



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический  
Направление подготовки Агроинженерия  
ООП Технический сервис в агропромышленном комплексе

### **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

Тема работы
Организация технического обслуживания и ремонта транспортнотехнологических машин в условиях ООО "Юргинский аграрий" УДК: 629.3.083.5

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Миннибаев Асхат Минахметович		

Руководитель ВКР

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

### **КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ	Солодский С.А.	К.т.н.		

### **ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технический сервис в агропромышленном комплексе	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

Юрга – 2023 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
УК(У) -10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК(У)-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов
ОПК(У)-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

ОПК(У)-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ОПК(У)-6	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности
ОПК(У)-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПКО(У)-1	Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-2.	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-3.	Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПК(У)-1.	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции
ПК(У)-2.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-3.	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин
ПК(У)-4.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-5.	Способен участвовать в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический  
Направление подготовки Агроинженерия

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

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Миннибаев Асхат Миниахметович

Тема работы:

Организация технического обслуживания и ремонта транспортнотехнологических машин в условиях ООО "Юргинский аграрий"	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31.01.2023г. №31-73/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--------------------------------------------	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b> (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.).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производственно-технические данные предприятия.</li> <li>2. Схема генерального плана</li> <li>3. Планировка главного производственного корпуса</li> <li>4. Отчет по преддипломной практике.</li> </ol>
<p><b>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке</b> (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).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналитический обзор по теме ВКР.</li> <li>2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия.</li> <li>3. Технологический расчет количества ТО и ТР транспортно-технологических машин</li> <li>4. Конструкторская часть. Разработка приспособления для натяжения ремней</li> <li>5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.</li> </ol>

	6. Социальная ответственность.
<p><b>Перечень графического материала</b> (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>1. Техничко-экономическое обоснование проекта (1 лист А1).  2. Схема главного производственного корпуса (1 лист А1).  3. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1).  5. График цикличности ремонта трактора ДТ-75М (1 лист А1).  4. Конструкция приспособления для проверки натяжения ремня (2 лист А1).  5. Детализовка приспособления (1 лист А1).</p>

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Солодский С.А.

**Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:**

Реферат

**Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику**

**Задание выдал руководитель:**

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

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Миннибаев А.М.		

## РЕФЕРАТ

Представленная работа состоит из четырех частей, количество использованной литературы – 25 источника. Графический материал представлен на 7 листах формата А1.

Ключевые слова: текущий ремонт, совершенствование технологии ремонта, подвижной состав, технологический процесс, приспособление для проверки ремней, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, безопасность и экологичность, окупаемость.

В объект и методы исследования приведена характеристика предприятия.

В разделе расчет и аналитика представлены необходимые расчеты для совершенствования технологических процессов текущего ремонта ООО «Юргинский Аграрий», а также представлена конструкция и расчеты для прибора по натяжению ремней.

В разделе финансовый менеджмент рассчитаны затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии.

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

## THE ABSTRACT

The presented work consists of five parts, the amount of literature used is 25 sources. Graphic material is presented on 7 sheets of A1 format.

Key words: maintenance, improvement of repair technology, rolling stock, technological process, device for checking crankshafts, reconstruction, planning, technological equipment, designs, technological calculations, safety and environmental friendliness, payback.

The object and methods of the research include the characteristics of the enterprise and the rationale for choosing the topic of the final work.

The calculation and analytics section presents the necessary calculations to improve the technological processes of the current repair of Kuzbassdorstroy LLC.

In the section the results of the study of the final qualifying work, the design of the hydraulic lift is presented. The necessary design calculations have been made.

In the "social responsibility" section, dangerous and harmful factors, as well as measures to eliminate them, are identified.

In the financial management section, the costs of maintenance and current repairs at the enterprise are calculated.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>10</b>
<b>1 Объект и методы исследования.....</b>	<b>13</b>
1.1 Производственно-технические данные предприятия.....	13
1.2 Направление деятельности хозяйства и структура сельскохозяйственных угодий.....	14
1.3 Анализ производственно-экономических показателей деятельности.....	18
1.4 Анализ использования машинно-тракторного парка.....	19
<b>2 Расчеты и аналитика .....</b>	<b>22</b>
2.1 Расчет количества машин и механизмов, необходимых для выполнения заданного объема работ .....	22
2.2 Расчет годовых трудозатрат на ТО и Р транспортных, технологических машин и оборудования .....	23
2.3 Режим работы. Фонды времени предприятия .....	31
2.4 Определение основных параметров производственного процесса .....	32
2.5 Технологическая часть .....	35
2.6 Выбор и обоснование метода ремонта .....	38
2.7 Технологический процесс ремонта техники .....	39
2.7.1 Доставка, наружная очистка и мойка.....	39
2.7.2 Разборка на узлы и агрегаты, разбор узлов и агрегатов и их мойка.....	40
2.7.3 Ремонт топливной аппаратуры .....	41
2.7.4 Ремонт электрооборудования.....	42
2.7.5 Ремонт гидросистем .....	43
2.7.6 Ремонт и сборка двигателя.....	43
2.7.7 Обкатка двигателя .....	44
2.7.8 Расчет производственных рабочих цехов.....	45
2.7.9 Расчет технологического оборудования мастерской .....	46
2.7.10 Расчет производственных площадей .....	48
2.8 Проектирование диагностического прибора .....	50
2.8.1 Организация работы в зоне диагностирования .....	50
2.8.2 Обоснование конструкторской части .....	50
2.8.3 Конструирование приспособления для проверки натяжения ремней .....	50
2.8.4 Технологические расчеты приспособления для проверки натяжения ремней.....	52
2.8.5 Расчет прочности приспособления .....	53

<b>3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение .....</b>	<b>55</b>
3.1 Экономические показатели предприятия .....	56
3.2 Нормирование расходования ресурсов.....	56
3.3 Оценка влияния проектных решений на деятельность предприятия .....	56
3.4 Экономический эффект от внедрения диагностического прибора.....	59
<b>4 Социальная ответственность.....</b>	<b>63</b>
4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	63
4.1.1 Расчет освещения и вентиляции в цехе по ремонту машин.....	68
4.1.2 Расчет искусственного освещения в цехе по ремонту машин .....	69
4.1.3 Расчет вентиляции в цехе по ремонту машин .....	69
4.1.4 Инструкция по охране труда при работе с приспособлением для проверки натяжения ремней.....	70
4.2 Производственная безопасность .....	71
4.2.1 Вредные и опасные факторы и анализ их выявления .....	71
4.2.2 Обоснование мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов.....	90
4.3 Экологическая безопасность.....	93
4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	97
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>99</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>100</b>

## ВВЕДЕНИЕ

На протяжении многих лет сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей производства, а именно возделывание сельскохозяйственных культур и разведение животных для получения продукции.

Основное направление сельского хозяйства: создание продуктов питания для населения, сырьё для многих отраслей промышленности, воспроизводит живую тягловую силу: коневодство, оленеводство - на сегодня данная отрасль теряет свое значение; включает отрасли земледелия (полеводство, овощеводство, плодоводство, виноградарство и др.) и животноводства (скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство и др.), правильное сочетание которых обеспечивает рациональное использование материальных и трудовых ресурсов.

В 2006 году в России появился национальный проект «Развитие АПК», который направлен на приоритетное развитие животноводства, преодоление демографического кризиса в отрасли, на борьбу с бедностью, создание современного конкурентоспособного сельхозпроизводства и на стимулирование развития малых форм аграрного бизнеса.

В марте 2010 года главы стран БРИК (Бразилии, России, Индии и Китая) подписали декларацию о сотрудничестве, в которой говорится о многостороннем сотрудничестве, а именно увеличение взаимного сельхозтоварооборота между странами и созданием сельскохозяйственной информационной базы данных стран.

Вклад аграрного сектора в экономический рост по участию в рынке имеет два смысла:

1. как поставщика продукции на внутренний и внешний рынки,
2. как потребителя ресурсов, произведенных в других отраслях экономики. Интенсификация обуславливает быстрый рост потребления в сельском хозяйстве продукции отраслей промышленности, что влияет на темпы роста отечественной индустрии.

Анализ состояния и развития аграрного сектора имеет первостепенное значение для выявления основных закономерностей общественного развития.

В ходе сельскохозяйственной деятельности большое значение играет автотранспорт, используемый в данной деятельности, поэтому в связи с этим необходимо обращать внимание на развитие, эксплуатацию, ремонт, диагностирование автотранспорта в данной сфере деятельности.

Самое главное- это обеспечение бесперебойной работы предприятия, ее непрерывность деятельности для производства и реализации продукции. Поэтому, необходимо обеспечивать работу цеха по ремонту машин с организованным пунктом технического обслуживания с участком диагностики.

Техническое обслуживание- это комплекс операций по:

- поддержанию автомобилей в работоспособном состоянии и надлежащем виде;
- обеспечению надёжности, экономичности работы, безопасности движения, защите окружающей среды;
- уменьшению интенсивности ухудшения параметров технического состояния, отказов и неисправностей, а также выявлению их с целью своевременного устранения.

Ремонт в соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ подразделяют на капитальный и текущий.

Существуют следующие виды работ: контрольно-диагностические, дефектовочные, разборочные, слесарные, механические, сварочные, кузовные, малярные и так далее.

В связи с этим, цех по ремонту машин с организованным пунктом технического обслуживания занимается проведением технического обслуживания и текущего ремонта транспортных средств, а так же ремонтом составных частей транспортных средств.

На производственных площадях цеха оборудуются зоны ЕТО, ТО-1, ТО-2 транспортных средств, а так же зона ремонта.

На сегодняшний день все чаще используются именно контрольно-диагностические работы и это весьма оправдано, так как назначением данного вида работ является получение информации о техническом состоянии автомобиля, его отдельных агрегатов, узлов и деталей для принятия решения технической эксплуатации автомобиля. Такая точная информация позволяет принимать оптимальные решения о технических воздействиях на конкретный узел, агрегат автомобиля и этим позволяет повысить эффективность работы технической службы и автомобильного транспорта.

Диагностика – это изучение и установление признаков неисправностей элементов транспортного средства, а так же методы и средства обнаружения и поиска дефектов. Диагностика автомобиля осуществляется либо человеком непосредственно (на пример внешним осмотром, «на слух»), либо при помощи аппаратуры.

Контрольно–диагностические работы составляют примерно 30% трудоемкости технического обслуживания и вместе с регулировочными работами включает 20-25% трудоемкости текущего ремонта автомобиля. Кроме того, высока трудоемкость этих работ при ремонте отдельных узлов и агрегатов. Однако, важнейшим является то, что потребность в ремонте, а так же в регулировочных работах технического обслуживания выявляется по результатам контрольно-диагностических работ, то есть практически весь объем технических воздействий определяется качеством этих работ. Поэтому развитие всей системы технического обслуживания и ремонта автомобилей в настоящее время направлено на совершенствование методов и средств технической диагностики.

Сделав вывод по вышеизложенному, работа цеха по ремонту машин с организованным пунктом технического обслуживания с участком диагностики играет одну из важнейших сторон в работе предприятия.

## 1 Объект и методы исследования

### 1.1 Производственно-технические данные предприятия

Общество с ограниченной ответственностью «Юргинский Аграрий», именуемое в дальнейшем ООО «Юргинский Аграрий», расположено в Кемеровской области, Юргинский район, с Просоково, ул. Весенняя, 16А. Основной вид деятельности - Смешанное сельское хозяйство. Главная отрасль предприятия – животноводство, основа которой производство молока и сезонно- растениеводство (выращивание зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур). Хозяйство до 2022 года находилось в трех населенных пунктах: д. Безменово (животноводство и растениеводство), д. Зеледеево (животноводство), с. Просоково (растениеводство). В 2022 году отделение в д. Зеледеево было закрыто. Административным и хозяйственным центром является с. Просоково.

Предприятие является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетный и другие счета. Хозяйство является самостоятельным производителем товаров и услуг, имеет право от своего имени приобретать имущественные и неимущественные права, выступать истцом и ответчиком в суде.

Других самостоятельных предприятий и организаций – арендаторов, осуществляющих свою деятельность на территории предприятия, нет.

Временной режим работы предприятия – ежедневно.

Исключение: сезонные полевые работы.

Количество работающих человек – 350 человек.

На территории имеются следующие производственные площадки:

1. Молочная ферма крупного рогатого скота д. Безменово – 5 коровников, 3 телятника, родильное отделение;

2. Зерносклады (вспомогательное производство) с. Просоково и д. Безменово (8 складов и зернокомплекс из 8 объектов, и зернокомплекс из 3 объектов);

- 3.Склад ГСМ (вспомогательное производство);
- 4.Пилорама (вспомогательное производство);
- 5.Столярный цех (вспомогательное производство);
- 6.Ремонтно-механическая мастерская (вспомогательное производство);
- 7.Гаражи (вспомогательное производство);
- 8.Материальный склад (вспомогательное производство)- д. Безменово и с. Проскоково;
- 9.Административный корпус (вспомогательное производство) в с. Проскоково;

Хозяйство осуществляет свою деятельность на условиях полного хозрасчета и самофинансирования в соответствии с законом РФ «О предприятиях и предпринимательской деятельности» и другими нормативными актами.

Покупатели молока являются- «Томское молочко» и «Деревенское молочко» г. Томск. Продажа зерна осуществляется разным покупателям на взаимовыгодных условиях.

Климатические условия зоны, в которых расположено хозяйство, благоприятные для возделывания районных зерновых культур, многолетних и однолетних трав. По характеру рельефа хозяйство сравнительно однородно. Характер рельефа пахотных массивов вполне благоприятен для механизированной обработки почв.

## 1.2 Направление деятельности хозяйства и структура сельскохозяйственных угодий

Собственных площадей для производства зерна и кормов у предприятия- 11 407 га земли, предприятие берет также землю в аренду у близлежащих хозяйств в количестве 5 349 га, имеются и неоформленные земли. Всего у ООО «Юргинского Агрария» по состоянию на конец 2022

года 17 076 га земли. На данный момент предприятие ведет активную покупку земли, а также берет земли в долгосрочную аренду.

Таблица 1 – Структура посевных площадей на сельхозпредприятии, га

Показатели	2020 год	2021 год	2022 год
1.Всего земли, в том числе:	17 076	17 076	17 076
1.1 Сельскохозяйственных угодий, из них, га:	17 076	17 076	17 076
- Пашни, га , из них:	8487	9090	9113
Зерновые, технические и зернобобовые	8487	9090	9113
- Сенокосы, из них:	5373	4770	3328
Многолетние (на сено)	1301	1149	801
Кукуруза (на силос)	521	362	386
Однолетние травы (на сенаж)	3551	3259	2141
- Пары	3216	3216	4635

Приведенные в таблице 1 показатели свидетельствуют о том, что общая площадь не изменилась, как осталась неизменной площадь сельскохозяйственных угодий. Площадь посевов под культуры за три года увеличилась на 626 га и составляет в 2022 году 9113 га, рост произошел за счет сокращения сенокосных площадей.

Таблица 2 – Валовой сбор продукции растениеводства, тонн

Показатели	2020 год, ц	2021 год,ц	2022 год,ц
Зерновые	165142	182890	204057
Технические	25681	27716	35834
Силос	63763	72165	90450
Сено	20263	27228	20666
Сенаж и зел. корм	108641	132648	132706

Средняя урожайность по зерновым в 2020 году 24,5 ц/га, техническим 13,20  
 Средняя урожайность по зерновым в 2021 году 23,2 ц/га, техническим 12,63  
 Средняя урожайность по зерновым в 2022 году 24,35 ц/га, техническим 16,08

Валовой сбор, как показывают данные таблицы 2, зерна в 2022 году 204057 ц, это больше чем в 2020 году на 38915 ц. ООО «Юргинский Аграрий» на 100% обеспечивает себя собственными кормами. Так же предприятие занимается реализацией зерна [10].

Таблица 3 – Показатели отрасли животноводства

Показатели	2020 год	2021 год	2022 год
Поголовье крупного рогатого скота на конец года, всего голов	1383	1605	1522
в т.ч. коров, голов	1080	1080	1080
Среднегодовой удой молока от одной коровы, кг	583,9	595,9	634,6
Среднесуточный прирост крупного рогатого скота, грамм	743	621	728
Выход телят на 100 коров, голов	69	72	87
Производство молока, ц	68562	75 073	83 358
Выращено скота в живой массе, ц			
в т.ч. КРС	1571	1691	2569

Исходя из таблицы 3 по показателям развития животноводства в хозяйстве, можно сделать вывод, что поголовье крупного рогатого скота на конец года увеличилось на 139 голов.

Среднегодовой удой молока от одной коровы увеличился на 8 кг, среднесуточный прирост крупного рогатого скота увеличился - на 107 грамм.

В результате роста продуктивности и поголовья коров валовое производство молока выросло на 8 285 ц.

