, но не остановить. По этой причине 1-2 раза в месяц необходимо производить очистку отстойника от скопившегося ила и нефтепродуктов, а также обновлять воду.

2.7 Расчет расхода основных энергетических ресурсов

2.7.1 Расход электроэнергии

Электроэнергия расходуется на силовое питание и освещение.

Расход электроэнергии на силовое питание определяется по формуле, то есть, определяем активную мощность по участкам. Полученные данные сводим в таблицу 2.8.

$$\omega_a = K_C \cdot \sum_1^i \omega_{уст}, \quad (2.17)$$

где K_C – коэффициент спроса, учитывающий время работы токоприемников и их загрузку по мощности, примем K_C ;

$\omega_{уст}$ – суммарная установленная мощность токопотребителей по отдельным подразделениям, примем по данным таблицы 2.8;

2.7.2 Определение годового расхода электроэнергии на силовое питание мастерской.

$$\omega_{Г} = \sum_1^i \omega_{ai} \cdot \Phi_{до} \cdot K_3, \quad (2.18)$$

где K_3 – коэффициент загрузки токопотребителей по времени, принимаем $K_3=0,8$;

$\Phi_{до}$ – действительный годовой фонд времени работы станков, при односменной работе; $\Phi_{до}=1930ч$;

$$\omega_{Г} = 58.1 \cdot 1930 \cdot 0,8 = 89706,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

2.7.3 Рассчитаем расход электроэнергии на освещение.

$$\omega_{осГ} = \frac{T_{ос}}{1000} \cdot (F_{уч1} \cdot S_{o1} + F_{уч2} \cdot S_{o2} + \dots + F_{учi} \cdot S_{oi}), \quad (2.19)$$

где $T_{ос}$ – годовое число часов использования максимальной осветительной нагрузки, для широты 55^0 и при работе в одну смену $T_{ос}=825ч$;

$$\omega_{осГ} = \frac{825}{1000} \cdot 6024 = 4969.8 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Таблица 2.9 – Расход электроэнергии на силовое питание

Наименование участка	Устан. мощн. потр. $\omega_{уст}$, кВт	Коэф. спроса K_C	Актив. мощн. W_a , кВт	Площ. уч-ка $F_{уч}$, м ²	Удел. мощн. S_o , Вт/м ²	$F_{уч} \cdot S_o$
1	2	3	4	5	6	7
I, VI Токарный участок	23.2	0,5	11.6	112	16	1792

Продолжение табл. 2.9

1	2	3	4	5	6	7
II.Инструментально-раздаточная кладовая	30	0,2	6	49	30	1470
III.Бытовка	8	0,3	2.4	16	15	240
IV.Кузнечный участок	30	0,7	21	50	16	800
XVIII Котельная	5	0,5	2.5	63	18	1134
X Ремонтный участок	48.6	0.3	14.6	1627	19	30913
V. Слесарный участок	23.2	0,5	11.6	40	16	640
VII. Сварочный участок	30	0,2	6	49	30	1470
V, IX, XI. Участок склада запчастей	8	0,3	2.4	56	15	840
XIII. Электроучасток	30	0,7	21	16	16	256
XIV.Участок ремонта аппаратуры	5	0,5	2.5	36	18	648
XVI, XVII Моторный участок	48.6	0.3	14.6	88	19	1672
XII. Участок ремонта аккумуляторных батарей	30	0,7	21	21	16	336
XV. Участок вулканизации	5	0,5	2.5	50	18	900
XIX Участок мойки	48.6	0.3	14.6	200	19	3800
Итого	373,2		156,1	2475		46911

2.7.4 Расход воды

По нормативным материалам определяем расход воды на производственные и хозяйственные нужды. Суточную потребность в воде принимаем в размере 0,480 т. на одну условную мойку. Тогда годовая потребность в воде рассчитывается по формуле:

$$P_B = 0,480 \cdot n \cdot N_y, \quad (2.20)$$

где n – количество рабочих дней в году, примем $n=253$;

N_y – количество условных ремонтов по производственной программе мастерской, примем $N_y=24,6$;

$$P_B = 0,480 \cdot 253 \cdot 24,6 = 2987,4 \text{ м}^3$$

Вывод: В данном разделе произведены технологические расчеты необходимого количества ремонтов и технического обслуживания. Рассчитаны необходимые площади ремонтной базы. Подобрано соответствующее оборудование. Просчитаны необходимые энергетические затраты.

2.8 Конструкторская часть

Развитие цивилизации влечет за собой ухудшение экологии на нашей планете, это известно сейчас даже школьнику. Промышленные предприятия, увеличение автомобилей, комфортная жизнь человека с горячим водоснабжением и канализацией — все это ведет к тому, что все меньше остается на земле мест с чистым воздухом, здоровой почвой и чистыми с точки зрения экологии продуктами питания. Поэтому использование очистных сооружений на автомойках первоочередная забота и обязанность каждого владельца подобного сервиса.

2.8.1 Обзор существующих конструкций

В настоящее время существует большой выбор систем очистки воды на автосервисах. Отечественные и зарубежные устройства, большой мощности и малой, все они способны в той или иной мере производить очистку грязной воды для безопасного сброса в общую канализацию города или для повторного использования на автомойках. Выбирая очистное сооружение необходимо учитывать:

- наличие необходимых функций;
- заявленный объем;
- технические характеристики оборудования;
- соответствие цены качеству.

Для частного пользования или в небольших автосалонах пользуется спросом очистные системы Karcher парой моделей HDR 555 и HDR 777. Отечественные установки на рынке представлены такими марками, как:

- Арос;
- Уко;
- Фламинго;
- Скат;
- FloTenk.

Установки марки Karcher отлично справляются с очисткой воды при помощи химических реагентов, которые производят расщепление молекул нефтепродуктов и моющих средств и способствуют их быстрому выведению из общего объема воды. При этом очищается вода, которая использовалась, как для мытья внешней поверхности машины, так и внутренних частей. Несмотря на то, что система Karcher хорошо производит очищение сточных вод и экономно расходует моющие средства, они мало используются в автосалонах, по причине низкой производительности.



