

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

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

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном  
комплексе

Кафедра Технология машиностроения

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА**

Тема работы
Разработка конструкции стенда для проверки гидроцилиндров условиях ООО «Горькинское» Гурьевского района, Кемеровской области

УДК 620.424.1

Студент

Группа	ФИО
10400	Ицков Геннадий Борисович

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ТМС	Корчуганова Марина Анатольевна	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

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

Юрга – 2016 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

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

---

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном  
комплексе

Кафедра Технология машиностроения

Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      (Дата)      (Ф.И.О.)

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

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Ицкову Геннадию Борисовичу

Тема работы:

Разработка конструкции стенда для проверки гидроцилиндров условиях ООО «Горскинское» Гурьевского района, Кемеровской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 32/с 29.01.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	26.05.2016
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Отчет по преддипломной практике
---------------------------------	---------------------------------

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор литературы</li> <li>2. Объект и методы исследования</li> <li>3. Расчеты и аналитика</li> <li>4. Результаты проведенной разработки</li> <li>5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</li> <li>6. Социальная ответственность</li> </ol>
<b>Перечень графического материала</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технико-экономическое обоснование</li> <li>2. Технологическая планировка пункта ТО</li> <li>3. План-график проведения ТО и ремонта МТП</li> <li>4. Стенд для проверки и обслуживания гидроцилиндров (вид общий)</li> <li>5. Схема гидравлическая</li> <li>6. Сборочный чертеж (рама)</li> <li>7. Сборочные чертежи (стойка, подставка)</li> <li>7. Чертежи оригинальных деталей</li> <li>8. Безопасность и экологичность проекта</li> <li>9. Экономическая эффективность проекта</li> </ol>
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	<b>Пеньков Александр Иванович</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	<b>Нестерук Дмитрий Николаевич</b>
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.</b>	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	03.02.2016
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ТМС	Корчуганова Марина Анатольевна	к.т.н., доцент		03.02.2016

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Ицков Геннадий Борисович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
10400	Ицкову Геннадию Борисовичу

<b>Институт</b>	<b>ЮТИ</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ТМС</b>
Уровень образования	специалист	Специальность	Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

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

1. Описание рабочей зоны на предмет возникновения:

- вредных проявлений факторов производственной среды
- опасных проявлений факторов производственной среды
- негативного воздействия на окружающую природную среду
- чрезвычайных ситуаций

2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов

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

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:

- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
- действие фактора на организм человека;
- приведение допустимых норм с необходимой;
- предлагаемые средства защиты

2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности

- механические;
- электробезопасность;
- пожаровзрывобезопасность

3. Охрана окружающей среды:

- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);
- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);
- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.

4. Защита в чрезвычайных ситуациях:

- перечень возможных ЧС на объекте;
- выбор наиболее типичной ЧС;
- разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;
- разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;
- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий

5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:

- правовые нормы трудового законодательства;
- организационные мероприятия при компоновке рабочей

зоны	
------	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2015
--	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Пеньков Александр Иванович	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Ицков Геннадий Борисович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕДИНЕНИЕ И  
РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
10400	Ицков Геннадий Борисович

<b>Институт</b>	<b>ЮТИ ТПУ</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ТМС</b>
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

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

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

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

1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	- обоснование расчета эффективности предлагаемых инженерных решений
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	- график внедрения предлагаемых инженерных решений
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	- оценка стоимости изготовления предлагаемой конструкции
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	- оценка стоимости внедрения предлагаемых инженерных решений
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	- оценка экономического эффекта от реализации предлагаемых инженерных решений

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)**

1. Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	03.02.2016
---	------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ст. преподаватель	Нестерук Д.Н.	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
10400	Ицков Геннадий Борисович

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 120 с., 1 рис., 25 табл., 18 источников, 4 прил.

Ключевые слова: техническое обслуживание МТП, стенд для проверки гидроцилиндров, гидроцилиндр.

Объектом исследования является конструкция стенда для проверки гидроцилиндров.

Цель работы – повышение эффективности проведения плановых технических обслуживаний тракторного парка ООО «Горскинское», с разработкой конструкции стенда для проверки силовых гидроцилиндров.