Таблица 4 – Показатели производственных мощностей ООО «Юргинский Аграрий»

Показатели	Ед.изм.	2020 год	2021 год	2022 год
Стоимость валовой продукции в сопоставимых ценах 2021 года	тыс.руб.	378 967	433 181	497 675
Среднегодовая стоимость основных фондов всего, в т.ч.:	тыс.руб.	473247	533427	860047
Энергетические мощности	л.с.	9768	9764	10014
Производство валовой продукции на одного работающего	тыс.руб./чел.	536,6	628,2	603,3
Среднегодовой доход работающего	руб.	19638	29854	39939
Энерговооруженность	л.с./чел.	57,1	57,8	62,6
Энергообеспеченность	л.с./100га	151,4	151,3	155,3

Среднегодовые основные производственные фонды сельхозназначения увеличились в 2022 году по сравнению с 2020 годом на 45%, в связи с поступлением основных фондов, их ремонтом и строительством. Так же происходит увеличение стоимости валовой продукции, соответственно увеличивается и чистая прибыль. Рост энергетических мощностей вызван обновлением тракторно-машинного парка. Среднегодовая заработная плата так же выросла. Энерговооружённость выросла на 9,6 % в 2022 году к 2020 году, из-за незначительного уменьшения количества среднегодовых работников, занятых в сельскохозяйственном производстве на предприятии в 2022 году по сравнению с 2020 годом. В тоже время произошёл

незначительный рост энергообеспеченности в 2022 году из-за роста энергосберегающих технологий на предприятии [10].

### 1.3 Анализ производственно-экономических показателей деятельности

Таблица 5 – Основные производственно-экономические показатели деятельности тыс. руб.

Показатели	2020 год	2021 год	2022 год
1 Получено прибыли (убытка) по балансу, в т.ч.:	59259	129136	67450
1.1 От реализации продукции растениеводства	12356	135600	24854
1.2 От реализации продукции животноводства:			
молоко	18139	21664	43977
мясо КРС	-18184	-15804	-22466
2 Получено дотаций и компенсаций всего	24877	32387	35735
3 Выручка от реализации продукции	379016	476873	493762
4 Себестоимость реализованной продукции	289146	341990	442666

Из таблицы 5 видно, что хозяйство в целом прибыльное, но неравномерность получения прибыли зависит от продукции растениеводства, ее урожайности и качества. Продукция растениеводства дает ежегодно прибыль, так же как продукции животноводства, мясо же дает ежегодный убыток. Причиной убыточности мяса служат несколько факторов, во первых, так как направление молочное, а не мясное, на мясо сдают, только низкопродуктивных коров, а также на рынке низкие закупочные цены.

Таблица 6 – Уровень себестоимости и цен на товарную продукцию, сложившиеся в ООО «Юргинский Аграрий»

Товарная продукция	Показатели	Ед. изм	2020 год	2021 год	2022 год
Зерно	Цена 1 ц	руб.	1245	1359	1317
	Себестоимость 1 ц	руб.	647	679	1028
Молоко	Цена 1 ц	руб.	2535	2922	3557
	Себестоимость 1 ц	руб.	2469	2654	2960

Из таблицы видно, что себестоимость и цена реализации продукции растениеводства и животноводства за последние три года не стабильна. Если по животноводству себестоимость и цена закономерно возрастают, По зерну за анализируемый период себестоимость возросла на 2,3%, а цена реализации на 62,8%, т.е. цена реализации растет более быстрыми темпами, чем себестоимость; таким образом, реализация данного вида продукции приносит хозяйству большую прибыль.

Стабильную прибыль за последние три года приносит реализация молока. По молоку, за рассматриваемый период цена реализации превышает себестоимость. За три года цена реализации 1ц молока увеличилась на 22,6%, себестоимость на 17,7%. Таким образом, из-за более высокого темпа роста цены реализации молока, чем его себестоимости, уровень рентабельности по молоку повышается. Для дальнейшего повышения производства товарного молока выделяется большая часть субсидий из областного и федерального бюджетов [10].

#### 1.4 Анализ использования машинно-тракторного парка

Целесообразно привести основные производственные характеристики состава и выработки машинно-тракторного парка ООО «Юргинский Аграрий» по данным 2022 года.

Таблица 7 – Основные показатели работы машинно-тракторного парка

Показатели	Ед. изм.	2020 год	2021 год	2022
Наличие тракторов всего	шт.	24	27	29
В перерасчете на эт. трактор	шт.	24	27	29
Наличие гусеничных тракторов	шт.	2	2	2
Выработка на один эталонный трактор:	эт.га	550,84	502,24	656,77
Себестоимость эталонного га.	руб	417	427	484
Наличие автомобилей всего	шт.	24	26	27
Общий пробег грузовых автом.	тыс. км	166	186	192
Перевезено груза	тыс. т	34	39	40

Так в наличии имеется:

- 29 единиц тракторов, в том числе гусеничных - 2;

Выработка на 1 эт. трактор. 656,77 эт.га.;

Выработка в смену 6,76 эт.га.

Себестоимость 1 эт.га. составляет 484 руб.;

- 27 автомашин.

За год перевозят от 34 до 40 тыс. т груза;

Себестоимость 1 эт.га выросла в 2022 году - причиной явилось повышение цен на ГСМ и увеличение заработной платы водителям.

Таблица 8 – Структура себестоимости ремонта

Затраты	Годы					
	2020		2021		2022	
Запасные части, т.р.	23497	18,1	28496	18,2	33 365	18,7
Ремонтно-технические материалы, т.р.	4163	3,20	5506	3,5	6560	3,6
Накладные расходы, т.р.	3326	2,6	3620	2,3	4161	2,30
Заработную плату, т.р.	98479	76,10	118569	76	136447	75,4
Всего, т.р.	129465	100	156191	100	180533	100

Сравнивая три последних года можно сказать, что затраты на запасные части, в процентном соотношении, с каждым годом возрастают, отчасти это зависит от положения в стране. Это прямым образом отражается на стоимости ремонта, следовательно улучшая качество ремонта мы можем

уменьшить затраты на запасные части. А так же, внедрение новых технологий в работу мастерской, позволит сократить численность рабочих, задействованных на ремонте в мастерской, что в свою очередь, приведет к повышению заработной платы на одного рабочего.

Из стоимости запчастей значимую роль также играет сумма по покупке и замене ремней. Это связано следующим образом: на сегодняшний день замена ремней происходит очень часто в следствии того, что их натяжение производится вручную, и есть погрешности в их натяжении, что влияет на их срок службы.

Таблица 9- Расход ремней за 2022 год

Марка ремня	Количество, шт	Сумма, руб
Ремень 1-11*10-1250 (МТЗ, ЗИЛ, ГАЗ)	20	13780
Ремень 12,5*9-1090 (Камаз)	11	107800
Ремень А-1060 (Косилка «Беркут»)	16	56000
Ремень 1320 (помпа, вентилятор Камаз)	20	196000
Ремень 16*11-1120	24	112800
ИТОГО:		486 380

Из изложенного выше понимаем, что по итогам 2022 года на данную технику было израсходовано ремней на сумму 486 380 руб, что говорит о том, что данные расходы организация могла значительно снизить.

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

## 2 Расчеты и аналитика

2.1 Расчет количества машин и механизмов, необходимых для выполнения заданного объема работ

В приведенных ниже таблицах 10 и 11 и 112 показан годовой оборот подвижного состава, поступающего на ремонт в ремонтную мастерскую по состоянию на 2022 год.

Таблица 10 – Парк автомобилей с пробегом

Наименования и марка	Количество	Годовая наработка, км.
ЗИЛ-4502	10	34 074
ГАЗ -САЗ	7	23 838
КамАЗ - 55102	10	60 070

Таблица 11 – Парк тракторов с наработкой

Наименование и марка	Количество	Годовая наработка, мото-ч.
Т-150К	3	1669
ДТ-75	2	1110
МТЗ-82	16	3120
Маниту	2	1252
Бюллер 435	4	5640
К-700	2	2229

А также 14 зерноуборочных комбайна (Дон, Тукано), 3 кормоуборочных комбайна (Полесье).

Также имеется ряд сельскохозяйственных агрегатов, отраженные в таблице 12.

Таблица 12 – Парк сельскохозяйственных агрегатов

Плуги четырехкорпусные	7
Бороны дисковые	1
Бороны зубовые	5
Катки кольчатые	9
Сцепки	11
Культиваторы	5
Сеялки зерновые	17
Сеялки кукурузные	5

## Продолжение таблицы 12

Сеялки кукурузные	5
Косилки тракторные	5
Грабли тракторные	4
Стогометалки	2
Жатки	3
Подборщики-копнители	4

Исходя из данных таблиц, мы наблюдаем, что общее количество грузового автотранспорта на предприятии ООО «Юргинский Аграрий» составляет 27 автомобилей. Из них больше преобладает грузовой транспорт. Общее количество тракторов составляет 29 шт., 2 шт. из них гусеничные.

### 2.2 Расчет годовых трудозатрат на ТО и Р транспортных, технологических машин и оборудования

Для определения годовых трудозатрат на ТО и Р парка ТТМ используется следующий метод:

В начале рассчитывается количество обслуживаний  $N$  за год по формулам:

Для тракторов :

количество КР:

$$N_{KR} = \frac{H_i}{H_{KPi}} \quad (1)$$

количество ТР:

$$N_{TP} = \left(\frac{H_i}{H_{TP}}\right) - N_{KR} \quad (2)$$

количество ТО-3:

$$N_{TO-3} = \left(\frac{H_i}{H_{TO-3}}\right) - N_{KP} - N_{TP} \quad (3)$$

количество ТО-2:

$$N_{TO-2} = \left(\frac{H_i}{H_{TO-2}}\right) - N_{KP} - N_{TP} - N_{TO-3} \quad (4)$$

количество ТО-1:

$$N_{TO-1} = \left(\frac{H_i}{H_{TO-1}}\right) - N_{KP} - N_{TP} - N_{TO-3} - N_{TO-2} \quad (5)$$

Для автомобилей :

количество КР:

$$N_{KP} = \frac{L_{ABT}}{L_{KP}} \quad (6)$$

количество ТР:

$$N_{TP} = \frac{L_{ABT}}{L_{TP}} - N_{KP} \quad (7)$$

количество ТО-2:

$$N_{TO-2} = \left(\frac{L_{ABT}}{L_{TO-2}}\right) - N_{KP} - N_{TP} \quad (8)$$

количество ТО-1

$$N_{TO-1} = \left(\frac{L_{ABT}}{L_{TO-1}}\right) - N_{KP} - N_{TP} - N_{TO-2} \quad (9)$$

количество СО за год будет равно 2.

где  $N_{KP}, N_{TP}, H_{TO-3}, H_{TO-2}, H_{TO-1}$  - нормативы выработки технологических машин между Р и ТО;

$L_{KP}, L_{TO-2}, L_{TO-1}$  - нормативный пробег между Р и ТО.

Исходя из формул, приведенных выше, посчитаем количество ТО и Р тракторов:

Трактор Т-150К:

$$N_{\text{КР}} = \frac{3 \times 1669}{5700} = \frac{3507}{5700} = 0,62 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТР}} = \left( \frac{3 \times 1669}{2000} \right) - 1 = \left( \frac{5007}{2000} \right) - 1 = 2,50 - 1 = 1,50 \approx 2 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \left( \frac{3 \times 1669}{1000} \right) - 1 - 2 = \left( \frac{5007}{1000} \right) - 3 = 5,01 - 3 = 2,01 \approx 2 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \left( \frac{3 \times 1669}{500} \right) - 1 - 2 - 2 = \left( \frac{5007}{500} \right) - 5 = 10,00 - 5 = 5,00 \approx 5 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \left( \frac{3 \times 1669}{125} \right) - 1 - 2 - 2 - 5 = \left( \frac{5007}{125} \right) - 10 = 40 - 10 = 30 \text{ ед.}$$

Трактор ДТ-75:

$$N_{\text{КР}} = \frac{2 \times 1110}{5700} = \frac{2220}{5700} = 0,39 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТР}} = \left( \frac{2 \times 1110}{2000} \right) - 1 = \left( \frac{2220}{2000} \right) - 1 = 1,11 - 1 = 0,11 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \left( \frac{2 \times 1110}{1000} \right) - 1 - 1 = \left( \frac{2330}{1000} \right) - 2 = 2,22 - 2 = 0,22 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \left( \frac{2 \times 1110}{500} \right) - 1 - 1 - 1 = \left( \frac{2200}{500} \right) - 3 = 4,44 - 3 = 1,44 \approx 2 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \left( \frac{2 \times 1110}{125} \right) - 1 - 1 - 1 - 2 = \left( \frac{2220}{125} \right) - 5 = 17,76 - 5 = 12,76 \\ \approx 13 \text{ ед}$$

Трактор МТЗ-82:

$$N_{\text{КР}} = \frac{16 \times 3120}{5700} = \frac{49920}{5700} = 8,76 \approx 9 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТР}} = \left( \frac{16 \times 3120}{2000} \right) - 9 = \left( \frac{49920}{2000} \right) - 9 = 24,96 - 9 = 15,96 \approx 16 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{Т0-3}} = \left(\frac{16 \times 3120}{1000}\right) - 9 - 16 = \left(\frac{49920}{1000}\right) - 25 = 49,92 - 25 = 24,92 \approx 25$$

ед.

$$N_{\text{Т0-2}} = \left(\frac{16 \times 3120}{500}\right) - 9 - 16 - 25 = \left(\frac{49920}{500}\right) - 50 = 99,84 - 50 = 49,84 \approx$$

50 ед.

$$\begin{aligned} N_{\text{Т0-1}} &= \left(\frac{16 \times 3120}{125}\right) - 9 - 16 - 25 - 50 = \left(\frac{49920}{125}\right) - 100 \\ &= 399,36 - 100 = 299,36 \approx 300 \text{ ед} \end{aligned}$$

Трактор Маниту:

$$N_{\text{КР}} = \frac{2 \times 1252}{5700} = \frac{2504}{5700} = 0,44 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТР}} = \left(\frac{2 \times 1252}{2000}\right) - 1 = \left(\frac{2504}{2000}\right) - 1 = 1,25 - 1 = 0,25 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{Т0-3}} = \left(\frac{2 \times 1252}{1000}\right) - 1 - 1 = \left(\frac{2504}{1000}\right) - 2 = 2,50 - 2 = 0,50 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{Т0-2}} = \left(\frac{2 \times 1252}{500}\right) - 1 - 1 - 1 = \left(\frac{2504}{500}\right) - 3 = 5,00 - 3 = 2,00$$

$$N_{\text{Т0-1}} = \left(\frac{2 \times 1252}{125}\right) - 1 - 1 - 1 - 2 = \left(\frac{2504}{125}\right) - 5 = 20,00 - 5 = 15,00$$

Бюллер 435:

$$N_{\text{КР}} = \frac{4 \times 5640}{5700} = \frac{22560}{5700} = 3,96 \approx 4 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТР}} = \left(\frac{4 \times 5640}{2000}\right) - 4 = \left(\frac{22560}{2000}\right) - 4 = 11,28 - 4 = 7,28 \approx 8 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{Т0-3}} = \left(\frac{4 \times 5640}{1000}\right) - 4 - 8 = \left(\frac{22560}{1000}\right) - 12 = 22,56 - 12 = 10,56 \approx 11 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{Т0-2}} = \left(\frac{4 \times 5640}{500}\right) - 4 - 8 - 11 = \left(\frac{22560}{500}\right) - 23 = 45,12 - 23 = 22,12 \approx 23$$

ед.

$$N_{\text{ТО-1}} = \left( \frac{4 \times 5640}{125} \right) - 4 - 8 - 11 - 23 = \left( \frac{22560}{125} \right) - 46 = 180,48 - 46 = 134,48 \approx 135 \text{ ед}$$

Трактор К-700:

$$N_{\text{КР}} = \frac{2 \times 2229}{5700} = \frac{4458}{5700} = 0,78 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТР}} = \left( \frac{2 \times 2229}{2000} \right) - 1 = \left( \frac{4458}{2000} \right) - 1 = 2,23 - 1 = 1,23 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \left( \frac{2 \times 2229}{1000} \right) - 1 - 1 = \left( \frac{4458}{1000} \right) - 2 = 4,46 - 2 = 2,46 \approx 2 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \left( \frac{2 \times 2229}{500} \right) - 1 - 1 - 2 = \left( \frac{4458}{500} \right) - 4 = 8,92 - 4 = 4,92 \approx 5 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \left( \frac{2 \times 2229}{125} \right) - 1 - 1 - 2 - 5 = \left( \frac{4458}{125} \right) - 9 = 34,83 - 9 = 25,83 \approx 26 \text{ ед}$$

Посчитаем количество ТО и Р для автомобильного парка:

ЗИЛ-4502:

$$N_{\text{КР}} = \frac{10 \times 34074}{320000} = \frac{340740}{320000} = 1,06 \approx 2 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТР}} = \left( \frac{10 \times 34074}{64000} \right) - 2 = \left( \frac{340740}{64000} \right) - 2 = 5,32 - 2 = 3,32 \approx 4 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \left( \frac{10 \times 34074}{16000} \right) - 2 - 4 = \left( \frac{340740}{16000} \right) - 6 = 21,30 - 6 = 15,3 \approx 16 \text{ ед.}$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \left( \frac{10 \times 34074}{4000} \right) - 2 - 4 - 16 = \left( \frac{340740}{4000} \right) - 22 = 85,19 - 22 = 63,18 \approx$$

64 ед.