Рисунок 2.1 - Очистная установка Karcher

Простые в использовании и обслуживании отечественные установки очистки сточных вод УКО пользуются повышенным спросом именно в автомобильной сфере – в автосалонах большой и малой пропускной способности, на автозаправочных станциях, станциях технического обслуживания. Очищение воды происходит путем её прохождения трех ступеней в разных фильтрах (рисунок 2.1). Прямок, идущий в комплекте с установкой, может иметь различные объемы, ориентированные на габариты самого автосалона. Флотационная система очистки позволяет получить воду, пригодную для повторного использования. После флотации вода поступает в систему фильтров тонкой механической очистки, которые заполнены керамзитом дробленным и чистым речным песком. Такой состав фильтра дает возможность его многократного использования после промывки обратной струей воды. Очистные сооружения УКО могут подбираться в зависимости от объёмов автомойки, обслуживание системы производится без приглашения специалистов, работникам автосалона раз в месяц и один раз в квартал. Наполнители для фильтров могут приобретаться не только у производителя, но и в любом другом месте и не являются дорогостоящими.

2.8.2 Назначение конструкции

Системы оборотного водоснабжения предназначены для очистки сточных вод на автомойках, ливнепроводах и других стоках, содержащих нефтепродукты и взвешенные вещества, а также хозяйственных и промышленных сточных вод, где требуется очищать стоки от взвешенных веществ, масел, нефтепродуктов и жиров и т.п.



Рисунок 2.2 - Очистная установка УКО

2.8.3 Устройство и принцип действия конструкции

A-A

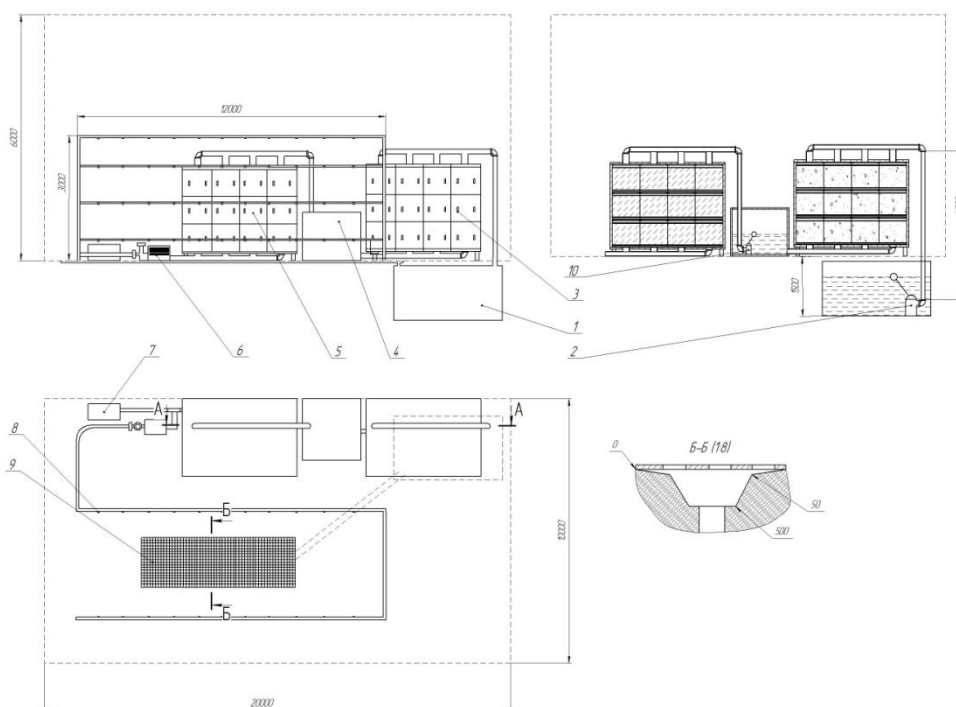


Рисунок 2.3 - Устройство и принцип работы

Система обратного водоснабжения состоит из: сливной ямы, системы трубопроводов, фильтра первичной очистки, фильтра вторичной очистки, резервуара для очищенной воды, насоса высокого давления, мобильной моющей установки Karcher K7 Compact, насосов фекальных дренажных, форсунок и швеллеров.

Грязная вода из сливной ямы (1) с помощью фекального насоса (2) поступает в фильтр первичной очистки (3). В котором, с помощью кассет, со сло-

ем дробленного керамзита, установленных в нем, происходит очищение воды от физических примесей. Далее по трубе вода поступает в резервуар для очищенной воды (4), где происходит накопление воды, после чего с помощью фекального дренажного насоса (10), вода поступает в фильтр вторичной очистки. Где также с помощью кассет, но уже со слоем активированного угля, происходит очищение от химических примесей.

Дальше вода поступает либо на насос высокого давления (6), либо на мобильную моющую установку Karcher K7 Compact (7). От насоса высокого давления, вода поступает в трубы, по которым она поступает на систему форсунок (8), которые распыляют воду на транспортное средство. Грязная вода после мойки транспортного средства, по скату стекает к решетке (9), которая производит очистку воды от крупных физических примесей. Далее через сливное отверстие, по трубопроводу, вода попадает в сливную яму.

2.8.4 Конструкторские расчеты

2.8.4.1 Выбор дренажного фекального насоса

Для определения мощности насоса необходимо знать следующие параметры:

- глубина погружения насоса
- расстояние от точки забора воды до места, куда стоки будут транспортироваться
- необходимая производительность оборудования

$$H = h + \frac{l}{10} \quad (2.21)$$

где: H - высота на которую необходимо поднять воду

h - глубина погружения насоса

l - длина трубы от сливной ямы до отстойника

$$H = 5 + \frac{5}{10} = 5,5 \text{ м}$$

Высота 5,5 м соответствует мощности насоса 0,4 кВт. [5]

2.8.4.2 Расчет объема фильтров

$$F_{\Phi} = \frac{Q_w}{t \cdot V_p - n \cdot q_{\text{пр}} - n \cdot t_{\text{пр}} \cdot V_p} \quad (2.22)$$

где: F_{Φ} - общий объем фильтров, м³

Q_w - суточный расход воды, м³/сут

t - продолжительность работы фильтра за сутки, ч.