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты

В результате исследования предложены организационные мероприятия по повышению эффективности проведения плановых технических обслуживаний тракторного парка, а также конструкторские решения по повышению эффективности работ по обслуживанию основных элементов гидравлической системы МТП.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия предлагаемой конструкции гидравлического стенда, позволит повысить механизацию ремонтных работ по обслуживанию элементов гидросистемы трактора и грузового автомобиля.

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение стенда для проверки гидроцилиндров возможно в данном хозяйстве.

Область применения: аграрные предприятия.

Экономическая эффективность/значимость работы: Выполненные экономические расчеты показывают определенную экономическую эффективность проектных и конструкторских решений. Предполагаемая эффективность от внедрения конструкторской разработки, в условиях рассматриваемого аграрного предприятия, составит в год 40057,0 руб., при сроке окупаемости в течении 2,7 лет.

В будущем планируется: При более детальном технико-экономическом обосновании внедрение в условиях хозяйства ООО «Горскинское» предлагаемых проектных и конструкторских решений.

## ABSTRACT

Final qualifying work of 120 S., 1 Fig., 25 table., 18 springs, 4 ADJ.

Key words: maintenance, ICC, stand for testing of hydraulic cylinders, hydraulic cylinder.

The object of research is the design of the stand for testing hydraulic cylinders. The work purpose – increase of efficiency of carrying out routine services of tractor Park, OOO Gorkinskoye", with the design of the stand for testing hydraulic power cylinder.

In the process of research was conducted technological and design calculations. The study suggested organizational actions for increase of efficiency of carrying out routine services of tractor Park, and design solutions for improving the efficiency of maintenance of the main elements of the hydraulic system of the ICC. The basic constructive, technological and technical-operational characteristics: implementation in the conditions of agricultural enterprises the proposed design of the hydraulic stand, will enhance the mechanization of repair and maintenance of elements of the hydraulic system of the tractor and the truck. Level of implementation: while a more detailed study of the design and feasibility study of the implementation of the stand for testing of hydraulic cylinders is possible in this economy.

Application field: agricultural enterprises.

Economic efficiency and significance of the work: Performed the economic calculations show an economic efficiency design and design decisions. Estimated effectiveness of the introduction of engineering developments, in the conditions of this agricultural enterprises will be a year 40057,0 RUB, when you payback within 2.7 years.

In the future it is planned: In a more detailed feasibility study of the implementation in terms of management Gorkinskoye" we offer design and engineering solutions.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	10
1 Обзор литературы.....	11
2 Объект и методы исследования.....	13
2.1 Природные условия и расположение ООО «Горскинское».....	13
2.2 Экспликация земельных угодий.....	16
2.3 Характеристика ООО «Горскинское» .....	18
2.4 Материально – техническая база.....	20
2.5 Характеристика ремонтной базы.....	24
2.6 Выводы по разделу.....	26
3 Расчеты и аналитика.....	30
3.1 Технологическая часть.....	31
3.2 Конструкторская часть.....	52
4 Результаты проведенной разработки.....	72
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	79
5.1 Оценка экономической эффективности конструкторской разработки .....	79
5.2 Экономическое обоснование проекта технического обслуживания МТП.....	86
6 Социальная ответственность.....	93
6.1 Характеристика объекта исследования.....	94
6.2 Анализ травматизма в хозяйстве.....	95
6.3 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемой установки.....	96

					<i>ФЮРА 140.000.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Ицков</i>				<i>Разработка конструкции стенда для проверки гидроцилиндров условиях ООО «Горскинское» Гурьевского района, Кемеровской</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Карчуганова</i>						8	7
<i>Н. Кантр.</i>	<i>Капустин</i>				<i>ЮТИ ТПУ, зр. 10400</i>			
<i>Утверд.</i>	<i>Моховиков</i>							



## ВВЕДЕНИЕ

Пополнение машинно-тракторного парка хозяйств новой энергонасыщенной техникой предъявляет высокие требования к её надежности, повышению степени готовности к выполнению работ в оптимальные агротехнические сроки. Наряду с этим стоит задача значительного увеличения отдачи от уже созданного в агропромышленном комплексе производственного потенциала. Эти проблемы еще больше обостряются по мере перехода к рыночным отношениям в аграрном секторе экономики проведением земельной реформы, широким распространением на селе новых организационных форм хозяйствования.