Газ-САЗ:

$$N_{\text{КР}} = \frac{7 \times 23838}{320000} = \frac{166866}{320000} = 0,52 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{TP} = \left(\frac{7 \times 23838}{64000}\right) - 1 = \left(\frac{166866}{64000}\right) - 1 = 2,60 - 2 = 0,60 \approx 1 \text{ ед.}$$

$$N_{TO-2} = \left(\frac{7 \times 23838}{16000}\right) - 1 - 1 = \left(\frac{166866}{16000}\right) - 2 = 10,43 - 2 = 8,43 \approx 9 \text{ ед.}$$

$$N_{TO-1} = \left(\frac{7 \times 23838}{4000}\right) - 1 - 1 - 9 = \left(\frac{166866}{4000}\right) - 11 = 41,72 - 11 = 30,72 \approx$$

31 ед.

КамАЗ – 55102:

$$N_{KP} = \frac{10 \times 60070}{320000} = \frac{600700}{320000} = 1,88 \approx 2 \text{ ед.}$$

$$N_{TP} = \left(\frac{10 \times 60070}{64000}\right) - 2 = \left(\frac{600700}{64000}\right) - 2 = 9,39 - 2 = 7,39 \approx 8 \text{ ед.}$$

$$N_{TO-2} = \left(\frac{10 \times 60070}{16000}\right) - 2 - 8 = \left(\frac{600700}{16000}\right) - 10 = 37,54 - 10 = 27,54 \approx 28 \text{ ед.}$$

$$N_{TO-1} = \left(\frac{10 \times 60070}{4000}\right) - 2 - 8 - 28 = \left(\frac{600700}{4000}\right) - 38 = 150,18 -$$

38 = 112,18 ≈ 113 ед.

Таблица 13 – Количество ТО и Р тракторов и автомобилей

Наименование и марка	Количество	КР	ТР	ТО-1	ТО-2	ТО-3
ЗИЛ-4502	10	2	4	16	64	-
Газ-САЗ	7	1	1	9	31	
КамАЗ – 55102	10	2	8	28	113	-
Т-150К	3	1	2	2	5	30
ДТ-75	2	1	1	1	2	13
МТЗ-82	16	9	16	25	50	300
МАНиту	2	1	1	1	2	15
Бюллер 435	4	4	8	11	23	135
К-700	2	1	1	2	5	26
Всего:	56	22	42	95	295	519

По анализу данной таблицы, видно, что наиболее часто проводимые работы осуществляются по ТО-2. МТЗ-82 имеет наибольший показатель в связи с тем, что их на предприятии самое большое количество.

Необходимо рассчитать годовое количество ремонтов зерноуборочных комбайнов по формуле:

$$N_{\text{к}} = W_{\text{г}} * M / W_{\text{к}} \quad (10)$$

где  $W_{\text{г}}$  – плановая годовая наработка на одну машину, в га убранной площади;

$M$  – количество машин, шт.;

$W_{\text{к}}$  – нормативная наработка данной машины до капитального ремонта, в га убранной площади;

$N_{\text{к}}$  – количество капитальных ремонтов, шт

$$N_{\text{т}} = 333 * 14 / 630 = 7.$$

$$N_{\text{т}} = W_{\text{г}} * M / W_{\text{т}} - N_{\text{к}} \quad (11)$$

где  $N_{\text{т}}$  – количество текущих ремонтов, шт.;

$W_{\text{т}}$  – нормативная наработка машины до текущего ремонта, в га убранной площади;

$$N_{\text{т}} = 333 * 14 / 210 - 7 = 15.$$

Найдем годовое количество ремонтов для кормоуборочных комбайнов :

$$N_{\text{р}} = W_{\text{г}} * N / W_{\text{р}} \quad (12)$$

где  $N$  – количество машин, шт.;

$W_{\text{г}}$  – плановая годовая наработка на одну машину, в га убранной площади;

$W_{\text{р}}$  – нормативная наработка на одну машину данной марки до ремонта, в га убранной площади.

$$N_{\text{р}} = 3 * 200 / 95 = 6.$$

Просчитаем количество ремонтов сельскохозяйственных агрегатов по формуле:

$$N_p = M * K \quad (13)$$

где М – количество машин, шт.;

К – коэффициент охвата ремонтом.

Коэффициент охвата ремонтом зависит от конструктивных особенностей машин и от зональных условий их работы.

$$N_p = 3 * 0,8 = 2$$

Итоги по агрегатам отразим в таблице 14

Таблица 14 – Программа ремонта сельскохозяйственных машин

Наименование	М, шт.	К	N <sub>p</sub> , шт.
Плуги четырехкорпусные	7	0,8	6
Бороны дисковые	1	0,7	1
Бороны зубовые	250	0,7	6
Катки кольчатые	9	0,65	7
Сцепки	11	0,65	4
Культиваторы	5	0,75	12
Сеялки зерновые	17	0,7	4
Сеялки кукурузные	5	0,7	175
Косилки тракторные	5	0,6	3
Грабли тракторные	4	0,65	3
Стогометалки	2	0,65	1
Жатки	3	0,7	2
Подборщики-копнители	4	0,65	3

По итогам расчетов Р и ТО необходимо провести распределение ремонтных работ между РММ, столярной мастерской и гаражами.

Помимо ТО и ремонта тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин в план работы РРМ включаем (в процентах от трудоемкости основных ремонтных работ, выполняемых в мастерской - технического обслуживания и ремонта МТП):

- ремонт оборудования мастерской - 8%;
- восстановление и изготовление деталей - 5%;
- ремонт и изготовление инструмента - 3%;
- ремонт оборудования животноводческих ферм - 10%;

- прочие работы - 10%.

Был составлен план загрузки мастерской. В нем производится распределение ремонтных работ между звеньями РММ, с проставлением годового количества ремонтов и ТО по объектам. Согласно загрузки построен график график мастерской по объектам и видам работ.

### 2.3 Режим работы. Фонды времени предприятия

Чтобы найти параметры производственного процесса изначально нужно знать график работы РММ. Он равен продолжительности рабочей недели, рабочего дня и числом рабочих смен. Большую часть в году продолжительность рабочей недели равна шести дням, а рабочего дня – семь часов (шестидневная рабочая неделя) .

Различают номинальный и действительный фонды рабочего времени. Номинальный фонд рабочего времени рабочих подсчитывают по формуле :

$$f_p^n = (D_k - D_v - D_p) * t_{см} - (D_{пв} + D_{пп}) \quad (14)$$

где  $D_k$ ,  $D_v$ ,  $D_p$  – число календарных, выходных, предпраздничных рабочих дней за планируемый период, дней;

$t_{см}$  – продолжительность смены, час;

$(D_{пв} + D_{пп})$  – учитывает укороченные на один час смены перед выходными и предпраздничными днями.

$$f_p^n = (365 - 52 - 4) * 7 - (52 + 4) = 2107 \text{ ч.}$$

Действительный фонд рабочего времени:

$$f_p^d = (D_k - D_v - D_p - D_0) * t_{см} * \eta_p^d - (D_{пв} + D_{пп}) \quad (15)$$

где  $D_0$  – количество отпускных дней за планируемый период, дней;

$\eta_p^d$  – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по уважительным причинам.

$$\eta_p^d = 0,85-0,98.$$

$$f_p^d = (365 - 52 - 4 - 36) * 7 * 0,85 - (52 + 4) = 1568 \text{ ч.}$$

Действительный фонд рабочего времени единицы оборудования:

$$f_{\text{до}} = (D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}) * t_{\text{см}} * \eta_{\text{н}}^{\text{об}} - (D_{\text{пв}} + D_{\text{пп}}) \quad (16)$$

где  $\eta_{\text{н}}^{\text{об}}$  – коэффициент, учитывающий простой оборудования в ремонте.

$$\eta_{\text{н}}^{\text{об}} = 0,89 - 0,97.$$

$$f_{\text{до}} = (365 - 52 - 4) * 7 * 0,95 - (52 + 4) = 2052 \text{ ч.}$$

#### 2.4 Определение основных параметров производственного процесса

Чтобы определить основные критерии производственного процесса, необходимо построить график согласования ремонтных операций. Его строят для того, чтобы определить исполнителей по каждому процессу, сколько необходимо рабочих мест, и время, которое необходимо затратить на ремонт. Он составлен на основании перечня работ по схеме производственного процесса.

Для выполнения вышеперечисленных условий в РММ необходимо найти такт производства по условной машине- принято брать трактор МТЗ (этой техники больше всего на предприятии).

Такт производства (ремонта) – это время от выпуска одной машины до выпуска следующей (другими словами время выпуска единицы продукции).

Такт ремонта вычисляют по следующей формуле:

$$\tau = \Phi_{\text{п}} * t_{\text{y}} / T_{\text{j}} \quad (17)$$

где  $\Phi_{\text{п}}$  – годовой фонд времени предприятия, час;

$t_{\text{y}}$  – трудоемкость ремонта одной машины, принятой за условную, ч.

час;

$T_{\text{j}}$  – годовая суммарная трудоемкость, ч. час.

$$\tau = 2100 * 167 / 43548 = 9 \text{ час.}$$

Рассчитываем количество рабочих, необходимое для каждого рабочего участка.

$$P_{\text{Pi}} = T_{\text{i}} / \tau \quad (18)$$

где  $P_{pi}$ , – количество рабочих на 1-е рабочее место, чел.;

$T_i$  – часть трудоемкости условной машины, приходящаяся на 1-е рабочее место, чел/ час.

$$T_i = \% * t/100 \quad (19)$$

где % – распределение трудоемкости текущего ремонта по операциям, %;

$t$  – трудоемкость ремонта одной машины, чел.- час.

$$T=0,6 * 167/100=1 \text{ час.}$$

Можем просчитать количество человек для операции доставка, наружная очистка и мойка:

$$P_p = 1/9 = 0,11 \text{ чел.}$$

Остальные процессы рассчитываем таким же образом, данные внесем в таблицу 15

Таблица 15 – Распределение рабочих по участкам

Наименование	$\tau$ , час	%	$t$ , чел. - час	$T_i$ , час.	$P_{pi}$ , чел.
Разборка на агрегаты и узлы, мойка узлов	9	5,5	167	8,2	0,91
Разборка агрегатов и узлов на детали	9	6,2	167	10,05	1,11
Мойка деталей	9	1,0	167	1,67	0,18
Дефектовка и комплектовка	9	3,0	167	5,01	0,55
Ремонт электрооборудования	9	2,8	167	4,7	0,52
Ремонт топливной аппаратуры	9	5,0	167	8,65	0,96
Ремонт гидросистемы	9	5,2	167	8,7	0,96
Ремонт и сборка двигателя	9	19,0	167	31,73	3,52
Обкатка двигателя	9	2,0	167	3,34	0,37
Ремонт водяного и масляного радиатора	9	2,0	167	3,34	0,37
Ремонт баков, патрубков, воздухоочистителя, вентилятора	9	1,0	167	1,67	0,18

Продолжение таблицы 15

Ремонт облицовки, кабины	9	3,2	167	5,34	0,59
Ремонт муфты сцепления, кардана	9	3,0	167	5,01	0,55
Ремонт механизма переключения,	9	5,0	167	8,35	0,93
Ремонт механизма управления и ходовой части	9	4,0	167	6,7	0,74
Ремонт и сборка заднего моста	9	7,3	167	12,2	1,35
Сборка машины из узлов.	9	3,0	167	5,01	0,55
Обкатка машины и устранение неисправностей.	9	0,5	167	0,83	0,09
Окраска и заправка.	9	13,6	167	24,0	2,52
Прочие работы.					

После того, как определили такт производства по условной машине, можно составить график согласования операций:

1. Перечень работ, выполняемых на одном рабочем месте, составляют таким образом, чтобы разряд всех работ был одинаков (допускается разность не более чем на один разряд).

2. Нужно стремиться к тому, чтобы объем работ на каждом рабочем месте были равен или кратен такту производства.

3. Объем работ на каждом рабочем месте делят на такт производства и заносят в графу «расчетное число рабочих».

4. Округляя расчетное число рабочих до целого с тем условием, чтобы итоги граф «расчетное число рабочих» и «принятое число рабочих» были примерно одинаковыми.

5. Определяют фактическую длительность выполнения операции на рабочем месте делением трудоемкости на число рабочих.

6. Вычисляют загрузку рабочего места в процентах, разделив величину фактической длительности выполнения операций на размер такта производства, при этом перегрузка допускается не более 15%, а недогрузка - 5%.

После построения графика определяют цикл производства (продолжительность нахождения машины в ремонте) и фронт ремонта.

$$\Phi = \Pi / \tau \quad (20)$$

где  $\Pi$  – продолжительность нахождения машины в ремонте, час;

$\tau$  – такт производства, час.

$$\Phi = 35 / 9 = 3,8 \text{ шт.}$$

Пропускную способность предприятия, т.е. число изделий, которые можно отремонтировать за определенный промежуток времени (как правило, за год), рассчитаем по формуле:

$$N_{\text{пр,с}} = \Phi * f_o^{\text{л}} / \Pi \quad (21)$$

где  $f_o^{\text{л}}$  – действительный фонд времени оборудования, час.

$$N_{\text{пр,с}} = 3,8 * 2052 / 35 = 222,78 \text{ шт.}$$

Подсчитанную пропускную способность мастерской за планируемый период ( $N_{\text{пр,с}}$ ) сравниваем с определенной программой ремонта, выраженной в количестве ремонтов условной машины ( $N$ ) и определяют коэффициент загрузки мастерской по зависимости

$$K_{\text{зм}} = N / N_{\text{пр,с}} \quad (22)$$

где  $N$  – количество ремонтов условной машины, шт.

$N_{\text{пр,с}}$  – пропускная способность мастерской, шт.

$$N = \sum T_i / t \quad (23)$$

где  $\sum T_i$  – годовая суммарная трудоемкость, час.

$t$  – трудоемкость ремонта одной условной машины, час.

$$N = 43548 / 167 = 244,57 \text{ шт.},$$

$$\text{Тогда } K_{\text{зм}} = 244,57 / 222,78 = 1,09$$

## 2.5 Технологическая часть

Организацию проведения ТО-1 и ТО-2 осуществляют с учетом фактического пробега автомобилей с обязательным контролем их выполнения. Календарное планирование ТО-1 и ТО-2 допустимо при постоянных условиях

работы автомобилей, незначительных изменениях их суточного пробега и обязательном учете целодневных простоев.

Техническое обслуживание включает:

- моечные;
- очистные;
- контрольно- диагностические;
- регулировочные;
- смазочные;
- заправочные;
- крепежные и монтажно- демонтажные работы.

Сезонное техническое обслуживание тракторов и автомобилей выполняют 2 раза в год: перед началом весенне-летнего и осенне-зимнего период эксплуатации. Периодичность ТО тракторов допускается определять по количеству израсходованного топлива или в условных эталонных гектарах.

Техническое обслуживание тракторов при эксплуатации складывается из следующих процессов:

- Ежеменное техническое обслуживание (ЕТО) – осмотр наружный , проверка уровня масла, топлива, проверка охлаждающей жидкости в радиаторе, проверка света, контрольных приборов, тормозов.
- Первое техническое обслуживание (ТО-1) – это полностью проверка, согласно ЕТО, а также проверка воздушного фильтра, аккумулятора, слив отстоя фильтров грубой очистки топлива и масла.
- Второе техническое обслуживание (ТО-2) проверка полностью согласно ТО-1, а также осмотр и проверку сцепления, клапанного механизма двигателя, механизм рулевого управления, тормозной системы и ходовой части; замену масла в емкостях согласно периодичности; промывку смазочной системы двигателя, проверку крепления составных частей трактора и двигателя.
- Третье техническое обслуживание (ТО-3)- это ресурсное диагностирование, т.е. проверка потребность в ремонте или обслуживание составных частей трактора. Включает все операции по ТО-2, а так же

проверяют и регулируют основные системы двигателя (питания, смазочную, зажигания и т. д.), агрегаты трансмиссии и ходовой части, электрооборудование. Контролируют в движении: работоспособность всех механизмов трактора.

Сезонное техническое обслуживание содержит следующие операции: замена охлаждающей жидкости, масел, подключение (или отключение) обогревателя и радиатора смазочной системы, доведение плотности электролита до сезонной нормы установку (или снятие) утеплительных чехлов.

Техническое обслуживание автомобилей включает в себя все вышеперечисленные процессы, за исключением ТО-3.

Текущий ремонт тракторов может быть плановым, который проводят через 1700...2100 мото-часов наработки по результатам предварительного ресурсного диагностирования, и внеплановым с целью устранения последствий отказов или предупредительных работ, необходимость в которых устанавливают при использовании трактора.

В ООО «Юргинский Аграрий» механик следит за графиками техобслуживания техники. За качеством проведения ТО, ремонтом и обслуживанием техники, а также выходом на линию неисправной техники также следит механик.

Рациональное использование РММ, обеспечивает высокую надежность и готовность всей техники к максимальному использованию. Для решения этой задачи необходимо постоянно внедрять новые технологические процессы, оборудование, повышать производительность труда снижать трудовые и материальные ресурсы. От степени рационального использования оборудования, материалов, уровня организации труда рабочих зависит в целом эффективность производства. Ниже, на рисунке 1, приведена система ТО и Р.