V_p - скорость работы фильтрования, м/ч

n - число промывок фильтра

$q_{\text{пр}}$ - удельный расход воды на одну промывку фильтра м³/сут

$t_{\text{пр}}$ - время простоя фильтра в связи с промывкой, ч

$$F_{\Phi} = \frac{250}{8 \cdot 10 - 4 \cdot 5 - 4 \cdot 0,17 \cdot 10} = 4,5 \text{ м}^3$$

Т.к. полученный объем является общим, то для нахождения объема одного фильтра, делим полученный на 2. Итого объем одного фильтра равен 2,25 м³.

2.8.4.3 Расчет пропускной способности фильтра

$$Q = S \cdot V_p \cdot 3600 \quad (2.23)$$

где: S - общая площадь фильтров, м²

V_p - скорость работы фильтрования, м/ч

$$Q = 2,25 \cdot 10 \cdot 3600 = 81000 \text{ м}^3/\text{ч}$$

2.8.4.4 Расчет болтового соединения

Расчет будем производить для болтов, которые будут использоваться для соединения крышки и корпуса фильтра.

Для крепления крышки к корпусу используется 12 болтов, выполненных из стали класса прочности 3,6. На болты действует сила $F=1$ кН (условно). Требуется определить диаметр болтов. Нагрузка постоянная.

Для болтового соединения с неконтролируемой затяжкой принимаем коэффициент запаса прочности $[S_T=5]$ в предположении, что наружный диаметр резьбы находится в интервале 6...16 мм. Предел текучести болта $\sigma_T=200$ Н/мм².

Определим допускаемое напряжение растяжения по формуле:

$$[\sigma_m] = \frac{\sigma_m}{[S_m]}, \quad (2.24)$$

где $[\sigma_p]$ – допускаемое напряжение растяжения, Н/мм²;

σ_T – предел текучести, Н/мм²;

$[S_T]$ – коэффициент запаса прочности.

$$[\sigma_p] = \frac{200}{5} = 40 \text{ Н/мм}^2;$$

Принимаем коэффициент запаса прочности по сдвигу $K=1,6$ и коэффициент трения $f=0,16$.

Определим необходимую силу для затяжки болта по следующей формуле:

$$F_0 = \frac{F \cdot K}{f \cdot i \cdot z}, \quad (2.25)$$

где K – коэффициент запаса по сдвигу деталей;

F_0 – внешняя сила, кН;

f – коэффициент трения;

i – число стыков;

z – число болтов.

$$F_0 = \frac{1 \cdot 1,6}{0,16 \cdot 1 \cdot 48} = 0,2 \text{ кН};$$

Определим расчетную силу затяжки болтов по формуле:

$$F_{расч} = 1,3 \cdot F_0, \quad (2.26)$$

$$F_{расч} = 1,3 \cdot 0,2 = 0,27 \text{ кН};$$

Расчетный диаметр резьбы определяется по формуле:

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_{расч}}{\pi \cdot [\sigma]_p}}, \quad (2.27)$$

где d_p – расчетный диаметр резьбы, мм;

$F_{расч}$ – расчетная сила затяжки болтов, кН;

$[\sigma]_p$ – допускаемое напряжение растяжения, Н/мм².

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 0.27 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 40}} = 2.93 \text{ мм};$$

Принимаем болт с резьбой М 12 с шагом $P=1,75$ мм.

Проверим правильность выбора болта по следующей зависимости:

$$d_p = d - 0.94 \cdot P > 2.93 \quad (2.28)$$

Таким образом получаем:

$$d_p = 12 - 0.94 \cdot 1.75 = 10.4 \text{ мм};$$

$$10.4 > 2.93,$$

Следовательно расчет произведен правильно, болт М 12 подобран правильно и пригоден к применению.

2.8.4.5 Расчет необходимого объема для резервуара под воду

$$V = TQ/4 \quad (2.29)$$

где T – продолжительность цикла, позволяющая насосу не включаться чаще максимального числа пусков (соблюдение времени между двумя последовательными пусками одного насоса), с;

Q – производительность насоса, л/с;

$$V = 3600 \cdot 1,5 / 4 = 1350 \text{ л} = 1,35 \text{ м}^3$$

2.8.4.6 Расчет оптимального диаметра трубопроводов

Расчет оптимального диаметра трубопровода – сложная задача, требующая технико-экономических расчетов и учета множества частных факторов. Это связано с тесной взаимосвязанностью параметров проектируемого трубопровода и потока перекачиваемой по нему среды. Увеличение скорости перекачиваемой среды позволяет уменьшить необходимый для поддержания заданного расхода диаметр трубопровода, что снижает его материалоемкость, облегчает и удешевляет монтаж системы. В то же время увеличение скорости неизбежно влечет за собой потери напора, требующие дополнительных затрат энергии на перекачку среды. Чрезмерное снижение скорости так же может повлечь за собой нежелательные последствия.

Формула для расчета оптимального диаметра трубопровода основана на формуле для расхода (для трубы круглого сечения):

$$Q = (\Pi d^2 / 4) \cdot w \quad (2.30)$$

где Q – расход перекачиваемой жидкости, м³/с

d – диаметр трубопровода, м

w – скорость потока, м/с

Для нахождения диаметра, формулы будет иметь вид:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{W \cdot \pi}} \quad (2.31)$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0.0028}{1 \cdot 3.14}} = 0.06 \text{ м} = 60 \text{ мм}$$

Диаметр трубопровода равен 60 мм.

2.9 Выводы по разделу

В разделе была выбрана и обоснована конструкция устройства для очистки воды с целью дальнейшего ее использования. Так же в конструкторской части были просчитаны на прочность основные узлы конструкции и выбраны оптимальные размеры деталей устройства.

3 Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность

3.1 Расчет основных производственных фондов

К основным производственным фондам предприятия относятся постройки, оборудование, инвентарь выраженные в стоимости.

В проектах реконструкции ремонтных предприятий стоимость основных производственных фондов определяют по формуле:

$$K = C_{зд} + C_{об} + C_{пи} \quad (3.1)$$

где $C_{зд}$ – затраты на строительство нового цеха или участка, тыс.руб;

$C_{об}$ – затраты на приобретение оборудования, тыс. руб;

$C_{пи}$ – стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, цена одного наименования которого превышает 5 тыс. руб.