Улучшение использования машинно-тракторного парка сельского хозяйства осуществляется на базе научно обоснованной системы технического обслуживания и ремонта, позволяющей обеспечивать достаточную работоспособность и исправность машин.

Необходимая работоспособность и исправность МТП в сельском хозяйстве достигаются, как известно, рациональной эксплуатацией, которая включает совокупность работ по техническому обслуживанию, хранению и ремонту. Для выполнения таких работ в стране развивается разветвленная сеть ремонтно-обслуживающих производств.

Предлагаемые мероприятия по организации обслуживания МТП позволяют снизить затраты на ремонт и техническое обслуживание машин и повысить эффективность использования МТП.

# 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

					ФЮРА 140.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ицков</i>			<i>Обзор литературы</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Корчуганова</i>					11	1
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>				<i>ЮТИ ТПУ, зр. 10400</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Пополнение машинно-тракторного парка хозяйств новой энергонасыщенной техникой предъявляет высокие требования к её надежности, повышению степени готовности к выполнению работ в оптимальные агротехнические сроки [1,4,9,10,]. Наряду с этим стоит задача значительного увеличения отдачи от уже созданного в агропромышленном комплексе производственного потенциала. Эти проблемы еще больше обостряются по мере перехода к рыночным отношениям в аграрном секторе экономики проведением земельной реформы, широким распространением на селе новых организационных форм хозяйствования.

Улучшение использования машинно-тракторного парка сельского хозяйства осуществляется на базе научно обоснованной системы технического обслуживания и ремонта, позволяющей обеспечивать достаточную работоспособность и исправность машин[16,17].

Необходимая работоспособность и исправность МТП в сельском хозяйстве достигаются, как известно, рациональной эксплуатацией, которая включает совокупность работ по техническому обслуживанию, хранению и ремонту[9,16]. Для выполнения таких работ в стране развивается разветвленная сеть ремонтно-обслуживающих производств.

Предлагаемые мероприятия по организации обслуживания МТП позволяют снизить затраты на ремонт и техническое обслуживание машин и повысить эффективность использования МТП [4,10,17].

На производственных площадях ремонтной мастерской имеется участок по обслуживанию и ремонту гидросистем тракторов и автомобилей. Существующее оборудование находится за амортизационным сроком эксплуатации и не в полной мере используется. На данном участке отсутствует стенд для обслуживания и проверки гидроцилиндров и гидрораспределителей. Поэтому нами предлагается конструкция стенда для обслуживания гидроцилиндров.

## 2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 140.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ицков</i>			<i>Объект и методы исследования</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					13	16
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>				<i>ЮТИ ТПУ, гр. 10400</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

## 2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Природные условия и расположение ООО «Горскинское»

Общество с ограниченной ответственностью «Горскинское» расположено в с.Горскино Гурьевского района. ООО «Горскинское» производит грузоперевозки по заявкам населения и по нуждам хозяйства. Вид деятельности хозяйства - это производство молока и мяса.

Землепользование хозяйства состоит из единого массива, расположенного в северо-восточной части Гурьевского района. Административный и хозяйственный центр расположен в с. Горскино в 30 км от райцентра г. Гурьевск и 230 км от областного центра г.Кемерово.

Хозяйство имеет общую земельную площадь 5630га. Значительная часть местности представляет собой равнину с лесными околками и логами. По всей территории сельскохозяйственных угодий хорошо выражен микрорельеф, состоящий из бугров и впадин. Лога и впадины имеют хорошо задернованные склоны, покрытые древесной и кустарниковой растительностью.

Общий характер землепользования хозяйства – равнинный. Крутизна склонов к долинам реки в преобладающем большинстве колеблется в пределах 2...3<sup>0</sup> и только в отдельных местах, на небольшой площади, встречается крутизна 3...5<sup>0</sup>. В целом рельеф хозяйства вполне доступен для применения всего набора сельскохозяйственной техники и машин.