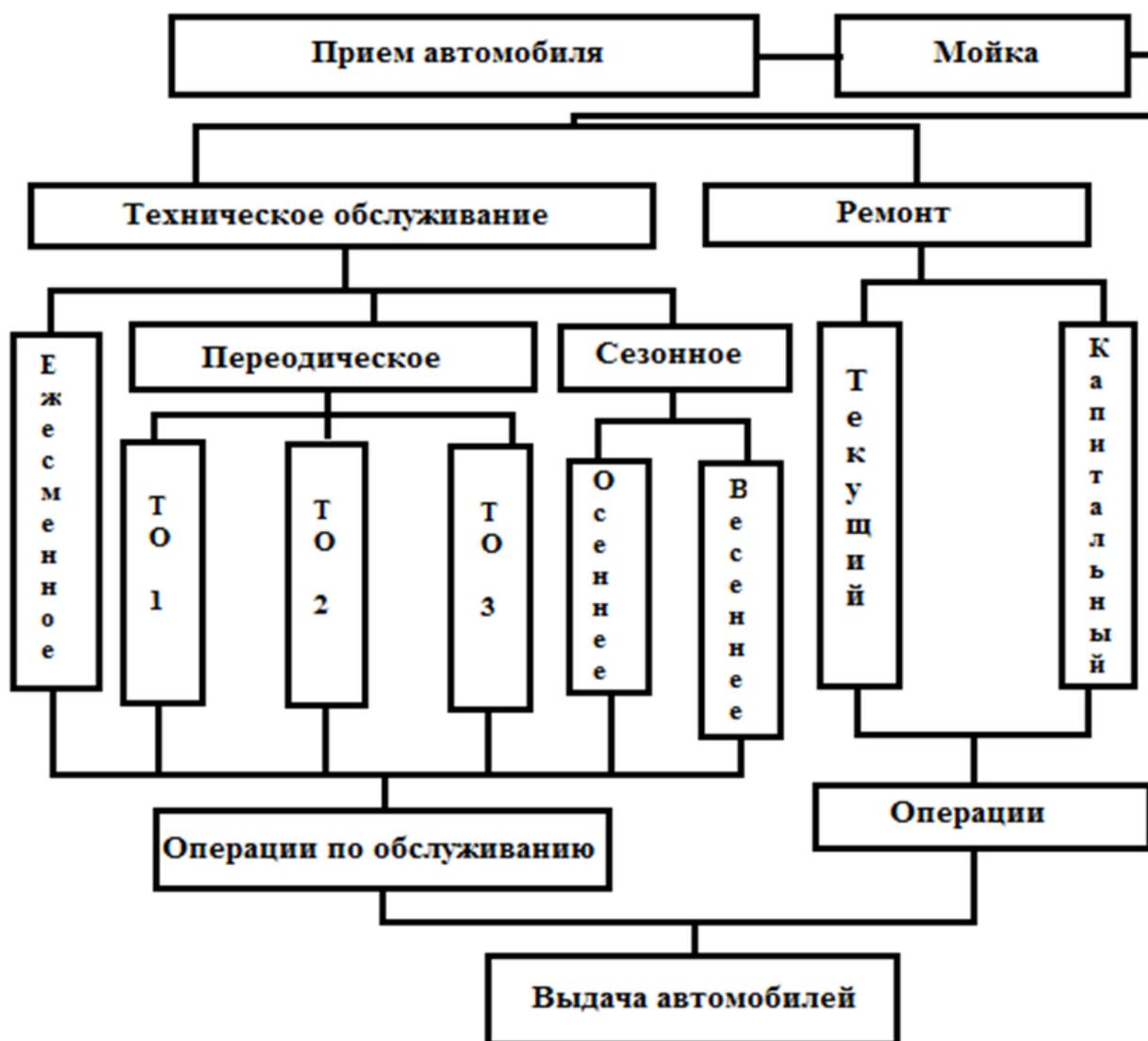


Рисунок 1– Система ТО и Р

## 2.6 Выбор и обоснование метода ремонта

В настоящее время из-за сложной оснащённости и высокопроизводительной современной сельскохозяйственной техники, процесс ремонта и обслуживания техники силами организации становится все сложнее, необходимо более ответственной подходить к данному вопросу, в связи с тем, что, во-первых, запчасти на технику становится сложнее найти, во-вторых, служба РММ должна быть более квалифицирована, в третьих, РРМ должно обладать большой производственной площадью, для быстрых

бесперебойных ремонтов, оснащена дополнительными моечными отсеками со специальным оборудованием и инструментами.

На сегодняшний момент организация производит мойку машин на улице, тем самым, особенно в зимнее время, техника встает на ремонт с не удаленной грязью и маслами агрегатами, что в итоге может привести к заклиниванию подвижных деталей. Хотя, по статистике, именно 20-30% изнашивания двигателя, как раз возникает вследствие не полной очистки.

В ходе данного проекта предлагаем перед постановкой техники на ремонт проводить очистку следующим образом:

- наружная мойка (поверхностная)
- промывка каждого отдельного агрегата, перед постановкой на ремонт
- промывка агрегата в разобранном виде
- промывка отдельных деталей от агрегата

Очистка изначально проводится с удалением пыли, остатков земли, песка и т.д., а затем удалением загрязнений, возникающий в процессе ремонта.

## 2.7 Технологический процесс ремонта техники

### 2.7.1 Доставка, наружная очистка и мойка

Доставка машин для ремонта в РРМ осуществляется либо своим ходом, если нет такой возможности, то буксиром.

До начала ремонта работ, как было описано выше, производится наружная мойка машин, при помощи специального оборудования. Перед мойкой проверить машину на герметичность всех корпусов, крышек и других узлов.

Под давлением 1,6-2 МПа при температуре 15-25С можно смыть сухую грязь без средств для мытья. При давлении 6-10 МПа при

температуре до 85С вымывается масляные загрязнения (при диаметре насадки 1,5-2,55 мм)

При мытье техники возможно применение следующих насадок с цилиндрическим, коническим и щелевидным отверстием сопла. Самой используемой считается цилиндрическая (она вымывает самые загрязнения в труднодоступных местах). Насадка с коническим соплом является самой эффективной при засорах. Насадка с щелевидным соплом хотя и имеет небольшое давление, но площадь ее применения в разы больше остальных. Необходимо предостеречь, т.к. под высоким давлением и высокой температуре можно повредить верхний слой краски на технике.

#### 2.7.2 Разборка на узлы и агрегаты, разбор узлов и агрегатов и их мойка

Разбор агрегатов необходимо производить согласно технологии и регламентов на ООО «Юргинский Аграрий»:

- изначально аккуратно снять детали, которые могут быть легко повреждены, и защитные детали. При снятии тяжелых деталей (более 1 килограмма) используется подъемно-транспортные средства со схватами, при разборке подшипниковых узлов применяются прессы. Таким образом, в РММ для каждого вида узла и агрегата должны иметься специальные приспособления и инструменты для легкого снятия их.

- затем снимаются агрегаты, и запчасти, которые будут подвержены ремонту, аккуратно раскладываются, чтобы исключить возможность их потери и поломки

- после этого разложит детали в необходимой последовательности, для удобства ремонта и исключение их потери, по контейнерам и коробкам, на которых будет указан номер техники

- необходимо особо тщательно проконтролировать, чтобы снятые номера, бирки, двигателя, рамы, в общем те части, на которых есть

идентификационный номер техники не были потеряны, надломлены, повреждены и находились на агрегате, или рядом с ним.

- разбор любого транспортного средства необходимо начинать со снятия болтов и гаек, после этого снимаются узлы, которые будут подлежать ремонту, сразу производится анализ изношенных деталей (болтов, прокладок и т.д.), на замену на новые, либо их реставрации- подпиливание, смазывание маслом и др. На предприятии данный анализ называется –дефектовка, т.е. оценивание детали на пригодность, на основании визуального осмотра, контроля, анализа. При непригодности детали, составляется акт на списание.

Особое внимание уделить снятию трубопроводов, в первую очередь, это топливные и масляные, чтобы при снятии и хранении не произошло их перегибание и надломы.

После вышепроизведенных действий, необходимо для ремонта детали распределить их по участкам ремонта.

После разборки машины, агрегаты и узлы, а после детали подвергают мойки в камерной моечной машине МД-2. Это однокамерная, с вращающимся столом и душевым устройством машина. Внутренний диаметр моечной 1800мм., высота проема дверей 1315мм., ширина 1120мм., Продолжительность мойки партии деталей и узлов 10-18 мин.; грузоподъемность поворотного стола 1200 кг.

### 2.7.3 Ремонт топливной аппаратуры

Ремонт топливной аппаратуры подразумевает проверку топливного насоса вместе с редуктором и подкачивающим насосом, форсунки, топливопроводы высокого давления и топливные фильтры.

Топливопроводы, снятые с двигателя, как уже было отмечено выше, снимаются и убираются с особой осторожностью, чтоб не перегнулись, отверстия закрыты клапанами. Форсунки и распылители очистить от грязи и помыть.

Топливный насос с регулятором и подкачивающим насосом также чистится и моется. Испытание и регулировку топливного насоса с регулятором и подкачивающим насосом производят при температуре окружающего воздуха 18-22°C. Давление топлива головки насосов должно быть следующим, МПа: 4ТН - 8,5\*10 - от 0,07 до 0,09; 4ТН - 9\*10 - от 0,12 до 0,15; УТН - 5 - от 0,7 до 0,12; ЯМЗ - 238 НБ - от 0,13 до 0,15.

Через фильтры тонкой очистки после помывки и сборки прокачивают 3-5 л. чистого топлива в прямом направлении, затем производят гидравлическое испытание. Фильтр тонкой и грубой очистки под давлением топлива 0,2 МПа проверить на протечку.

Топливная аппаратура карбюраторных двигателей включает карбюратор, подкачивающий насос, фильтры и трубопроводы. При текущем ремонте детали промывают керосином и просушивают. Жиклеры карбюраторов проверяются на пропускающую способность на приборах КП-1602 и КП-1603. при этом определяется количество воды, проходящее через жиклер в единицу времени (1мин.) под постоянным напором при температуре 20°C.

В собранных карбюраторах проверяется и регулируется уровень топлива в поплавковой камере, система ускорительного насоса и экономайзера и ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя.

#### 2.7.4 Ремонт электрооборудования

Электрооборудование в современной техники, является также значимой частью, его исправность влияет на запуск двигателя, освещение, звуковую и световую сигнализацию. Эти приборы возможно починить силами предприятия, но бывают и сложные ситуации, когда приходится вызывать специализированную организацию, которые оснащены специальными приборами и оборудованием.

Электрооборудование снимают с техники, при ее разборе, моют, очищают и передают в ремонт, где оборудование смотрят на предмет дефектов и исправности.

Выделяют следующие работы при ремонте электрооборудования:

- контроль технического состояния электрической (обмотки, магнита, контактов, проводов, соединений) и механических (корпуса, подшипники, клеммы, крепления) частей путем осмотра и испытания.

- измерение электрических параметров и зазоров в подвижных соединениях;

- разборочно-сборочные и дефектовочные работы;

- ремонт и восстановление корпусных деталей, валов, рычагов и т.п.;

- изоляционные, паяльные обмоточные операции;

- контроль, испытание, обкатка, окраска и отделка собранных отремонтированных узлов и агрегатов.

#### 2.7.5 Ремонт гидросистем

Исправность гидравлических систем можно определить с помощью передвижной или стационарной диагностических установок. Для проверки используется устройство КИ-4815М и другие приспособления. В большинстве случаев, из-за сложности ремонтов гидросистемы, организации собственными силами редко проводят данные ремонты. В основном, пользуются услугами сторонних организаций.

#### 2.7.6 Ремонт и сборка двигателя

Ремонт и сборка двигателя, в основном, считается самым сложным ремонтом.

После его разбора на агрегаты и узлы, очистки и мойки производится оценка их технического состояния, испытание и необходимый ремонт, если он требуется.

Самыми частыми дефектами считаются: износ поршня и гильзы, изгиб и скручивание стержня шатуна, износ отверстий его нижней и верхней головки, а также износ канавок под поршневые кольца: износы поверхностей отверстий в бобышках под поршневой палец, поверхностей отверстий других сопряжений, поверхности на юбке поршня, поршневого кольца и втулки верхней головки шатуна; повреждение резьбы шатунных болтов.

В головках цилиндров основные неисправности заключаются в износе фасок клапанных седел из-за наклепа и в результате завальцовки, их пригорание на некоторых участках; в износе внутренних поверхностей отверстий направляющих втулок клапанов. Поверхности камер сгорания в процессе работы двигателя покрываются слоем нагара и твердых смолистых отложений.

Текущий ремонт двигателя проходит следующим образом: в основном, замена поршневых колец, притирка клапанов, регулировка топливной аппаратуры, проверка агрегатов масляной системы.

При капитальном ремонте двигателя, двигатель отправляют в специализированную организацию, для обнаружения и выявления проблемы и поломки.

Сборка двигателя осуществляется по технологическим картам.

Все узлы и агрегаты перед установкой тщательно проверяются, продуваются и испытываются на соответствие техническим требованиям.

#### 2.7.7 Обкатка двигателя

Самым последним действием в ремонте является обкатка двигателя. Уже после того как полностью провели ремонт, починили и заменили

агрегаты или детали. Перед обкаткой в двигатель заливается масло. Обкатку проводят на обкаточно-тормозном стенде КИ-5540.

В начале производится холодная обкатка, где электродвигатель стенда вращает вал нового двигателя, при этом проверяется правильность взаимодействия всех механизмов двигателя, герметичность их соединений, проверка на посторонние шумы, нагревы, утечки масла. При данной обкатке масляные фильтры промываются топливом. После холодной обкатки двигателя происходит горячая обкатка изначально без нагрузки, а затем с постепенным ее увеличением. При горячей обкатке, проверяют мощность двигателя и расход топлива.

Проверка работы пускового двигателя и механизма передачи осуществляется двумя или тремя пробными пусками основного двигателя. Продолжительность пуска не должна превышать 10 минут. Пусковые двигатели должны легко заводиться от стартера при не более чем четырехкратной попытке и устойчиво работать при минимальной частоте вращения коленчатого вала.

#### 2.7.8 Расчет производственных рабочих цехов

Среднесписочное количество производственных рабочих по цехам, можно рассчитать следующим образом:

$$P_{pi} = T_i / f_p^d \cdot \alpha \quad (24)$$

где  $P_{pi}$  – среднесписочное число рабочих в 1-ом цехе (отделении, участке), чел.;

$T_i$  – суммарная годовая трудоемкость 1-го цеха (отделения, участка), ч • час;

$F_p^d$  – действительный годовой фонд рабочего времени в 1-ом цехе, час;  
 $\alpha$  – коэффициент, учитывающий повышение производительности труда ( $\alpha = 1,05$ ) рассчитаем среднесписочное количество производственных рабочих по разборочно-моечному отделению.

$$P_p = 4003/1568 - 1,05 = 2 \text{ чел.}$$

Таким же образом находим среднесписочное количество для других цехов, отразим в табл. 16

Таблица 16 – Штат производственных рабочих.

Наименование цехов	$T_i$ , ч • час	$F_p^d$ , час	$\alpha$	$P_{pi}$ , чел
Кузнечный	2749	1568	1,05	1
Сварочный	2751	1568	1,05	1
Станочный	4284	1568	1,05	2
Сборочный	21329	1568	1,05	7
Слесарный	3325	1568	1,05	2
Медницко-жестяницкий	1840	1568	1,05	1
Обкаточный	453	1568	1,05	1

Количество вспомогательных рабочих принимаем в размере 5 % от среднего количества производственных рабочих. Принимаем равным 1 человеку.

Количество инженерно-технических работников 14 % от среднегодового количества производственных и вспомогательных рабочих, что составляет 2 человека, обслуживающего персонала - 8 % от суммы среднегодового количества производственных и вспомогательных рабочих, равно 1 человеку.

### 2.7.9 Расчет технологического оборудования мастерской

Оборудование цехов РММ должны удовлетворять требованиям технологического процесса. Рассчитать отдельно можно только

дорогостоящее оборудование (металлорежущие станки, испытательные стенды, моечные машины и т.д.).

Подсчет остального оборудования можно вычислить:

$$P_{об} = T_i / f_o^д * \eta_n * \eta_c \quad (25)$$

где  $P_{об}$  – количество отдельных видов оборудования, шт;

$f_o^д$  – действительный годовой фонд времени 1 - го оборудования, час;

$T_i$  – суммарная годовая трудоемкость работ, выполняемых на 1 – ом оборудовании, час;

$\eta_n$  – коэффициент, учитывающий использование оборудования;

$\eta_c$  – коэффициент сменности.

Рассчитаем количество оборудования по разборочно-моечному отделению:

$$P_{об} = 4003 / 2052 * 0,9 * 1 = 2 \text{ шт.}$$

Для остальных отделений и участков расчет производим аналогично, данные для расчета и полученные результаты сводим в табл. 17

Таблица 17 – Расчет оборудования.

Наименование цехов	$T_i$ , ч • час	$f_p^д$ , час	$\eta_n$	$\eta_c$	$P_{об}$ , ШТ.
Кузнечный	2749	2052	0,9	1	1
Сварочный	2751	2052	0,9	1	1
Станочный	4294	2052	0,8	1	2
Сборочный	21329	2052	0,9	1	11
Слесарный	3335	2052	0,9	1	1
Медницко-жестяницкий	1940	2052	0,9	1	1
Обкаточный	453	2052	0,9	1	1

Рассчитанное количество металлорежущих станков распределяют по видам : токарно-винторезные - 65 %, фрезерные - 10%, сверлильные - 8%, строгальные - 7%.