Затраты связанные с реконструкцией производственного здания ($C_{зд}$) определяются по формулам:

$$C_{зд} = C_{стр} * S, \quad (3.2)$$

где $C_{стр}$ – цена 1 м² производственной площади, тыс. руб/м²;

S – размер производственных площадей, м²;

$$C_{зд} = 10000 * 200 = 2000000 \text{ руб.}$$

$$K = 2000000 + 500000 + 50000 = 2550000 \text{ руб.}$$

3.2 Расчет капитальных вложений

Капитальные вложения при проектировании технологического процесса на базе полного или частичного технического обновления производства $K_{об}$:

$$K_{об} = C_{пр} + C_{тз} + C_{мон} \quad (3.3)$$

где $C_{пр}$ – затраты на покупку оборудования и технологической оснастки по цене приобретаемого оборудования и оснастки с учетом НДС, тыс. руб.;

$C_{тз}$ – транспортно-заготовительные расходы (7 – 11 % от затрат на покупку оборудования и оснастки), тыс. руб.;

$C_{мон}$ – строительно-монтажные работы (15 – 20 % от затрат на покупку оборудования и оснастки), тыс. руб.

Капитальные вложения в оборудование и технологическую оснастку определяются в соответствии с их спецификацией на основе сметы единовременных затрат.

$$K_{об} = 1255640 + 125564 + 188346 = 1569550 \text{ руб.}$$

3.3 Расчет затрат на конструкторскую разработку

Затраты по изготовлению конструкторской разработки $C_{кон}$, которая включена в состав проектируемого оборудования или предлагается как отдельное инженерное решение:

$$\text{Скон} = \text{Спр} + \text{Сизг} + \text{Смон} + \text{Сон} + \text{Сох} \quad (3.4)$$

где Спр – затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей, руб.;

Сизг – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

Смон – затраты на монтаж, руб.;

Соп – общепроизводственные (цеховые) расходы, руб.;

Сох – общехозяйственные (общезаводские) расходы, руб.

Затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей Спр определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на покупные изделия по прейскуранту и договорам. На их основе составляется смета единовременных затрат с учетом транспортно-заготовительных расходов (7 – 11 % от затрат на покупку комплектующих деталей).

Затраты на изготовление оригинальных деталей Сизг:

$$\text{Сизг} = Q * \text{Цм} + \text{ЗП} \quad (3.5)$$

где Q – масса материала, необходимого на изготовление оригинальных деталей, кг;

Цм – цена 1 кг материала, из которого будут изготовлены оригинальные детали, руб.;

ЗП – затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, руб.

Затраты на приобретение материалов для изготовления оригинальных деталей определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на материалы по прейскуранту и договорам. На их основе составляется смета единовременных затрат с учетом транспортно-заготовительных расходов (7 – 11 % от затрат на покупку материалов).

Затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции ЗП:

$$\text{ЗП} = \text{ЗПосн} + \text{ЗПдоп} + \text{Нзп} \quad (3.6)$$

где ЗПосн – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

ЗПдоп – дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

Нзп – отчисления во внебюджетные социальные фонды, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих ЗПосн:

$$\text{ЗПосн} = \text{Тизг} * \text{Сч} * \text{Кд} \quad (3.7)$$

где Тизг – трудоемкость изготовления оригинальных деталей, чел-ч;

Сч – часовая тарифная ставка, руб./ч;

Кд – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате, Кд=1,03.

При расчете основной заработной платы применяются часовые тарифные ставки, установленные на предприятии или полученные расчетным путем по формуле 3.8

Часовая тарифная ставка соответствующего разряда работ Сч:

$$\text{Сч} = \text{Смин} * \text{Кр} * \text{Кут} / \text{Тмес} \quad (3.8)$$

где Смин – минимальная тарифная ставка, руб.;

Кр – разрядный коэффициент соответствующего разряда работ;

Кут – коэффициент условий труда;

Тмес – месячный часовой фонд рабочего времени, ч.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих ЗПдоп берется по фактическим данным предприятия или принимается в расчетах 8 – 11% от основной заработной платы производственных рабочих:

$$\text{ЗПдоп} = (0,08 \dots 0,11) * \text{ЗПосн} \quad (3.9)$$

Отчисления во внебюджетные социальные фонды Нзп составляют 30 % от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих (для сельскохозяйственных предприятий Нзп принимают в размере 30 %)

$$\text{Нзп} = (\text{ЗПосн} + \text{ЗПдоп}) * 0,3 \quad (3.10)$$

Затраты на монтаж Смон принимаются 15 – 20 % от основной заработной платы производственных рабочих или берутся по фактическим данным предприятия. В отдельных случаях монтажные и пусконаладочные работы могут квалифицироваться как отдельные виды работ соответствующего разряда (4-6) и включаться в состав затрат на оплату труда рабочих, занятых изготовлением и установкой конструкторской разработки.

Общепроизводственные (цеховые) расходы Соп принимаются в расчетах 150 % от основной заработной платы производственных рабочих или берутся по фактическим данным предприятия.

Общезаводские (общезаводские) расходы Сох принимаются в расчетах 70 % от основной заработной платы производственных рабочих или берутся по фактическим данным предприятия.

$$\text{Сч} = 6372 * 1,35 * 5 / 160 = 268,8 \text{ руб/ч}$$

$$\text{ЗПосн} = 40 * 268,8 * 1,03 = 11074,6 \text{ руб}$$

$$\text{ЗПдоп} = 0,1 * 11074,6 = 1107,5 \text{ руб}$$

$$\text{Нзп} = (11074,6 + 1107,5) * 0,3 = 3167,3 \text{ руб}$$

$$\text{ЗП} = 11074,6 + 1107,5 + 3167,3 = 15349,4 \text{ руб.}$$

$$\text{Сизг} = 800 * 2850 + 15349,4 = 2295349,4 \text{ руб.}$$

$$\text{Скон} = 500000 + 2295349,4 + 2302,4 + 16611,8 + 7752,2 = 2822015,8 \text{ руб.}$$

3.4 Расчет себестоимости ремонта машины, узла и агрегата

Расчет себестоимости производят по одной марке продукции. Если предприятие или производственное подразделение осуществляет ремонт нескольких марок продукции, то программа выражается в приведенных единицах ремонта, за которую принимается марка, занимающая в общем объеме ремонтных работ наибольший удельный вес. По этой марке продукции определяют себестоимость ремонта.