Все пахотные земли в, основном, расположены в наиболее равнинной части. Склоны к долинам реки заняты кормовыми угодьями – естественным травостоем.

На территории хозяйства основной фон в почвенном покрове составляют чернозёмы солонцеватые, средне- и маломощные и чернозёмы выщелоченные, расположенные в основном крупными контурами. Они занимают 65,5% общей площади землепользования. Эти почвы являются благоприятными для

развития сельскохозяйственных культур и используются главным образом под пашню.

Почвообразующие породы на территории хозяйства, в основном, представлены карбонатными, светло-бурыми, буровато-жёлтыми тяжелыми суглинками и лёгкими глинами. По механическому составу почвы хозяйства относятся к тяжёлым и легким суглинкам.

Климат Гурьевского района резко-континентальный с не жарким, часто засушливым, летом и холодной снежной зимой. Безморозный период длится 90...100 дней (начало 5...7 июня, конец 2...5 сентября). Часто растения гибнут от заморозков в начале лета.

Средняя температура самого теплого месяца (июля) составляет +19,6 °С, а самого холодного (января) -25 °С. Сумма положительных температур составляет в течение лета 1970...2050 °С. Отдельные годы безморозный период значительно сокращается за счёт поздних весенних и ранних осенних заморозков.

Общее годовое количество осадков составляет 330...400 мм, но они очень неравномерно распределены по периодам года и месяцам. Наиболее необеспеченными являются май и первая половина июня. Часто они бывают сухими с сильными ветрами, что является одной из причин возникновения ветровой эрозии. Снежный покров не превышает 50...80 см, причем с открытых и повышенных мест снег сдувается в пониженные места и лесные массивы. Небольшое количество осадков в зимний период при длительной и суровой зиме, способствуют глубокому промерзанию почвы, позднему ее оттаиванию, что препятствует созданию запасов влаги на весенний период. Зимние осадки при таянии весной на склоновых полях и при глубоком промерзании почвы стекают на 40...50%.

Снежный покров устанавливается с 20 октября по 7 ноября и сходит весной с 7 по 27 апреля.

Влагообеспеченность в течение вегетационного периода составляет 60...70%, поэтому необходимым мероприятием является борьба за влагу.

Наличие значительной силы ветров юго-западного, южного и западного направлений, скорость которых часто превышает 15 м/с, общая выравненность рельефа и сильная остепнённость благоприятны для развития ветровой эрозии.

Сток талых вод и летних осадков имеет ограниченное развитие, поэтому водная эрозия проявляется незначительно.

В целом агроклиматические условия хозяйства вполне удовлетворительны для возделывания основных сельскохозяйственных культур.

## 2.2 Экспликация земельных угодий

Размер и структура земельных фондов приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.1 - Размер земельных фондов

Угодья	Годы		
	2013	2014	2015
Пашня	2200	2300	2330
Сенокос	1456	1450	1265
Пастбища	651	651	651
Пары	298	348	365
Всего с/х угодий	4605	4749	4611

Структура посевных площадей приведена в таблице 2.2.

В настоящее время хозяйство испытывает экономические трудности, вследствие чего снижается объём закупок нового оборудования, машин и орудий.

Таблица 2.2 - Структура посевных площадей

Наименование культуры	2013			2014			2015		
	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т
Озимая рожь	--	--	--	--	--	--	250	17,3	432,5
Пшеница	700	8,0	540	600	15,9	954	500	15,0	750
Овес	890	6,5	450	292,5	16,4	550	902	17,8	500
Ячмень	1020	6,8	850	578	17,3	600	1038	17,0	600
Горох	600	6,0	50,4	30,2	12,8	50	640	12,0	50
Однолетние травы на сено	1680	25,5	600	1530	26,0	600	1560	28,0	600
Однолетние травы на сенаж	1625	35,5	350	1242,5	45,0	350	1575	50,0	325
Кукуруза на Силос	--	--	--	--	112,0	180	2016	--	--
Многолетние травы на сено	1737	20,5	665	1363,2	20,0	665	1330	18,0	965

## 2.3 Характеристика ООО «Горскинское»

По объему производства зерна, молока и мяса хозяйство занимает не последнее место среди хозяйств района

Размер валового производства зерна определяется колебанием урожайности зерновых культур, что отражено в таблице 2.2.