Для РММ количество обдирочно-шлифовальных, заточных и настольно-сверлильных станков составляет 70 - 80% от общего количества основных. Токарно-винторезные станки распределяются: легкая серия - 40%, средняя - 55% и тяжелая - 5%.

Итоги сведем в таблицу 18:

Таблица 18 – Металлорежущие станки

Токарно-винторезные (легкая серия)	1
Токарно-винторезные (средняя серия)	1
Токарно-винторезные (тяжелая серия)	1
Фрезерные	1
Сверлильные	1
Строгальные	1
Обдирочно-шлифовальные, заточные, настольно-сверлильные	4

#### 2.7.10 Расчет производственных площадей

Расчет произведем по удельным площадям и числу рабочих мест.

$$F = F_{уд} * z \quad (26)$$

Где F – производственная площадь, м ;

$F_{уд}$  – удельная площадь для организации одного рабочего места, м<sup>2</sup>;

z – число рабочих мест.

Рассчитаем производственную площадь для наружной мойки.

$$F = 30 * 1 = 30 \text{ м}^2$$

Для остальных производственных отделений исходные данные и полученные результаты заносим в табл. 19

Таблица 19 – Производственные площади участков.

Наименование участков	F <sub>уд</sub> , М	Z	F, м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Разборочный	60	2	120
Моечный	40	1	40
Дефектовочно- комплектовочный	15	1	15
Ремонтно-монтажный и моторемонтный	60	2	120
Испытательный	40	1	40
Электроремонтный	10	1	10
Топливной аппаратуры	20	1	20
Медницко-жестяницкий	20	1	20
Слесарный	15	1	15
Механический	10	6	60
Кузнечный	25	1	25
Сварочный	25	1	25
Слесарно-обойный	30	1	30
Инструментально-раздаточный, кладовая	15	1	15
По ремонту сельхозмашин	60	1	60
Заправочный и регулировочный	30	1	30
Полимерный, гальванический, вулканизационный, аккумуляторный	10	1	10

Выводы: В данной дипломной работе произвели расчет ТИ и ремонтов МТП предприятия ООО «Юргинский Аграрий». А также рассчитали необходимое количество человек в РММ, провели оценку необходимым участкам на предприятии, с их площадью и оборудованием.

## 2.8 Проектирование диагностического прибора

### 2.8.1 Организация работы в зоне диагностирования

На предприятии должна быть необходимая станция диагностики и технического осмотра, в которой с помощью диагностики должно проводиться испытание, и на основании этого анализ технического состояния транспортных средств.

Данные работы должны идти четко по технологическому процессу, с соблюдением норм и правил безопасности.

Итоги проверки по транспортному средству должны выводиться на экран мониторов компьютера, могли сохраняться в нем и при необходимости выводиться на печать.

### 2.8.2 Обоснование конструкторской части

В проектной части данной выпускной работы предлагается спроектировать прибор, который предназначен для проведения диагностических работ при ТО и ремонте транспортного средства, в данном случае приспособление для проверки натяжения ремней на транспортное средство.

Проектируемое приспособление поможет сделать натяжение ремней по необходимым для каждой техники стандартам и норм, тем самым повысить долговечность узлов и деталей, порывов ремней, и как сопутствующее, изнашивание двигателя, увеличится производительность труда

### 2.8.3 Конструирование приспособления для проверки натяжения ремней

Приспособления для проверки натяжения ремней представлено на

рисунке 2. Оно состоит: из стержня 4, который передвигается при приложении усилия к наконечнику 1. Труба 8 - корпусной деталью внутри, которой установлены: трубка 7; захватное устройство в виде планки 6.

Также в приспособлении находится пружины 3, внутри которой перемещается стержень, установленный на резьбе в наконечник 1. Закрепляется приспособление на ремне при помощи планки 6.

Принцип работы данного приспособления заключается следующий образом: Приспособление закрепляется на ремне и при прикладывании усилий, определяют прогиб ремня. В результате этих действий стержень движется вниз, и когда подставка 9 дойдет до трубы 8 будет происходить замер прогиба.

По итогам несколько замеров можно определить значение прогиба ремня.

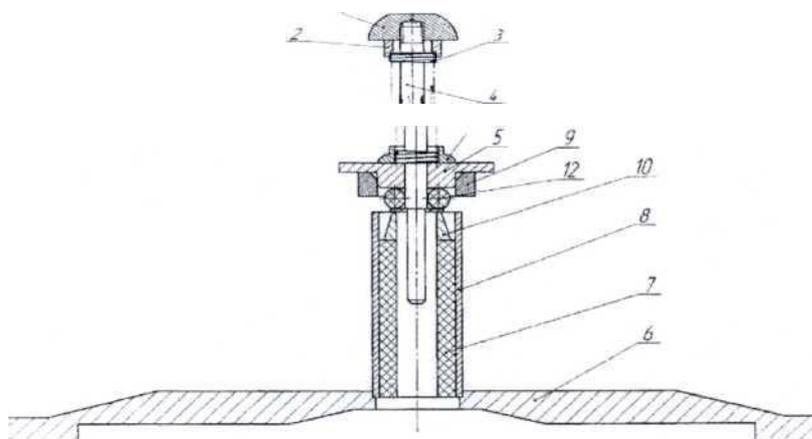


Рисунок 2 - Приспособление для проверки натяжения ремня

## 2.8.4 Технологические расчеты приспособления для проверки натяжения ремней

В технологические расчеты по данному приспособлению входит определение касательного напряжения в витках пружины и необходимое число рабочих витков.

Цилиндрическая винтовая пружина должна быть изготовлена проволоки, диаметром 2 мм., средний диаметр витков =18 мм, а модуль сдвига  $G = 8,0 \cdot 10^4$  Н/мм<sup>2</sup>.

Если действие силы на пружину составит 100Н осадка пружины составит - 250 мм.

Наибольшее касательное напряжение определяется:

$$\tau = \frac{R \cdot 8P \cdot D}{\pi \cdot d^3} \cdot \frac{H}{\text{мм}^2} \quad (27)$$

где R - поправочный коэффициент;

P - нагрузочная сила,

D- средний диаметр витков, мм;

d - диаметр проволоки пружины, мм.

В итоге индекс пружины:

$$C = \frac{18}{2} = 9$$

Определяем касательное напряжение:

$$\tau = \frac{1,15625 \cdot 8 \cdot 100 \cdot 18}{3,14 \cdot 10} = 5,3 \text{ Н/мм}^2$$

Осадку пружины можно определить по следующей формуле:

$$x = \frac{8 \cdot P \cdot D \cdot n}{G \cdot d^4} \quad (28)$$

В итоге, требуемое число рабочих витков:

$$n = \frac{x \cdot G \cdot d^4}{8 \cdot P \cdot D} \quad (29)$$

$$n = \frac{250 \cdot 103 \cdot 24}{8 \cdot 100 \cdot 183} = 8,5$$

Полное число витков пружины сжатия необходимо брать немного большим.

Примем равной 9 виткам.

### 2.8.5 Расчет прочности приспособления

Необходимо определить крепление стержня по условию работы на срез:

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{P_p}{F_o \cdot k} < [\sigma_{\text{ср}}] \quad (30)$$

где  $[\sigma_{\text{ср}}] = 90$  мПа допустимое напряжение среза;

$F_o$ - площадь сечения;

$k = 2$  число срезов;

$P_p = 3$  кН сила на рабочем органе.

$$F_o = \Pi \cdot \frac{0,2^2}{4} = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \quad (31)$$

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{300}{3,14 \cdot 10^{-4} \cdot 2} = 41,4 \cdot 10^6 \text{ мПа} < [\sigma_{\text{ср}}] = 90 \text{ мПа}$$

Условие на прочность выполнено полностью.

## ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Миннибаев А.М.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр	ООП	Технический сервис в агропромышленном комплексе

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

1. Экономические показатели предприятия	Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, кредитование
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Существующие показатели норм на предприятия
3. Оценка влияния проектных решений на деятельность предприятия и их экономическая эффективность	1. Стоимость проектируемого оборудования 8369,13 руб 2. Годовой экономический эффект 98983,23 3. Срок окупаемости проектируемого устройства 1 месяц

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Рассчитать количества материалов и стоимость внедряемого устройства
2. Расчет экономического эффекта устройства
3. Расчет годовой экономии
4. Расчет окупаемости проектируемого устройства

**Перечень графического материала**

**Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком**

24.04.2023

**Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

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

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Миннибаев А.М.		

### **3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

#### **3.1. Экономические показатели предприятия**

В экономическом обосновании выполнен расчет снижения затрат зоны ТР за счёт внедрения устройства для проверки натяжения ремней автомобилей и автобусов.

Разработка и внедрение приспособления осуществляется на предприятии ООО «Юргинский Аграрий». Данное предприятие использует систему налогообложения- ЕСХН (кассовым методом), т.е. доходы минус расходы по сельскохозяйственной деятельности, т.к. доход от сельскохозяйственной деятельности составляет более 70% от общей дохода, а именно 99,2%. Ставка ЕСХН в 2022 году по Кемеровской области применялась -1 %, в 2023 году -3%. В связи с тем, что предприятие в 2022 году приобрело большое количество Основных средств за счет кредитных денежных средств по ЕСХН был убыток. Другими словами, налога к начислению не имеется.

В связи с тем, что предприятие работает с НДС, т.к. все поставщики являются плательщиками НДС, с началом 2022 года пользуется новым законом по ускоренному возмещению НДС и 3 квартала из 4 возмещает денежные средства с бюджета. Что приводит к получению дополнительного дохода в сумме 35 000 мл. в год.

Также, в связи с тем, что предприятие является сельхозорганизацией, то пользуется привилегией в получении субсидий от департамента сельского хозяйства на возмещению затрат на продукцию (молоко, зерновые).

В связи с тем, что предприятие входит в группу предприятий малого и среднего бизнеса, оно использует льготу по страховым взносам, а именно 30% с дохода в пределах МРОТ, остальная часть 15%, что сокращает расходы по страховым взносам на 20% .

В связи с тем, что организация применяет ЕСХН уже несколько лет она пользуется правом на льготу по налогу на имущество (на имущество, участвующее в сельхоздеятельности налог не начисляется), а также льгота по транспортному налогу по сельхоз технике и технике, участвующей в работе организации; также льгота по земельному налогу (льготная ставка по 0,3% на земельные участки сельхозназначения, что составляет 99% всех имеющихся земель в организации).

Организация использует только льготное кредитование по средней ставке 3%.

Об основных экономических показателях было описано в п.1. данного дипломного проекта.

### 3.2 Нормирование расходования ресурсов

На предприятии существуют свои разработанные приказы и положения по нормированию как работы в целом, так и отдельных ее частей.

Например, такие как, нормы списания ГСМ- согласно приказа, нормы расходования запчастей- согласно дефектной ведомости, расценки по начислению заработной платы –приказ (за литр надоенного молока, за ц привеса молодняка, за гектар поснеянной площади и т.д.), нормы списания кормов, ветпрепаратов и т.д. – согласно приказа.

### 3.3. Оценка влияния проектных решений на деятельность предприятия

В ООО «Юргинский Аграрий» устройства для натяжения ремней и проверки не было. По настоящее время использовался метод в ручную («на глаз»). В связи с этим у организации появляются риски быстрого изнашивания ремней, что влечет дополнительные затраты на покупку ремней.

В настоящий момент средняя цена ремней колеблется от 600 руб до

6500 руб., а капитальный ремонт двигателя от 150 000 руб

Определяем стоимость внедряемого устройства:

$$C_k = C_m + C_i, \text{ руб} \quad (32)$$

где  $C_m$  - стоимость материалов, руб;

$C_i$  - стоимость изготовления и монтажа, принимаем в размере 25% от стоимости материалов.

$$C_m = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5, \text{ руб} \quad (33)$$

где  $C_1$  - стоимость материалов.

В соответствии с отпускными ценами предприятия в г. Юрге, стоимость 1 тонны труб составляет 15 000 рублей. Определим вес требуемого материала.

$$M = P \times V = P \times \frac{\pi \times (D^2 \times d^2) \times \ell}{4} \quad (34)$$

$$M = \frac{7,8 \times 3,14 \times (0,08 - 0,06) \times 3}{4} = 0,274 \text{ т.}$$

Следовательно  $C_1 = 15\,000 \times 0,274 = 4110,00$  рублей.

$C_2$  - стоимость стержня;

При отпускной цене 625 руб. за 1 шт. будет стоить:

$$C_2 = 2 \times 625 = 1250 \text{ руб.}$$

$C_3$  - стоимость пружин, которая составляет 325 рублей;

$C_4$  - стоимость захватывающего устройства в виде планки, которая составляет 260 рублей;

$C_5$  - стоимость наконечников, составляет 175,15 рублей;

$$C_5 = 2 \times 175,15 = 350,30 \text{ руб.}$$

В конечном итоге, сложив все стоимости, мы получим.

$$C_m = 4110 + 1250 + 325 + 260 + 350,30 = 6295,30 \text{ руб.}$$

А с учетом монтажа конструкции (25%) вся конструкция будет стоить.

$$C_k = 6295,30 + (6295,30 \times 25\%) = 7869,13 \text{ рублей.}$$

Основные затраты на изготовление и монтаж оборудования составят

7 869,13 руб.

Экономический эффект от повышения приспособленности к диагностированию рассчитывают по формуле:

$$\text{Эт} = \text{Pt} - \text{Зт} \quad (35)$$

где Эт — экономический эффект от повышения приспособленности к диагностированию за расчетный период, руб.;

$\text{P}_t$  — стоимостная оценка результатов улучшения приспособленности к диагностированию за расчетный период при реализации определенного варианта, руб.;

$\text{Зт}$  — затраты, потребные на повышение приспособленности за тот же период при реализации того же варианта, руб.

Расчет экономического эффекта проводят с использованием приведения разновременных затрат к единому расчетному году путем умножения величины затрат за каждый год на коэффициент приведения  $a_t$ .

Стоимостную оценку результатов приспособленности к диагностированию периода устанавливают по формуле

$$\text{P}_m = \sum_{t=1}^n \text{Pt} * a_t \quad (36)$$

где  $\text{P}_t$  - стоимостная оценка результатов в 1-м году расчетного периода;  
 $i_{UH}$ - начальный и конечный года расчетного периода

Затраты, потребные на повышение приспособленности к диагностированию за расчетный период по определенному варианту, подсчитывают по формуле

$$\text{Зт} = \text{Зт}^n + \text{Зт}^п \quad (37)$$

где  $\text{Зт}^n$  — затраты при производстве машины или внешнего диагностического средства на улучшение приспособленности к диагностированию, руб.;

$\text{Зт}^п$  — затраты при эксплуатации машины или внешнего средства диагностирования с улучшенной приспособленностью, руб.

### 3.4 Экономический эффект от внедрения диагностического прибора

Конструирование диагностического оборудования для проведения диагностических работ, следует обосновать с экономической целесообразности его изготовления и эксплуатации. Произведем расчет рентабельности, в котором сопоставим различные конструктивные варианты приспособлений для выполнения одной и той же технологической операции.

Экономический эффект от внедрения конструктивной разработки обуславливается увеличением срока работы двигателей машин.

Стоимостная оценка результатов улучшения приспособленности к диагностированию в расчетном периоде:

$$I_k \\ P_T = C_{кр} * (0,25 - 0,15) * a \quad (38) \\ t=t_H$$

где  $C_{кр}$  - стоимость капитального ремонта (150 000 руб. в среднем по предприятию на одну машину).

Затраты, потребные на повышение приспособленности к диагностированию за расчетный период:

$$Z_T = Z_{t^n} + Z_{г} \quad (39)$$

где  $Z_{t^n}$ - стоимость изготовления прибора в расчетном году (7869,13 руб);

$Z_{г}$ - затраты на эксплуатацию прибора в расчетном году (500 руб);

В качестве расчетного года принимаем календарный год, предшествующий использованию прибора. Расчетный период равен 8 годам. Коэффициент приведения к расчетному году дан в таблице 20

Таблица 20 – Коэффициент приведения к расчетному году

Число лет, следующих за		Число лет, следующих за	
1	2	3	4
1	0,9091	5	0,6209
2	0,8264	6	0,5645
3	0,7513	7	0,5132
4	0,6830	8	0,4665

Тогда стоимостная оценка результатов улучшения приспособленности к диагностированию в расчетном периоде (в расчет стоимость поломки двигателя одного автомобиля):

$$P_T = \text{£}150\,000 * a, = 150000 * (0,9091 + 0,8264 + 0,7513 + 0,6830 + 0,6209 + 0,5645 + 0,5132 + 0,4665) = 800\,235 \text{ руб.}$$

Затраты, необходимые на изготовление и внедрение прибора к диагностированию, за расчетный период:

$$Z_T = \text{£} (7869,13 + 500) = 8369,13 \text{ руб}$$

Экономический эффект от повышения приспособленности к диагностированию за расчетный период (восемь лет) составит:

$$\text{Э год} = 800\,235 - 8369,13 = 791\,865,87 \text{ руб}$$

Экономический эффект за календарный год составит 98983,23 руб.