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

$$\text{Апр} = T_{ед} \cdot n, \quad (3.11)$$

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

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

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

$$A_{пр}=20566 \text{ чел/ч}$$

3.5 Расчет себестоимости ремонта по калькуляционным статьям

$$C=C_{рм}+C_{зч}+C_{тз}+3Посн+3Пдоп+Нзп+A_0+P_{кт}+C_э \quad (3.12)$$

где $C_{рм}$ – затраты на ремонтные материалы, руб.;

$C_{зч}$ – затраты на запасные части, руб.;

$C_{тз}$ – транспортно-заготовительные расходы, руб.;

3Посн – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

3Пдоп – дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

Нзп – отчисления во внебюджетные социальные фонды, руб.;

A_0 – амортизационные отчисления по основным средствам, руб.;

$P_{кт}$ – отчисления на ремонты (капитальный и текущий) основных средств, руб.;

$C_э$ – затраты на силовую энергию, руб.

Затраты на ремонтные материалы $C_{рм}$:

$$C_{рм}=N_m * C_m \quad (3.13)$$

где N_m – нормы расхода основных материалов, кг/ед.;

C_m – цена основных материалов по прейскуранту или договору, руб./кг.

$$C_{рм}=180 * 355 = 63900 \text{ руб.}$$

Затраты на запасные части $C_{зч}$:

$$C_{зч}=N_{зч} * C_{зч} \quad (3.14)$$

где $N_{зч}$ – нормы расхода запасных частей, шт./ед.;

$C_{зч}$ – цена запасных частей по прейскуранту или договору, руб./ед.

$$C_{зч}=75 * 285 = 21375 \text{ руб}$$

Транспортно-заготовительные расходы $C_{тз}$ берутся по фактическим данным предприятия или принимаются 7 – 11 % от стоимости ремонтных материалов и запасных частей:

$$C_{тз}=(0,07...0,11) * (C_{рм}+C_{зч}) \quad (3.15)$$

$$C_{тз}=8527,5 \text{ руб}$$

Амортизационные отчисления A_0 определяются по формуле:

$$A_0=(C_{зд} * N_{азд} + C_{об} * N_{аоб} + C_{пи} * N_{апи}) / 100 * A_{пр} \quad (3.16)$$

$$P_{кт}=(C_{зд} * N_{трзд} + C_{об} * N_{троб} + C_{пи} * N_{трпи}) / 100 * A_{пр} \quad (3.17)$$

где $C_{зд}$, $C_{об}$, $C_{пи}$ – балансовая стоимость соответственно здания, оборудования, ценного инструмента, приспособлений и инвентаря, руб.;

$N_{азд}$, $N_{аоб}$, $N_{апи}$ – средняя норма амортизационных отчислений соответственно здания, оборудования, ценного инструмента, приспособлений и инвентаря, %;

$N_{трзд}$, $N_{троб}$, $N_{трпи}$ – средняя норма отчислений на ремонт соответственно здания, оборудования, ценного инструмента, приспособлений и инвентаря, %;

$A_{пр}$ – программа в приведенных единицах ремонта, шт.

$A_0 = (2000000 * 2,4 + 500000 * 10,1 + 50000 * 9,9) / 100 * 69 = 1369,5$ руб
 $R_{KT} = (2000000 * 1,5 + 500000 * 8,6 + 50000 * 7,5) / 100 * 69 = 1112,3$ руб
 $C_э = 167 * 1,92 = 320,6$ руб.
 $C = 63900 + 21375 + 8527,5 + 11074,6 + 1107,5 + 3167,3 + 1369,5 + 1112,3 + 320,6 = 111954,3$ руб.

3.6 Расчет стоимости моечных работ

Расчет стоимости моечных работ на сторонних предприятиях:

$$C_{M1} = C_M * A_{Pr} * 247 \quad (3.18)$$

где C_{M1} - стоимость помывки легкового транспорта

C_M - цена моечных работ 1 единицы техники, руб

A_{Pr} - количество машин автотракторного парка, шт

$$C_{M1} = 300 * 20 * 247 = 1482000 \text{ руб.}$$

$$C_{M2} = C_M * A_{Pr} * 247 \quad (3.19)$$

где C_{M2} - стоимость помывки грузового транспорта

$$C_{M2} = 500 * 49 * 247 = 6051500 \text{ руб}$$

$$C_{н.у.} = A_0 + Z_{рм} + Z_{Поп} \quad (3.20)$$

где $C_{н.у.}$ - стоимость мойки на проектируемом участке за сутки всей техники

$Z_{Поп}$ - заработная плата оператора мойки

$Z_{рм}$ - затраты на расходные материалы (электричество и вода)

$$C_{н.у.} = 1369,5 + (167 * 1,92 + 480 * 5,5) + 10000 / 69 = 4475 \text{ руб.}$$

Находим годовую стоимость мойки на проектируемом участке:

$$C_T = C_{н.у.} * 247 = 4475 * 247 = 1105325 \text{ руб.}$$

Сравниваем затраты на помывку на нашем участке и затраты на стоимость мойки на сторонних предприятиях, в итоге получаем экономический эффект:

$$П = (C_{M1} + C_{M2}) - C_T \quad (3.21)$$

$$П = (1482000 + 6051500) - 1105325 = 6428175 \text{ руб/год}$$

3.7 Расчет рентабельности

Рентабельность - отношение прибыли к затратам

$$P = П / C_T \quad (3.22)$$

$$P = 6428175 / 1105325 = 5,82$$

3.8 Расчет срока окупаемости

$$\text{Срок} = K_{об} / П \quad (3.22)$$

$$\text{Срок} = 1569550 / 6428175 = 0,24 \text{ лет}$$

Вывод: мойка окупит себя за 0,24 лет. $\approx 2,88$ мес.