Срок окупаемости диагностического прибора:

$$T = C / \text{Э год} \tag{40}$$

$$T = 8369,13 / 98983,23 = 0,08 \text{ года} = 1 \text{ месяц}$$

Срок окупаемости данного прибора составит 1 месяц, при условии того, что одна машина в год будет подвержена капитальному ремонту двигателя.

По итогам расчета, можно сделать вывод, что внедрение данного проекта в работу предприятия в год поможет сэкономить как минимум 98 983,23 руб., а если перевести эти затраты на количество единиц автопарка, то экономия от внедрения прибора превысит порядка 2,5 млн руб.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Миннибаев А.М.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	Бакалавр	ООП	Технический сервис в агропромышленном комплексе

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>- Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p>Объект исследования- зона ТР Область применения- сельское хозяйство (РММ) Рабочая зона- производственное помещение Размеры помещения- 60х36 м Количество и наименование оборудования (полный комплект стандартного оборудования зоны ТР по номенклатурному списку) Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне снятие, ремонт и установку агрегатов, транспортировка, складирование</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные документы и акты, регламентированные РФ</li> <li>- Нормативные документы и акты, регламентированные местными уровнями власти</li> <li>- Локальные нормативные документы, акты и приказы, регламентированные внутри организации ООО «Юргинский Аграрий»</li> </ul>								
<p><b>2. Производственная безопасность:</b></p> <p>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</p> <p>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</p>	<p>Вредные производственные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Шум</li> <li>- Ультразвук воздушный</li> <li>- Инфразвук</li> <li>- Параметры микроклимата</li> <li>- Параметры световой среды</li> <li>- Тяжесть трудового процесса</li> <li>- Напряженность трудового процесса</li> </ul> <p>Опасные производственные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электрический ток</li> <li>- Вращающиеся части оборудования</li> </ul> <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Костюм защиты от ОПЗ</td> <td style="text-align: center;">1 шт/год</td> </tr> <tr> <td>Сапоги кожаные с жестким подноском</td> <td style="text-align: center;">1 пара/год</td> </tr> <tr> <td>Перчатки с полимерным покрытием</td> <td style="text-align: center;">12 пар/год</td> </tr> <tr> <td>Куртка с защитой ОПЗ на утепляющей</td> <td style="text-align: center;">1 шт./2 года</td> </tr> </table>	Костюм защиты от ОПЗ	1 шт/год	Сапоги кожаные с жестким подноском	1 пара/год	Перчатки с полимерным покрытием	12 пар/год	Куртка с защитой ОПЗ на утепляющей	1 шт./2 года
Костюм защиты от ОПЗ	1 шт/год								
Сапоги кожаные с жестким подноском	1 пара/год								
Перчатки с полимерным покрытием	12 пар/год								
Куртка с защитой ОПЗ на утепляющей	1 шт./2 года								

	прокладке Брюки с защитой ОПЗ на утепляющей прокладке Валенки с резиновым низом (Сапоги кожаные утепленные) Перчатки с защитным покрытием морозостойкие с шерстяными вкладышами Жилет сигнальный	 1 пара/2 года 1 пара/2,5 года 1 пара/год 1 шт/год
<b>3. Экологическая безопасность</b>	<i>Воздействие на селитебную зону отсутствует</i> <i>Воздействие на литосферу отсутствует</i> <i>Воздействие на гидросферу отсутствует</i> <i>Воздействие на атмосферу отсутствует</i>	
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	Возможные ЧС - пожар Наиболее типичная ЧС- _пожар	

<b>Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком</b>	
------------------------------------------------------------------------------------	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ	Солодский С.А.	К.т.н.		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Миннибаев А.М.		

## **4 Социальная ответственность**

### **4.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Важнейшие законодательные акты по безопасности жизнедеятельности на производстве закреплены в Конституции. Граждане России имеют право на труд и отдых, на охрану здоровья, материальное обеспечение в старости, в случае болезни, увечий, утраты трудоспособности и потере кормильца.

За состояние охраны труда на производстве несет ответственность директор.

По отраслям производства эта ответственность возлагается на главных специалистов.

Организация охраны труда - это система законодательных актов и соответствующих мероприятий, обеспечивающих здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

В обязанности инженера по охране труда входит участие в организации обучения по технике безопасности и производств, санитарии рабочих и проверке знаний. Он вместе с профсоюзной организацией разрабатывает мероприятия по улучшению условий труда и принимает меры по их претворению.

Инженер по охране труда имеет право проверять состояние условий охраны труда во всех подразделениях предприятия, давая предписания по устранению выявленных недостатков, которые обязательны для исполнения всеми специалистами и рабочими.

Он вправе запретить эксплуатацию транспортных средств, оборудования, не прошедших испытания катков, подъемно-транспортных механизмов, если это угрожает жизни людей, может привести к аварии. Требовать от руководителей отстранения от работы лиц, не имеющих допуска к выполнению данной работы, брать письменные объяснения от лиц, допустивших нарушение правил и норм по охране труда и инструкции по

технике безопасности.

Инженер по охране труда обязан внедрять достижения науки и техники, передового опыта по охране труда, участвовать в расследовании несчастных случаев, а так же аварий и пожаров.

Организации работ по улучшению состояния охраны труда на производстве должна начинаться с ввода в действие положений об организации работ по охране труда.

Приказом по предприятию назначается ответственное лицо за охрану труда по отраслям, отделениям, цехам, бригадам.

В помещениях ремонтной мастерской обеспечено свободное перемещение персонала благодаря оптимальным проходам между оборудованием, стеллажами, полками и шкафами. В цехах имеется освещение, обеспечивающее освещенность проходов. Производственные, санитарно -бытовые и вспомогательные помещения имеют центральное отопление от собственной котельной, которая находится на территории предприятия и вентиляцию, что обеспечивает оптимальную температуру и состояние воздушной среды. На смотровых канавах установлены направляющие для колес машин. В нишах смотровых ям используется низковольтное освещение. Участки мастерской отделены друг от друга кирпичными стенами

Разработаны безопасные условия труда по гигиеническим факторам.

Предприятием утверждены следующие нормативные документы, акты и приказы по обеспечению безопасности на предприятии:

1. Конституция Российской Федерации
2. ТК РФ
3. Приказ Минтруда России от 27.10.2020 № 746н «Об утверждении Правил по охране труда в сельском хозяйстве»
4. Приказ от 15 декабря 2020 г. № 903н об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
5. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 884н

«Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ»

6. Приказ Минтруда России от 09.12.2020 № 871н

«Об утверждении Правил по охране труда на автомобильном транспорте»

7. Приказ Минтруда России от 28.10.2020 № 753н

«Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов»

8. Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 835н

«Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями»

9. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н

«Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвёртой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры»

10. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. N 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации"

11. Приказ Минтруда России от 18.07.2019 № 512н

«Об утверждении перечня производств, работ и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин»

12. Постановление от 18 сентября 2020 г. N 1485 об утверждении о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера 13 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ Российская Федерация федеральный закон о специальной оценке условий труда

14. приказом Минтруда № 997н. "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам...»

15 Приказ Роструда от 21.03.2019 г. № 77

«Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда»

16. Приказ от 19 августа 2016 года № 438н об утверждении типового положения о системе управления охраной труда

17. Приказ Минздравсоцразвития России от 17.12.2010 г. № 1122н (редакция от 23.11.2017 г.)

«Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами»

18. Постановление от 24 декабря 2021 г. № 2464 о порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда

19. Локальные документы по безопасности труда, разработанные в ООО «Юргинский Аграрий» на основании вышеперечисленных руководящих документов

- Правила внутреннего трудового распорядка организации;
- Политика, цели Организации в сфере охраны труда;
- Должностные инструкции работников (в том числе, с указанием их обязанностей по охране труда) согласно штатному расписанию;
- Положение об организации работы по охране труда;
- Положение по обучению по охране труда;
- План мероприятий по охране труда на год;
- Программа вводного инструктажа по охране труда;
- Программы проведения инструктажа по охране труда на рабочем месте для профессий, должностей и видов работ;

- Инструкции по охране труда для профессий, должностей и видов работ;
- Программа проведения инструктажа с неэлектротехническим персоналом организации для присвоения I группы по электробезопасности;
- Программа проведения стажировки для профессий, должностей и видов работ;
- Программы обучения по охране труда для профессий, должностей и видов работ с экзаменационными билетами (контрольные вопросы );
- Акты о расследовании несчастных случаев и профессиональных заболеваний, материалы расследований;
- Личные карточки учета выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты;
- Личные карточки учета выдачи смывающих (обезвреживающих) средств;
- Положение о проведения периодических медицинских осмотров;
- Заключительные акты по итогам медицинских осмотров;
- Документация по специальной оценке условий труда;
- График проведения контроля за состоянием охраны труда;
- Предписания контролирующих органов : ГИТ, Ростехнадзора, Роспотребнадзора и т.д.
- Материалы специальной оценки условий труда.
- Положение по управлению рисками на рабочем месте:
  - Положение о системе управления охраной труда
  - Положени о выдачи СИЗ
  - Положение об обеспечении работников смывающими средствами
  - Положение о расследовании н/случаев

Каждый работник имеет право на охрану труда и собственного здоровья и администрация обязуется выделять необходимые средства для этих целей.

Мероприятия по охране труда в отделении показаны в таблице 21

Таблица 21 - Мероприятия по охране труда

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Исполнитель
1	Провести дополнительное обучение и инструктаж по технике безопасности и	01.05.23г.	Инженер по охране
2	Установить контроль за проведением работ в строгом соответствии с требованиями правил техники безопасности и пожарной	постоянно	Мастер участка
3	Обеспечить соблюдение персоналом правил противопожарной безопасности.	постоянно	Мастер участка
4	Обеспечить своевременное и качественное проведение периодических медицинских осмотров рабочих, занятых на работах с	01.06.23г.	Инженер по охране труда
5	Произвести расчёт освещения в цехе по ремонту машин.	10.05.23г.	Главный инженер
6	Произвести расчёт вентиляции в цехе по ремонту машин.	15.05.23г.	Главный инженер

#### 4.1.1 Расчет освещения и вентиляции в цехе по ремонту машин

Определяем площадь остекления

$$Y_{oc} = (F_n * e * \tau_0) / (\tau * \theta_g), \text{ м}^2 \quad (41)$$

где  $F_n$  - площадь пола  $\text{м}^2$

$e$  - коэффициент естественного освещения

$\tau_0$  - коэффициент, учитывающий размеры помещения

$\tau$  - коэффициент светопропускания

г, - коэффициент, учитывающий цветовую окраску помещений.

$$F_{ос} = (135 * 5 * 0,3) / (0,5 * 2) = 202,5 \text{ м}^2$$

Расчётная площадь остекления обеспечивает естественное освещение цеха по ремонту машин

#### 4.1.2 Расчет искусственного освещения в цехе по ремонту машин

Суммарная мощность ламп вычисляется по формуле:

$$N_A = P_y \cdot S_n, \text{ кВт} \quad (42)$$

где  $P_y$  - удельная мощность осветительной установки, Вт/м

$S_n$  - площадь пола помещения, м  $N_A = 10,6 * 135 = 1,431 \text{ кВт}$ ,

Выбираем люминесцентные лампы мощностью 40 Вт.

Расчет числа ламп:

$$n_a = N_A / N_{\lambda} \quad (43)$$

где  $N_{\lambda}$  - мощность одной лампы, Вт

$$n_a = 2290 / 40 = 35,78$$

Принимаем 36 ламп

Расход электроэнергии на освещение:

$$W_{осв} = T_{осв} * N_A \quad (44)$$

где  $T_{осв}$  - годовое время работы освещения, которое зависит от географической широты.

$$W_{осв} = 2400 * 1,431 = 3434 \text{ кВт*ч}$$

Расчётное количество люминесцентных ламп в цехе по ремонту машин соответствует нормам освещенности предъявляемым к искусственному освещению.

#### 4.1.3 Расчет вентиляции в цехе по ремонту машин

$$Q = V_n * K \quad (45)$$

где  $V_n$  - объем помещения, м<sup>3</sup>;  $K$  - кратность воздухообмена.

$$Q = 810 \cdot 3 = 2430$$

Мощность электродвигателя, необходимая для привода вентилятора:

$$W'_{\text{В}} = K Q H_{\text{В}} / 3600 \cdot 102 \Gamma_{\text{В}} \Gamma_{\text{П}} \quad (46)$$

где  $k$  - коэффициент, учитывающий неучтенные потери напора

$H_{\text{В}}$  - напор воздушного потока, кг/м .

$\Gamma_{\text{П}}$  - КПД передачи

$\Gamma_{\text{В}}$  - КПД вентилятора

$$W'_{\text{В}} = 1,2 \cdot 2430 \cdot 32 / 3600 \cdot 102 \cdot 0,8 \cdot 0,95 = 0,33 \text{ кВт}$$

Окончательно мощность электродвигателя будет:

$$W_{\text{В}} = W'_{\text{В}} \cdot K_0 \quad (47)$$

где  $K_0$  - Коэффициент, учитывающий затраты мощности на первоначальный пуск вентилятора.

$$W_{\text{В}} = 0,33 \cdot 1,5 = 0,5 \text{ кВт}$$

Выбираем вентилятор центробежный общего назначения № 4.

Полное давление 32. Производительность 1,7 - 4,0 м<sup>3</sup>/ч. Мощность - 0,7 кВт. Вес вентилятора 75 кг.

Центробежный вентилятор общего назначения соответствует предъявляемым требованиям и обеспечивает нормальную циркуляцию воздуха в цехе по ремонту машин.

4.1.4 Инструкция по охране труда при работе с приспособлением для проверки натяжения ремней

Общие требования безопасности:

К самостоятельной работе с приспособлением допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие:

-медицинский осмотр;

-инструктаж, с последующей проверкой знаний и навыков работы, сдавшие зачет.

Организация и ответственность за безопасное производство работ возлагается на механика подразделения.

## 4.2 Производственная безопасность

### 4.2.1 Вредные и опасные факторы и анализ их выявления

На предприятии ООО «Юргинский Аграрий» существует положение по выявлению вредных и опасных факторов и их управление- процедура управления профессиональными рисками.

Она предполагает:

- выявление опасностей;
- оценку уровней профессиональных рисков;
- снижение уровней профессиональных рисков.

Процедура управления профессиональными рисками учитывает следующее:

- управление профессиональными рисками осуществляется с учетом текущей, прошлой и будущей деятельности;
- тяжесть возможного ущерба растёт пропорционально увеличению числа работников, подвергающихся опасности;
- все оцененные профессиональные риски подлежат управлению;
- процедуры выявления опасностей и оценки уровня профессиональных рисков должны постоянно совершенствоваться и поддерживаться в рабочем состоянии с целью обеспечения эффективной реализации мер по их снижению;

- эффективность разработанных мер по управлению профессиональными рисками

должна постоянно оцениваться.

В целом деятельность по управлению профессиональными рисками разделяется на четыре этапа:

1-й – идентификация опасностей;

2-й – оценка риска;

3-й – воздействие на риск;

4-й – оценка эффективности мер по управлению рисками.

Для организации работы по управлению профессиональными рисками издается приказ о мероприятиях по управлению профессиональными рисками. Данным приказом утверждается состав комиссии по идентификации опасностей и оценке рисков, в которую включаются ответственное лицо за охрану труда, уполномоченный по охране труда, главные специалисты и руководители подразделений.

При необходимости в состав комиссии могут быть включены эксперты из сторонних организаций.

Опасности по природе воздействия подразделяются на физические, химические, биологические, психофизиологические.

Физические опасности связаны с движущимися машинами и механизмами, незащищенными подвижными частями оборудования, уровнем шума, вибрации, инфразвуковых колебаний, ультразвука, повышенной или пониженной влажностью, ионизацией воздуха, повышенным уровнем статического электричества, электромагнитных излучений, электрического и магнитного поля, недостаточной

освещенностью рабочей зоны, пониженной контрастностью освещения, повышенной яркостью, пульсацией светового потока, наличием острых и режущих кромок, заусенцев и шероховатостей на поверхностях инструментов и оборудования, расположением рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола) и т.д.

Химические опасности связаны с воздействием на организм человека вредных веществ, влияющих на репродуктивную функцию, обладающих токсическими, раздражающими, канцерогенными, сенсibiliзирующими, мутагенными свойствами.

Биологические опасности связаны с воздействием на организм человека патогенных микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов и т.д.), растений, животных.

Психофизиологические опасности подразделяются на физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Цель идентификации – выявление и описание всех имеющихся на рабочем месте опасностей, исходящих от производственного процесса, опасных веществ, выполняемых работ, оборудования и инструмента, участвующего в производственном процессе, с определением потенциального ущерба безопасных условий труда и здоровья.

Процедура идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков должны учитывать:

- повседневную (стандартную, обычную) и редко выполняемую деятельность работников, а также деятельность работников внешних организаций, имеющих доступ к зоне выполнения работ;
- человеческий фактор при выполнении профессиональной деятельности работниками (утомление вследствие высокого напряжения, ошибки при часто повторяющихся действиях и т.п.);
- опасности, выявленные, как вблизи, так и вне зоны выполнения работ, которые способны неблагоприятно повлиять на здоровье и безопасность работников, включая работников внешних организаций;
- инфраструктуру, оборудование и материалы, находящиеся в зоне выполнения работ, вне зависимости от того, кем они предоставлены;
- изменения или предполагаемые изменения видов деятельности и производственных процессов;
- проекты зоны выполнения работ, производственные процессы, сооружения, оборудование и организацию работ;
- ситуации, события, комбинации обстоятельств, которые приводили либо потенциально могут привести к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой, продукцией или услугой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях.