4. Социальная ответственность

4.1 Описание рабочего места автослесаря

Суммарная площадь производственного помещения 200 м². Ширина 10 м, длина 20 м, высота 6 м. Внутренние стены производственного корпуса выполнены из силикатного кирпича и окрашены в серый цвет. Пол бетонный, монолитный, с разметкой основных и вспомогательных проходов. По периметру производственного помещения имеется 2 окна шириной 2,8 м и высотой 1 м. Крыша здания выполнена из профлиста. Расстояния между моечным оборудованием выбраны в зависимости от их габаритных размеров и схемы расположения в соответствии с СП 2.2.3670-20.

В здании предусмотрено отопление, для поддержания в холодное время года температуры воздуха в рабочей зоне в пределах санитарно-гигиенических норм, установленных СанПиН 2.2.4.548-96. Отопление выполнено вдоль боковых стен производственного корпуса, с применением сварных регистров из стальных труб, диаметром 100мм. Вентиляция приточно-вытяжная.

На рабочем месте имеется одна позиционная установка высокого давления «Karcher 7», которая состоит из сливной ямы, системы трубопроводов, фильтра первичной очистки, фильтра вторичной очистки, резервуара для очищенной воды, насоса высокого давления, мобильной моющей установки Karcher K7 Compact, насосов фекальных дренажных, форсунок и швеллеров.

При выполнении технологических операций, на участке мойки и очистке, на рабочем месте действуют неблагоприятные вредные и опасные производственные факторы.

Вредные производственные факторы:

- моющие растворы и жидкости;
- повышенный уровень локальной вибрации.

Опасные производственные факторы:

- поражение электрическим током;
- движущиеся механизмы.

-

4.2 Вредные факторы участка мойки

4.2.1 Пары моющих растворов и жидкостей

4.2.1.1 Характеристика вредных веществ

Процесс мойки и очистки агрегатов, узлов, деталей сопровождается испарением моющих растворов, в состав которых входят вредные для организма вещества. Вдыхая воздух с содержанием паров моющих растворов, в которых могут содержаться токсичные и раздражающие вещества, может стать причиной развития фиброзных примесей в легких, раздражающего действия на дыхательные пути и общей интоксикации организма.

Применяемые на рабочем месте моющие растворы и жидкости, относят-

ся к четвертому классу опасности (вещества малоопасные). Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны составляет не более 8 мг/м³ за счёт работы приточно-вытяжной вентиляции. Нормативные значения согласно ГОСТ 12.1.007-76, более 10 мг/м³. На данном участке ПДК не превышает допустимые нормы, значит применение рабочим средств индивидуальной защиты не обязательно.

4.2.1.2 Определение требуемого воздухообмена

Воздухообменом называется частичная или полная замена воздуха, содержащего вредности, чистым атмосферным воздухом. Для определения требуемого воздухообмена должны быть известны следующие исходные данные: количество выделяемых вредностей (тепла, влаги, газов и паров) в 1ч; допустимое количество вредностей в 1 м³ воздуха помещения; количество вредностей, содержащихся в 1 м³ подаваемого в помещение воздуха. Воздухообмен определяется по формуле

$$L = \pm n \cdot V \quad (4.1)$$

где L - воздухообмен, м³/ч;

n - кратность воздухообмена;

V - кубатура помещения.

Знаком (+) обозначается воздухообмен по притоку, а знаком (-) - вытяжке. Кратность воздухообмена зависит от назначения помещения и работ, которые в нем проводятся. Для участка мойки и очистки принимаю значение $n = \pm 3$ [24]. Площадь участка мойки и очистки $S = 52,2 \text{ м}^2$, а высота потолка $h = 6 \text{ м}$. Объем помещения $V = S \cdot h = 200 \cdot 6 = 1200 \text{ м}^3$.

$$L = \pm 3 \cdot 1200 = 3600 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

4.2.1.3 Подбор вентилятора

Подбор вентилятора производится по аэродинамической характеристике по величине полного давления и количеству воздуха, перемещаемого по сети воздуховодов за единицу времени.

Аэродинамические характеристики представляют собой графическую зависимость давления $p \text{ кгс/м}^2$, производительности L в м³/ч, числа оборотов рабочего колеса вентилятора n в 1 мин и окружной скорости ω в м/сек.

Располагаемое расчетное давление для сети воздуховодов определяем по формуле:

$$P_{\text{мех}} = \Sigma (R \cdot l + Z) + P_{\text{дин}}, \quad (4.2)$$

где $P_{\text{мех}}$ - давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

$\Sigma (R \cdot l + Z)$ - потери давления на трение и в местных сопротивлениях в наиболее протяженной ветви воздуховодов, кгс/м²

R - потери давления на трение, кгс/м²;

l - длина воздуховодов, м;

$R \cdot l$ - потери давления на трение в расчетной ветви, кгс/м²;

Z - потеря давления на местные сопротивления, кгс/м²;

$P_{\text{дин}}$ - потери давления на создание скорости движения воздуха, кгс/м².

Естественное давление в системах механической вентиляции не учитываются.

Скорость воздуха в воздуховодах системы механической вентиляции принимают в следующих пределах: для промышленных вентиляционных установок - до 12 м/сек; для общественных зданий - 8 м/сек; для пневматического транспорта - 14 м/сек и более.

Для дальнейшего расчета принимаем скорость воздуха в воздуховодах системы вентиляции 8 м/сек.