Выявление опасностей является начальным и самым важным этапом оценки рисков, учитывающих недостатки в охране труда, которые могут причинить вред здоровью и безопасности людей. При этом рассматриваются следующие вопросы:

- Какие опасности возникают в работе?
- Что является причинами опасности?

- Где проявляется опасность?
- Кто подвержен опасности?
- В каких ситуациях работники могут подвергнуться опасности?

Идентификация (выявление) опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, осуществляется администрацией с привлечением работника, уполномоченного исполнять обязанности специалиста по охране труда, уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда.

В ООО «Юргинский Аграрий» формируется и поддерживается в актуальном состоянии реестр опасностей в котором предусмотрено упорядочивание всех выявленных опасностей исходя из приоритета необходимости исключения или снижения уровня создаваемого ими профессионального риска и с учётом не только штатных условий деятельности, но и случаев отклонений в работе, в том числе связанных с возможными опасными ситуациями.

Таблица 22- Реестр опасностей на рабочем месте

а) механические опасности:
опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам;
опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации;
опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот;
опасность удара;
опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин;
опасность натекания на неподвижную колющую поверхность (острие);

опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях;
опасность затягивания или попадания в ловушку;
опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов;
опасность наматывания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты;
опасность воздействия жидкости под давлением при выбросе (прорыве);
опасность воздействия газа под давлением при выбросе (прорыве);
опасность воздействия механического упругого элемента;
опасность травмирования от трения или абразивного воздействия при соприкосновении;
опасность раздавливания, в том числе из-за наезда транспортного средства, из-за попадания под движущиеся части механизмов, из-за обрушения горной породы, из-за падения пиломатериалов, из-за падения;
опасность падения груза;
опасность разрезания, отрезания от воздействия острых кромок при контакте с незащищенными участками тела;
опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками металлической стружки (при механической обработке металлических заготовок и деталей);
опасность от воздействия режущих инструментов (дисковые ножи, дисковые пилы);
опасность разрыва;
опасность травмирования, в том числе в результате выброса подвижной обрабатываемой детали, падающими или выбрасываемыми предметами, движущимися частями оборудования, осколками при обрушении горной

породы, снегом и (или) льдом, упавшими с крыш зданий и сооружений;
б) электрические опасности:
опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением;
опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт);
опасность поражения электростатическим зарядом;
опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте;
опасность поражения вследствие возникновения электрической дуги;
опасность поражения при прямом попадании молнии;
опасность косвенного поражения молнией;
в) термические опасности:
опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру;
опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру;
опасность ожога от воздействия открытого пламени;
опасность теплового удара при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы;
опасность теплового удара от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру;
опасность теплового удара при длительном нахождении вблизи открытого пламени;
опасность теплового удара при длительном нахождении в помещении с

высокой температурой воздуха;
ожог роговицы глаза;
опасность от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих низкую температуру;
г) опасности, связанные с воздействием микроклимата и климатические опасности:
опасность воздействия пониженных температур воздуха;
опасность воздействия повышенных температур воздуха;
опасность воздействия влажности;
опасность воздействия скорости движения воздуха;
д) опасности из-за недостатка кислорода в воздухе:
опасность недостатка кислорода в замкнутых технологических емкостях;
опасность недостатка кислорода из-за вытеснения его другими газами или жидкостями;
опасность недостатка кислорода в подземных сооружениях;
опасность недостатка кислорода в безвоздушных средах;
е) барометрические опасности:
опасность неоптимального барометрического давления;
опасность от повышенного барометрического давления;
опасность от пониженного барометрического давления;
опасность от резкого изменения барометрического давления;
ж) опасности, связанные с воздействием химического фактора:
опасность от контакта с высокоопасными веществами;
опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма;
опасность веществ, которые вследствие реагирования со щелочами, кислотами, аминами, диоксидом серы, тиомочевинной, солями металлов и окислителями могут способствовать пожару и взрыву;

опасность образования токсичных паров при нагревании;
опасность воздействия на кожные покровы смазочных масел;
опасность воздействия на кожные покровы чистящих и обезжиривающих веществ;
з) опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия:
опасность воздействия пыли на глаза;
опасность повреждения органов дыхания частицами пыли;
опасность воздействия пыли на кожу;
опасность, связанная с выбросом пыли;
опасности воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ;
опасность воздействия на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих смазочные масла;
опасность воздействия на органы дыхания воздушных смесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества;
и) опасности, связанные с воздействием биологического фактора:
опасность из-за воздействия микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов;
опасность из-за контакта с патогенными микроорганизмами;
опасности из-за укуса переносчиков инфекций;
к) опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса:
опасность, связанная с перемещением груза вручную;
опасность от подъема тяжестей, превышающих допустимый вес;
опасность, связанная с наклонами корпуса;
опасность, связанная с рабочей позой;
опасность вредных для здоровья поз, связанных с чрезмерным напряжением тела;
опасность физических перегрузок от периодического поднятия тяжелых

узлов и деталей машин;
опасность психических нагрузок, стрессов;
опасность перенапряжения зрительного анализатора;
л) опасности, связанные с воздействием шума:
опасность повреждения мембранной перепонки уха, связанная с воздействием шума высокой интенсивности;
опасность, связанная с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности;
м) опасности, связанные с воздействием вибрации:
опасность от воздействия локальной вибрации при использовании ручных механизмов;
опасность, связанная с воздействием общей вибрации;
н) опасности, связанные с воздействием световой среды:
опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне;
опасность повышенной яркости света;
опасность пониженной контрастности;
о) опасности, связанные с воздействием неионизирующих излучений:
опасность, связанная с ослаблением геомагнитного поля;
опасность, связанная с воздействием электростатического поля;
опасность, связанная с воздействием постоянного магнитного поля;
опасность, связанная с воздействием электрического поля промышленной частоты;
опасность, связанная с воздействием магнитного поля промышленной частоты;
опасность от электромагнитных излучений;
опасность, связанная с воздействием лазерного излучения;
опасность, связанная с воздействием ультрафиолетового излучения;
п) опасности, связанные с воздействием ионизирующих излучений:
опасность, связанная с воздействием гамма-излучения;

опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения;
опасность, связанная с воздействием альфа-, бета-излучений, электронного или ионного и нейтронного излучений;
р) опасности, связанные с воздействием животных:
опасность укуса;
опасность разрыва;
опасность раздавливания;
опасность заражения;
опасность воздействия выделений;
с) опасности, связанные с воздействием насекомых:
опасность укуса;
опасность попадания в организм;
опасность инвазий гельминтов;
т) опасности, связанные с воздействием растений:
опасность воздействия пыльцы, фитонцидов и других веществ, выделяемых растениями;
опасность ожога выделяемыми растениями веществами;
опасность пореза растениями;
у) опасность утонуть:
опасность утонуть в водоеме;
опасность утонуть в технологической емкости;
опасность утонуть в момент затопления шахты;
ф) опасность расположения рабочего места:
опасности выполнения электромонтажных работ на столбах, опорах высоковольтных передач;
опасность при выполнении альпинистских работ;
опасность выполнения кровельных работ на крышах, имеющих большой угол наклона рабочей поверхности;
опасность, связанная с выполнением работ на значительной глубине;

опасность, связанная с выполнением работ под землей;
опасность, связанная с выполнением работ в туннелях;
опасность выполнения водолазных работ;
х) опасности, связанные с организационными недостатками:
опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций;
опасность, связанная с отсутствием описанных мероприятий (содержания действий) при возникновении неисправностей (опасных ситуаций) при обслуживании устройств, оборудования, приборов или при использовании биологически опасных веществ;
опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте перечня возможных аварий;
опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте аптечки первой помощи, инструкции по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве и средств связи;
опасность, связанная с отсутствием информации (схемы, знаков, разметки) о направлении эвакуации в случае возникновения аварии;
опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда;
ц) опасности пожара:
опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре;
опасность воспламенения;
опасность воздействия открытого пламени;
опасность воздействия повышенной температуры окружающей среды;
опасность воздействия пониженной концентрации кислорода в воздухе;
опасность воздействия огнетушащих веществ;

опасность воздействия осколков частей разрушившихся зданий, сооружений, строений;
ч) опасности обрушения:
опасность обрушения подземных конструкций;
опасность обрушения наземных конструкций;
ш) опасности транспорта:
опасность наезда на человека;
опасность падения с транспортного средства;
опасность раздавливания человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами;
опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов;
опасность от груза, перемещающегося во время движения транспортного средства, из-за несоблюдения правил его укладки и крепления;
опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия;
опасность опрокидывания транспортного средства при проведении работ;
щ) опасность, связанная с дегустацией пищевых продуктов:
опасность, связанная с дегустацией отравленной пищи;
ы) опасности насилия:
опасность насилия от враждебно настроенных работников;
опасность насилия от третьих лиц;
э) опасности взрыва:
опасность самовозгорания горючих веществ;
опасность возникновения взрыва, происшедшего вследствие пожара;
опасность воздействия ударной волны;
опасность воздействия высокого давления при взрыве;
опасность ожога при взрыве;
опасность обрушения горных пород при взрыве;

ю) опасности, связанные с применением средств индивидуальной защиты:
опасность, связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека;
опасность, связанная со скованностью, вызванной применением средств индивидуальной защиты;
опасность отравления

Выявление опасностей предусматривает определение и учёт опасности для здоровья работников, исходящей из характера трудовой деятельности, производственного помещения, иных рабочих зон и условий труда. Учитываются ранее выявленные опасности, а также такие факторы опасности, которые могут причинить вред в силу личных особенностей работников и факторов трудовой деятельности.

Факторы опасности фиксируются по итогам контрольного обхода рабочих мест, опроса работников, наблюдения за действиями работников во время выполнения ими трудовых функций.

Причины опасных ситуаций и событий, приводящих к ним, анализируются с точки зрения организации труда, условий труда, действий работников, соблюдения требований охраны труда, приёмов трудовой деятельности, организации руководства структурным подразделением, ООО «Юргинский Аграрий».

Учитываются опасные ситуации, возникающие как при обычном ходе рабочего процесса, так и в исключительных и редких ситуациях. Исключительными ситуациями можно считать следующие:

- замена работника другим (по причине отпуска, болезни и др.);
- работа практиканта;
- нахождение вне территории ООО «Юргинский Аграрий» - полевые работы, выпас скота;
- уборка, ремонт во время работы;

- так и случаи отклонений в работе, связанные с нештатными ситуациями, происшествиями, возможными аварийными ситуациями.

Анализ причин, приводящих к опасной ситуации, включающий установление цепи событий, приводящих к опасной ситуации, учитывается при разработке мероприятий по предотвращению рисков.

При идентификации опасностей выявляются работники, которые могут быть по разным причинам наиболее подвержены опасностям. К ним относятся молодые работники, беременные женщины, инвалиды, пожилые люди.

При подготовке к проведению идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков, а также при разработке предложений по управлению недопустимыми профессиональными рисками изучаются необходимые документы по охране труда:

- результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах и санитарно-технического состояния условий и охраны труда (для определения соблюдения параметров окружающей среды на рабочем месте);
- записи состояния охраны труда для выявления наиболее часто повторяющихся нарушений требований охраны труда и определения лиц, наиболее часто фигурирующих в качестве нарушителей трудовой дисциплины;
- результаты обследований и проверок состояния охраны труда органами государственного надзора и контроля, специалистами по охране труда и т.п.;
- материалы расследований, имевших место несчастных случаев, профессиональных заболеваний;
- записи по обучению, проведению инструктажа и проверке знаний требований охраны труда работников;
- инструкции по охране труда

Риск является сочетанием вероятности и возможной величины вреда, причиняемого опасностью.

Определение величины риска производится с целью установления его степени и ранжирования факторов опасности.

При идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков необходимо рассмотреть:

- трудовые процессы и их параметры;
- опасные вещества;
- оборудование, инструменты;
- типовые работы (работы, выполняемые на регулярной основе);
- нетиповые работы, включая, выезды за пределы рабочего места (командировки);
- деятельность всего персонала, имеющего доступ к рабочему месту, включая посетителей;
- опасности, возникающие вне рабочего места и способные негативно повлиять на здоровье и безопасность лиц, работающих на рабочих местах;
- опасности, возникающие вблизи от рабочего места.

Принцип выбора рабочих мест подлежащих идентификации опасностей и оценке профессиональных рисков.

Для проведения идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков рабочая группа определяет перечень рабочих мест. Рабочие места выбираются таким образом, чтобы получить максимально достоверное представление об опасностях, существующих на данном рабочем месте. Из рабочих мест с идентичным характером выполняемых работ и аналогичными условиями труда выбирается одно-два рабочих места.

Определение величины риска проводится в ситуации, соответствующей моменту контроля, без преувеличения и преуменьшения риска. В оценке необходимо стремиться к наиболее объективной величине.

Величина риска образуется из вероятности опасного события и значимости

(серьезности) причиняемых им последствий. В документы оценки рисков вносится

величина риска, основываясь на его последствиях. При необходимости совокупная

величина может определяться по нескольким различным последствиям.

Значимость последствий означает серьезность причиняемого здоровью человека вреда, вызываемого событием, вызвавшим этот вред.

Для оценки рисков по опасностям здоровью персонала рабочая группа применяет классический метод. Оценка рисков рассчитывается по формуле:

$$P = T \times B \quad (48)$$

где: P – риск, балл;

T – тяжесть, серьезность последствий воздействия опасности, балл.

B – вероятность возникновения опасности, балл;

Вероятность воздействия опасности B определяется по таблице 23

Таблица 23- Оценка вероятности возникновения опасности «B» с использованием количественных характеристик (справочная информация)

Значение B, балл	Вероятность	Количество случаев на операцию	Количество случаев в год (годы) работы
1	Минимальная	Меньше 1 случая на каждые 10 000 операций	1 случай за 10 лет работы
2	Умеренная	Меньше 1 случая на каждые 1 000 операций	1 случай за каждый год работы
3	Существенная	Меньше 1 случая на каждые 100 операций	1 случай за каждый месяц работы
4	Значительная	Меньше 10 случаев на каждые 100 операций	1 случай каждую неделю работы

Тяжесть, серьезность последствий воздействия опасности определяется по Таблице 24

Таблица 24 - Оценка тяжести (Т), серьезности последствий воздействия опасности

Значение Т, балл	Последствия воздействия опасности	Описание
1 (П4)	Минимальные	Происшествие без травмы
2 (П3)	Незначительные	Незначительная травма без б/листа
3 (П2)	Значительные	Временная нетрудоспособность. Б/лист
4 (П1)	Существенные	Проф.заболевание/ Летальный исход
		Инвалидность,

Исходя из значений В и Т, рабочая группа определяет категорию риска по матрице классификации рисков (Таблица 25).

Таблица 25 - Матрица классификации рисков

Значение Т, балл	Риск Р, балл			
	В = 1	В = 2	В = 3	В = 4
4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4

Результаты оценки рисков рабочая группа переносит в Таблицу 26 идентификации опасностей и оценки рисков. Категории рисков подразделяются на следующие:

- низкие ( $R < 6$ );
- умеренные ( $6 \leq R \leq 11$ );

- высокие ( $R > 12$ ).

Таблица 26 - стратегия управления рисками

Оценка риска	Стратегия управления
низкие ( $R < 6$ )	Работа, действия по установленным правилам (по рабочим инструкциям)
умеренные ( $6 \leq R \leq 11$ );	<p>1. Организационно-технические мероприятия (обеспечения безопасности - экраны, блокировки)</p> <p>а) исключение случайного контакта работника с источником риска («защита от дурака»);</p> <p>б) исключение преднамеренного контакта работника с источником риска («защита от настойчивого дурака»);</p> <p>в) недопущение или ограничение контакта с источником риска, обучение, допуск, контроль, страховка, сигнализация, предупредительные знаки</p> <p>г) разработка инструкций по охране труда по видам работ (для рисков более 9 баллов).</p>
высокие ( $R > 12$ )	<p>2. Ликвидация источника риска (исключение опасной работы);</p> <p>3. Уменьшение уровня риска в источнике (замена, модернизация, реконструкция, автоматизация производственного оборудования);</p>

На предприятии утверждены следующие нормы выдачи СИЗ водителям и трактористам-машинистам:

Таблица 27 –Средства СИЗ

Костюм защиты от ОПЗ		1 шт/год
Сапоги кожаные с жестким подноском		1 пара/год
Перчатки с полимерным покрытием		12 пар/год
Куртка с защитой ОПЗ на утепляющей прокладке		1 шт./2 года
Брюки с защитой ОПЗ на утепляющей прокладке		1 пара/2 года
Валенки с резиновым низом (Сапоги кожаные утепленные)		1 пара/2,5 года
Перчатки с защитным покрытием морозостойкие с шерстяными вкладышами		1 пара/год
Жилет сигнальный		1 шт/год

#### 4.2.2 Обоснование мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов

В качестве методов воздействия на риск применимы следующие:

- исключение риска,
- снижение риска.