Величину динамического давления $R_{дин}$ определяют по формуле

$$R_{дин} = (v^2/2g) \cdot \gamma \quad (4.3)$$

где v – скорость воздуха, м/сек;

γ – плотность воздуха, $\gamma = 1,2$ кг/м³.

$$R_{дин} = (8^2/2 \cdot 9,81) \cdot 1,2 = 3,92 \text{ кгс/м}^2$$

Длину воздуховодов принимаем $l = 9$ м, а потери давления на трение $r=0,394$ кгс/м² из приложения 18 [21]. Также принимаем диаметр воздуховода $d = 200$ мм.

$$\text{Произведение } R \cdot l = 0,394 \cdot 9 = 3,546 \text{ кгс/м.}$$

Потери давления на местные сопротивления определяются по формуле:

$$Z = \Sigma \xi \cdot R_{дин}, \quad (4.4)$$

где $\Sigma \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений, $\Sigma \xi=0,42$;

$$Z = 0,42 \cdot 3,92 = 1,65 \text{ кгс/м}^2$$

$$R_{дин} = 3,546 + 1,65 + 3,92 = 9,12 \text{ кгс/м}^2.$$

По номограмме вентиляторов ЦАГИ серии Ц4-70 № 6 выбираем вентилятор (Рисунок 4.1). Окружная скорость $\omega = 16,8$ м/сек, частота вращения $n = 800$ об/мин, коэффициент полезного действия $\eta = 0,6$.

$$d = 60\omega/\pi n,$$

$$d = 60 \cdot 16,8/3,14 \cdot 800 = 0,4 \text{ м.}$$

Полное давление по номограмме [21] принимаем 17 кгс/м². Мощность электродвигателя в кВт определяем по формуле:

$$N = \frac{L \cdot P}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_v \cdot \eta_{пр}}, \quad (4.5)$$

где 102 - коэффициент перевода кг · м/сек в кВт;

η_v - к.п.д. вентилятора;

$\eta_{пр}$ - к.п.д. передачи (вентилятор находится на валу электродвигателя 1),

P - давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

L - производительность вентилятора, м³.

$$N = \frac{783 \cdot 17}{3600 \cdot 102 \cdot 0,6 \cdot 1} = 0,63 \text{ кВт}$$



Рисунок 4.1 - Вентилятор Ц4-70 №6

Установочную мощность электродвигателя определяем по формуле:

$$N_{\text{уст}} = \alpha \cdot N, \quad (4.6)$$

где α – коэффициент запаса мощности.

Коэффициент запаса α для электродвигателей мощностью от 0,5 до 1,0 кВт принимается 1,3.

$$N = 1,3 \cdot 0,63 = 0,82 \text{ кВт}$$

Выбираем электродвигатель типа АО2 – 22 – 6, с мощностью $N = 1,1$ кВт.

Определяем диаметр воздуховодов по формуле:

$$d = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{L}{3600 \cdot v}}, \quad (4.7)$$

где v – скорость воздуха в воздуховодах.

$$d = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{783}{3600 \cdot 8}} = 0,19 \text{ м.}$$

4.3 Опасные факторы участка мойки высокого давления

4.3.1 Возможное поражение электрическим током

Проходя через организм человека, электрический ток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действие. Термическое действие - ожоги отдельных участков тела, нагрев до высокой температуры органов находящихся на пути тока, что вызывает в них серьезные функциональные расстройства. Электролитическое (электрохимическое) - разложение органических жидкостей (кровь, лимфа и плазма) и нарушению их физико-химического состава. Механическое действие – это расслоение, разрыв и иные механические повреждения тканей организма, а также мгновенного взрывоподобного образования пара из тканевой жидкости и крови вследствие теплового действия электротока. Биологическое действие - раздражение и возбуждение живой ткани, а также нарушение внутренних биоэлектрических процессов,

протекающих в организме и непосредственно связанных с его жизненными функциями.

Участок мойки очистки находится, в помещении с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием сырости и возможностью одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям здания, имеющим соединение с землёй, к технологическим аппаратам, механизмам и пр., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования – с другой. Согласно ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ., на рабочем месте выполнено защитное заземление, которое обеспечивает защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции. Заземляющее устройство на участке, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к заземлению электроустановок и согласно нормам, дополнительных средств защиты для работника не требуется.

5.3.2 Движущиеся механизмы

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ., на участке мойки и очистки, имеются опасные производственные факторы, связанные с перемещением демонтированных частей двигателя, деталей, узлов и агрегатов, тракторов и автотранспорта которые могут нанести удар по телу работающего, при перемещении. Также есть риск, что деталь, или другой более тяжёлый объект, при перемещении, тем самым нанести тяжёлую физическую травму, или привести к летальному исходу.

На данном участке соблюдаются все требования ГОСТ 34463.1-2018. Безопасная эксплуатация. Допущенное лицо для работы с мойкой, имеет возраст более 18 лет, не имеет медицинских противопоказаний, прошёл теоретическое и практическое обучение, проверку знаний и навыков по управлению мочной установки. Также работник согласно нормам, использует средства индивидуальной защиты: спецодежду, ботинки с защитными наконечниками, рукавицы, защитную каску и очки.

4.3.3 Пожарная опасность

Пожар – это неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, опасность жизни и здоровью людей и животных. При пожаре открытый огонь вызывает значительные ожоги тела, горячий дым, при вдыхании, вызывает ожог незащищённых дыхательных путей, токсичные продукты горения отравляют организм и приводят к летальному исходу. Выделение дыма раздражает слизистую оболочку глаз и затрудняет дыхание. При понижении концентрации кислорода, замедляется двигательная функция организма.

На предприятии имеется план ликвидации пожара, противопожарное оборудование, эвакуационные выходы, первичные средства пожаротушения, автоматическая пожарная сигнализация, план эвакуации в безопасную зону из помещений.

4.4 Охрана окружающей среды

4.4.1 Воздействие применяемого оборудования на окружающую среду

В процессе мойки и очистки деталей образуются сточные воды, содержащие взвешенные вещества, масла, нефтепродукты, компоненты моющих средств, в том числе СПАВ. С целью предотвращения загрязнения окружающей среды, мастерская оснащена установкой механической очистки сточных вод, которые предусматривают использование воды в оборотном цикле. Такие установки позволяют удалять из сточных вод основную массу взвешенных веществ, масел и нефтепродуктов, но не обеспечивают очистку от СПАВ. Последние накапливаются в оборотных системах, далее собираются и утилизируются.

4.4.2 Перечень документов ООО «Юргинский аграрий» Юргинского района, Кемеровской области по охране окружающей среды

На предприятии используются необходимые документы природоохранной деятельности:

- краткая характеристика вида деятельности;
- приказ по предприятию о назначении должностных лиц, ответственных за соблюдение требований природоохранного законодательства, или соответствующие должностные инструкции, утвержденные руководителем предприятия;
- наличие и выполнение плана мероприятий по охране окружающей среды;
- договоры на передачу, транспортирование, обезвреживание отходов, лицензии контрагентов на осуществление деятельности в области обращения с отходами (в соответствии с законодательством), подтверждающие документы по договорам о передаче, транспортировании, обезвреживании отходов;
- учетные документы в соответствии с порядком учета в области обращения с отходами, утвержденного приказом Министерства природных ресурсов и экологии России от 01.09.2011 № 721.;
- договор на водоснабжение и водоотведение;
- договор на вывоз сточных вод от неканализованных объектов и документы, подтверждающие исполнение договора.