К мерам по исключению или снижению уровней профессиональных рисков относятся:

- исключение опасной работы (процедуры);- замена опасной работы (процедуры) менее опасной;

- реализация инженерных (технических) методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;
- реализация административных методов ограничения времени воздействия опасностей на работников;
- использование средств индивидуальной защиты;
- страхование профессионального риска.

Так же проводится внеплановая идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков в ООО «Юргинский Аграрий» в случае:

- модернизации, реконструкции, замены оборудования;
- изменения в технологических процессах при планировании любых специальных (нестандартных) работ;
- изменения законодательных и других требований, касающиеся идентифицированных опасностей и профессиональных рисков, и соответствующих мер управления;
- изменения условий труда, порядка выполнения работ, а также при несчастных случаях, произошедших в структурном подразделении.

Внеплановая идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков проводятся до внедрения соответствующих изменений в технологический процесс или по процессу, по которому эти изменения происходят.

Заведующий в месячный срок, обеспечивает проведение внеплановой идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков в случаях:

- введения новых нормативных правовых актов в области охраны труда;
- расширения, сокращения, изменения структуры подразделения;
- перераспределения ответственности;
- изменения в методах или режимах работы;
- внедрения новых технологий, оборудования.

Для предотвращения угроз профессиональной безопасности при управлении профессиональными рисками необходимо применять ко всем видам деятельности, связанными с опасностями, средства оперативного контроля в соответствии со следующей их иерархией:

- изменение конструкции оборудования или технологий, направленных на предотвращение возникновения опасности или ее ликвидацию;
- применение средств сигнализации (предупреждения) о существовании опасности;
- применение организационных и обучающих мер управления;
- использование средств индивидуальной защиты.

В качестве примеров выбора дополнительных мер управления профессиональными рисками можно рассмотреть:

- модификацию конструкции, позволяющую ликвидировать опасность, например, использование механических подъемных устройств для исключения профессионального риска, связанного с ручными подъемными операциями;
- замену опасного материала на менее опасный или уменьшение энергии системы (например, снижение усилий, силы тока, давления, температуры и т.п.);
- средства коллективной защиты: сигнализации, предупредительные надписи и знаки безопасности, маркировка пешеходных дорожек и т.д.;
- административные меры управления: процедуры обеспечения безопасности, проверки оборудования, контроль доступа, системы обеспечения безопасности работы, инструктажи по охране труда и т.д.;
- обеспечение работника дополнительными средствами индивидуальной защиты: очки защитные, средства защиты органов слуха, щитки защитные лицевые, респираторы, перчатки и т.д.

### 4.3 Экологическая безопасность

Рассматриваемое предприятие выполняет требования по защите окружающей природной среды. Предприятие по периметру огорожено бетонным забором, территория заасфальтирована, а также имеются зелёные насаждения внутри и за забором.

Основными опасными компонентами выбрасываемыми в атмосферу вытяжными системами вентиляции ремонтного цеха являются: окись углерода, окислы азота, альдегиды, водяные пары, пыль. Очистка воздуха от пыли перед выбросом его в атмосферу осуществляется волокнистыми фильтрами вентиляционной системы.

Удаление окиси углерода, окислов азота и альдегидов из воздуха зон ТО и ТР осуществляется разбавлением их до минимальной концентрации в рабочей зоне с последующим выносом их, системами вентиляции, в атмосферу выше кровли здания.

Очистка воздуха от других примесей, ввиду их незначительной концентрации не предусматривается (согласно СНиП-П-33-85).

Применение более современных технологий и оборудования, позволит снизить концентрацию вредных веществ в приземной зоне воздушного бассейна, и не допустить превышения их ПДК.

Выполнение положений, законов РФ по охране окружающей среды на предприятии производится надлежащим образом, присутствует грамотная и целенаправленная политика.

Сточные воды от производственных участков зон ЕО, ТО и ТР автомобилей очищаются и нейтрализуются расположенными в помещении очистными сооружениями. Основным загрязнением сточных вод являются: кислоты, щёлочи, нефтепродукты и взвешенные вещества. Нейтрализация избытков щелочей в сточных водах осуществляется 10 % раствором  $H_2SO_4$ . Перемешивание стоков в нейтрализаторе происходит с помощью воздуха,

подаваемого компрессорами.

Контроль за ходом очистки осуществляется автоматическим рН-метром, установленном в помещении очистных сооружений.

Концентрация загрязнений в стоках от мойки автомобилей сильно колеблется, особенно весной и осенью. Для более интенсивного выпадения взвешенных в воде веществ предусматривается коагуляция стоков раствором сернистого аммония. Приготовление раствора для коагуляции производится в помещении очистных сооружений, для этого в помещении предусмотрено реагентное отделение.

После нейтрализации, отстаивания и фильтрации, в очистных сооружениях стоки имеют нейтральную среду ( $\text{pH}=7$ ) и выпускаются в систему оборотного водоснабжения.

Шламоудаление из очистных сооружений производится через циклоны и бункеры, которые после заполнения загружаются в автомобиль и вывозятся в место складирования указанное СЭС. Чтобы не загрязнять водоёмы и предупредить попадание нефтепродуктов в почву, под мойку тракторов, сельхозмашин и автомобилей отведено определенное место с фильтрацией, грязеотстойником с бензо- и маслоуловителем.

Для борьбы с вредными веществами в выхлопных газах необходимо:

применение в зоне ТО и Р, а также в производственных участках совершенных технологических процессов и оборудования.

Непосредственно в зоне ТО и Р необходимо установить каталитические нейтрализаторы, что приводит к снижению в выхлопных газах содержания СО на 70 %, СпНп на 50 %. Также в слесарно-механическом участке для очистки вентиляционных выбросов от пыли, туманов, масел, аэрозолей применить пылетуманоуловитель УУП.

А также установить мойку с очисткой сточных вод.

Мойка осуществляется по потребности в зависимости от погодных, климатических условий и санитарных требований, а также от требований, предъявляемых к внешнему виду автомобиля.

Сточные воды от производственных участков и зон ТО и ТР попадают через канализационную систему в очистные сооружения, граничившего с предприятием,

где происходит очистка загрязнений и вредных веществ в нейтрализаторах сточных вод.

Сточные воды после мойки 1 автомобиля могут содержать 3 - 5 кг. масла и 10 - 15 кг. грязи. Чтобы не загрязнять водостоки, станция ТО оборудована грязеотстойником.

Принципиальная схема грязеотстойника показана на рис. 3

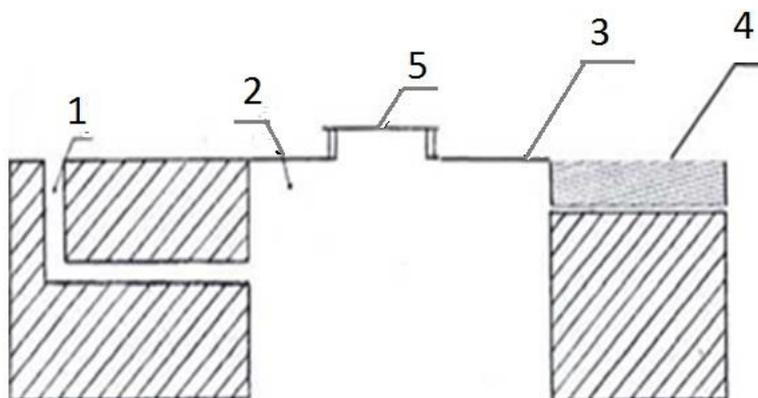


Рисунок 3 - Схема грязеотстойника

1 - труба для отвода воды с мойки; 2 - емкость для сточных вод; 3 - сточная труба для слива в канализацию; 4 - сетка; 5 - крышка

В грязеотстойнике простейшего типа вода с мойки по трубе 1 поступает в емкость 2. Взвешенные твердые частицы при этом теряют свою скорость и осаждаются на дно. Очищенная от них вода через водослив в трубе 3 поступает в систему канализации и через нее попадает в очистные сооружения, где проходит дальнейшая очистка сточной воды.

Емкость грязеотстойника на мойке автомобилей составляет 36 м. По мере накопления отстойника грязью, она с помощью грейферной установки, подвешенной на двутавровой балке над емкостью для сбора грязи, грузится и

вывозится с территории гаража на свалку.

Очистка сточных вод с территории гаража осуществляется очистными сооружениями, куда стекается вода со всей территории после дождей.

Перед предприятиями стоит самая важная задача в деле охраны природы, это качественный ремонт техники, испытания техники в целях уменьшения выхлопа газов, устранение различных подтеканий масел, топлива. Очистные сооружения состоят из грязеотстойника и маслоуловителя.

Принципиальная схема маслоуловителя отражена на рисунок 4.

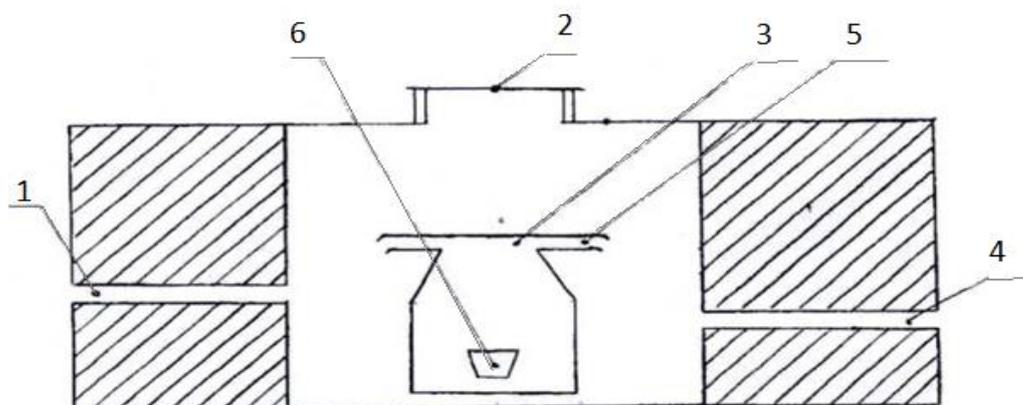


Рисунок 4 - Схема маслобензоуловителя

1 - сточная труба грязеотстойника; 2 - колпак; 3 - колодец маслоуловителя; 4 - водослив; 5 - отводная труба; 6 - колодец маслосборника

В целом по предприятию можно сделать вывод, что для повышения уровня охраны окружающей среды на территории ремонтной мастерской необходимо провести следующие мероприятия:

1. Составить комплексный план по охране окружающей среды и осуществить контроль за его выполнением.
2. Провести благоустройство территории.
3. Оформить стенд информации по охране окружающей среды.
4. Озеленить территорию и оборудовать зону отдыха.
5. Наладить сбор отработанных материалов и металлолома.

6. На мойке машин установить оборудование для очистки и повторного использования воды.

Выполнение указанных мер будет способствовать уменьшению загрязнения окружающей среды.

Что касается самого проектируемого приспособления для проверки натяжения ремня – так как он является механическим прибором, а следовательно не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

Технология является экологически чистой. При эксплуатации данной конструкции не происходит засорение производственных площадей и прилегающих территорий.

Своевременное проведение технического осмотра улучшает работу двигателей, продлевает срок его службы, замена ремня обеспечивает его безопасную эксплуатацию.

#### 4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Одной из причин неблагоприятного положения дел, является низкий уровень обучения работников предприятия безопасным условиям труда на производстве, слабой производственной дисциплине, не знания элементарных правил поведения при возникновении аварий и других чрезвычайных ситуаций.

Все работники должны пройти курс обучения и знать свои действия в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Большое значение в обеспечении устойчивой работы ремонтной мастерской (цеха) должны иметь подготовительные мероприятия по обеспечению устойчивости работы при возможных ситуациях:

Повышение надежности работы и создания дублирующих источников электро-, газо- и водоснабжения; а также создания запасов сырья, топлива, оборудования и материалов.

Совершенствование технологических процессов производства,

обеспечение автоматического отключения при выходе из строя установок.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций оперативно оценивается обстановка, корректируются мероприятия по техническому обслуживанию и обеспечению. Приспособление и использование техники в чрезвычайных ситуациях значительно снизит урон в живой силе и технике, уменьшит материальный ущерб, позволит сократить сроки ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

При разработке и эксплуатации проектируемого объекта- устройство для проверки натяжения ремней автомобилей и автобусов из возможных ЧС можно выделить возможность возникновения пожара, в следствии не соблюдения техники безопасности при токарных и сварочных работах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе предложен проект центральной ремонтной мастерской с организацией пункта технического обслуживания с участком диагностирования. В проекте произведены технологические расчеты по определению трудоемкости выполнения технических обслуживаний и ремонтов парка машин предприятия, определены производственные потребности ЦРМ в рабочем персонале и технологическом оборудовании, в зависимости от общей трудоемкости работ по ТО иР.

В конструкторском разделе выпускной квалификационной работы предлагается прибор для проведения диагностических работ при техническом обслуживании и ремонте двигателей машин.

Конструируемое оборудование позволит повысить производительность труда персонала участка технического обслуживания и диагностирования машин, а также улучшит качество работ при определении основных показателей работы двигателя в процессе его обслуживания.

Основанием для ремонта двигателя служат данные диагностического обследования его технического состояния и результаты осмотра на участке.

В рамках выпускной квалификационной работы также проведен анализ производственного травматизма и причины возникновения, разработаны мероприятия по вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности, а также охраны окружающей среды.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Юдин, М.И. Технический сервис машин и основы проектирования предприятий. Учебник./ М.И. Юдин и [др.] - Краснодар: издательство Кубанского ГАУ 2011.-240 с.
- 2 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного предприятия. - Москва: издательство Транспорт, 1995. - 70 с.
- 3 Конкин, Ю.А. Организация и планирование производства на ремонтных предприятиях. Учебник / Под ред. профессора Ю.А. Конкина и [др.] - Москва: издательство Колос, 2011. - 329 с.
- 4 Ленский, А.В. Специализированное техническое обслуживание машинно - тракторного парка. Учебник./ А.В. Ленский Москва: издательство Росагропроиздат, 1989. - 365 с.
- 5 Справочник по оборудованию для технического обслуживания и ремонта тракторов и автомобилей. Москва: издательство Россельхозиздат, 2012. - 250 с.
- 6 Рассказов, М.Я. Организация ремонтного производства сельского хозяйства. Учебник./ М.Я. Рассказов - Москва: издательство Россельхозиздат, 2010. - 500 с.
- 7 Добыш, Г.Ф. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. Минск: издательство Урожай, 2012. - 590 с.
- 8 Микотин, В.Е. Технология ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования.- Москва: Издательский центр «Академия», 2013. - 457 с.
- 9 Калинин, С.А. Организация технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Москва: издательство Машгиз, 2012. - 698 с.
- 10 Форма отчетности о финансово-экономическом состоянии ООО «Юргинский Аграрий» за 2020, 2021, 2022 годы
- 11 Анурьев, В.И. Справочник конструктора машиностроителя в 3<sup>х</sup> томах/ В.И. Анурьев; 6-е изд., доп. и перераб. - Москва: издательство

Машиностроение, 2012.

12 Бабусенко, С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий /С.М. Бабусенко; 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: издательство Агропромиздат, 2013. - 380 с.

13 Беляев, Н.М. Сопротивление материалов, Москва: издательство Наука, 2013.

14 Библиографическое оформление реферата, курсовой и дипломной работы. - Воронеж: ВСХИ, 2011. - 15 с.

15 Горланов С.А. Экономическая оценка проектных разработок в АПК: учебно-методическое пособие/С.А. Горланов, Е.В. Злобин, - Воронеж: ВГАУ, 2012.- 66 с.

16 Детали машин: учебник для ВТУЗов/М.Н. Иванов. - 5-е изд., доп. и перераб. - Москва: издательство Высшая школа, 2011. - 392 с.

17 Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин/П.Ф.Дунаев, О.П. Леликов - 4-е изд.,перераб.и доп. Москва: издательство Высшая школа, 2012.-416 с.

18 Дудников А.А. Основы стандартизации, допуски посадки и технические измерения /А.А. Дудников, - Москва: издательство Агропромиздат, 2013.

19 Косилов А.И. Методические указания по выполнения курсовых и дипломных проектов/А.И. Косилов, В.А. Иванов, А.И. Чечин - Воронеж, 2012.

20 Левитский И.С. Организация ремонта и проектирование с/х ремонтных предприятий / И.С. Левитский; - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва: издательство Колос, 2012.-320 с.

21 Статистические данные ООО «Юргинский Аграрий»

22 Охрана труда в с/х: справочник / К.Н. Михайлов и [др.] - Москва: издательство Агропромиздат 2013.-486 с.

23 Суворов СТ. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах; справочник/ С.Г. Суворов, Н.С. Суворов, Н.С. Суворов. - 2-е изд.,

доп. и перераб. - Москва: издательство Машиностроение, 2010, -324 с.

24 Конституция Российской Федерации. - Москва: издательство Айрис- пресс, 2014. - 64с.

25 Металлпром [Электронный ресурс] /http :// metallprom.org/metalloprokat/ trubyi