4.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

На территории нахождения участка мойки, возможны следующие ЧС природного характера:

- сильный ветер (в том числе шквал, смерч);
- сильный дождь или снег, град;
- метель, сильный мороз, заморозки.

На предприятии разработаны инструкции по действиям персонала в случае ЧС.

4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

4.6.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства для рабочего места

Согласно ТК РФ, N 197 -ФЗ автомойщик имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- получение достоверной информации от работодателя, об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- очередной медицинский осмотр с сохранением за ним места работы и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра;

4.6.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны участка мойки

Работа ведется в одну смену с 8.00 до 17.00. Производственная площадь участка учитывает минимальную площадь - $4,5 \text{ м}^2$ на одного человека и объем помещения не менее 15 м^3 . Все производственное, технологическое и вспомогательное оборудование, скомпоновано и установлено согласно требованиям ГОСТ 12.2.003-91 «Оборудование производственное» и ГОСТ 12.1.01-89. ССБТ. Мойка высокого давления. Общие требования безопасности.

5.7 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

В разделе «Социальная ответственность» были проанализированы условия труда на участке мойки с применением мойки высокого давления в условиях ООО «Юргинский аграрий» Юргинского района, Кемеровской области. На рабочем месте данного участка, были выявлены вредные (моющие растворы и жидкости) и опасные производственные факторы (поражение электрическим током, движущие механизмы). Для снижения ПДК вредных паров была рассчитана и установлена приточно-вытяжная вентиляция, для минимизации вредных производственных факторов. Предложено установить вентилятор Ц4-70 №6.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной выпускной квалификационной работе был спроектирован участок мойки автомобилей.

Установлено, что на существующем предприятии, и в частности на участке мойки автомобилей не обеспечивается рациональная технология выполнения работ снижающих качество ремонта.

В проекте рассчитана оптимальная программа предприятия, потребность в оборудовании, производственных площадях участка и разработана рациональная технологическая планировка.

Решен комплекс вопросов организации, определены организационные параметры производства и метод ремонта, выполнены соответствующие расчеты и составлены таблицы показателей.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» произведены расчеты стоимости основных фондов предприятия, разработаны планы по труду и заработной плате, произведен расчет затрат на реконструкцию, рассчитаны полная себестоимость, доходы, прибыль, капитальные вложения, экономический эффект, а также срок окупаемости моечного участка.

В разделе «Социальная ответственность» проведен анализ потенциальных вредных и опасных факторов, действующих на предприятия, а также комплекс мероприятий по обеспечению нормальных и безопасных условий труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гапонов В.Д. Оборудование и оснастка для ремонта и обслуживания автомобилей : учеб. пособие / В.Д. Гапонов, В.А. Лященко. – Л.: Лениздат, 1990. – 109 с.
2. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора: Справочник / Р.И. Гжиров – Л: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1984. – 464 с.
3. Елгин А.П. Дипломный проект по специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство». Состав и порядок выполнения: Методические указания для студентов дневной и заочной форм обучения. / А.П. Елгин, А.В. Трофимов; СибАДИ. – Омск: СибАДИ, 2005. – 26 с.
4. Елгин А.П. Технологический расчет автотранспортного предприятия: Методические указания. / А.П. Елгин; СибАДИ. – Омск: СибАДИ, 2005 – 67 с.
5. Елгин А.П. Курсовые и дипломные проекты факультета «Автомобильный транспорт». Структура и правила оформления: Методические указания. / А.П. Елгин, С.С. Капралов, Д.А. Колесник; СибАДИ. – Омск: СибАДИ, 2002. – 44 с.
6. Демиденко О.В. Экономическая оценка деятельности по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава: Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Экономика автотранспортного предприятия» для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» очной и заочной форм обучения. / О.В. Демиденко; СибАДИ. – Омск: СибАДИ, 2005. – 48 с.
7. Пушкарев В.Л. Методические указания по выполнению раздела «Безопасность жизнедеятельности» в дипломных проектах для выпускников СибАДИ специальностей автомобильного транспорта. / В.Л. Пушкарев; СибАДИ. – Омск: СибАДИ 2003. – 21 с.
8. Кокорева Е.Б. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники / Е.Б. Кокорева // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. № 2. С. 320-325.
9. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для технических специальностей вузов. / П.Ф. Дунаев, А.П. Лёликов; 7-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 447 с.: ил.
10. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. / В.И. Карагодин Н.Н.Митрохин; М.: Мастерство; Высшая школа, 2001. – 496 с.
11. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей. Теоретический курс: Серия «Библиотека автомобилиста». / А.В. Коробейник; Ростов на Дону: Издательство «Феникс», 2002. – 288 с.
12. Иовлев Г.А. Особенности использования сельскохозяйственной техники в различных организационно-правовых формах хозяйствования: от фермерских хозяйств до крупных агрохолдингов / Г.А. Иовлев // Агропродовольственная политика России, 2016. № 5 (53). С. 61-64.

13. . Иовлев Г. А. Концепция формирования организационно-экономического механизма восстановления и развития технического потенциала сельского хозяйства / Г.А. Иовлев // АПК: регионы России. 2012. № 10. С. 54–59.
14. Дураев Б.О. Эффективное использование сельскохозяйственной техники / Б.О. Дураев // АПК: Экономика, управление. 2016. № 12. С. 88-93.
15. Коробейник А.В. Ремонт автомобилей. Практический курс. Серия «Библиотека автомобилиста». / А.В. Коробейник; Ростов на Дону: Издательство «Феникс», 2002. – 512 с.
16. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
17. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов. / Под ред. Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 1983.
18. Сарбаев В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия «Учебники, учебные пособия». / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин; Ростов на Дону: Издательство «Феникс», 2004. – 448 с.