Очень важно правильно решить вопрос о подборе главной и дополнительной отрасли, правильно установить объем производства по хозяйству в целом. В понятие объема производства включают: валовое производство сельскохозяйственных продуктов- зерна, молока, мяса, кормов и др.; посевные площади и урожайность по культурам; поголовье и продуктивность скота. Сюда же входит необходимый объем работ по видам и потребное для этого количество средств производства и рабочей силы.

Таблица 2.4 - Численность работников

Наименование показателя	Среднегодовая численность 2014 г.	Среднегодовая численность 2015 г.
Рабочих на с/х предприятии	104	100
Рабочие занятые на с/х производстве	32	30
Рабочие постоянные, в том числе:		
трактористы-машинисты	25	24
операторы машинного доения	11	10
скотники КРС	14	16
рабочие сезонные и временные	10	8
Служащие, из них:	12	12
руководители	1	1
специалисты	5	5
подсобные рабочие	2	2
работники торговли и питания	4	4

Численность работников ООО «Горскинское»с каждым годом уменьшается за счет текучести кадров разнорабочих, занятых в сельскохозяйственном производстве.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции возможно на основе правильного и полного использования земли, и, прежде всего, пашни.

Последнее находит свое отражение в структуре посевных площадей. Рациональная структура посевных площадей хозяйства должна обеспечить:

- наиболее производительное использование земли, что выражается в количестве получаемой продукции в расчете на гектар;

- производство количества зерна для выполнения плана продажи государству и покрытия всех внутривладельческих потребностей;

- животноводство кормами в нужном количестве и ассортименте;

- рациональное использование, восстановление и повышение плодородия почв;

- агротехнические лучшими предшественниками все культуры и на этой основе – повышение их урожайности;

- условия для введения на пахотных землях рациональных севооборотов.

Наряду с этим надо всегда помнить, что в структуре посевных площадей находит свое отражение, прежде всего закон планомерного, пропорционального развития сельскохозяйственного производства. Нормально хозяйство будет развиваться лишь в том случае, если будут соблюдаться правильные пропорции: между планами продажи государству продукции и запроектированным объемом ее производства (посевные площади, урожайность); между объемом развития животноводства и производством необходимых кормов; между посевными площадями главных товарных культур и предшественниками для них, вот почему на правильное определение структуры посевных площадей должно обращать самое серьезное внимание.

При выборе рациональной структуры посевных площадей стоит две задачи. Во-первых, установить экономическую эффективность производства

сельскохозяйственных культур и на ее основе отобрать для хозяйства культуры, обеспечивающие наибольший выход нужной продукции и рентабельность хозяйства. Во-вторых, дать экономическую оценку предшественников под основные сельскохозяйственные культуры, при этом использовать не только данные оценки в своем хозяйстве, но и показатели эффективности в других хозяйствах, расположенных в одинаковых условиях. Оптимальный размер общей энерговооруженности и наиболее рациональная структура машинно-тракторного парка хозяйства устанавливается в ходе перспективного планирования на основе технологических карт.

При составлении плана механизированных работ используются данные о сельскохозяйственных культурах, возделываемых в хозяйстве, объем работ в натуральной величине, сроках проведения полевых работ, агротехнические требования на проведения сельскохозяйственных работ, а также марки тракторов и сельскохозяйственных машин, используемых в пределах состава машинно-тракторного парка,

#### 2.4 Материально – техническая база

Материально – техническая база состоит из машинно-тракторного парка и средств, поддерживающих работоспособность машин, ремонтной базы.

Машинно-тракторный парк имеет огромное значение в производстве сельскохозяйственной продукции. Состав парка разномарочный. Данные о количественном составе приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Состав машинно-тракторного парка

Наименование	Кол-во	Год выпуска
<b>2. ТРАКТОРЫ</b>		
Т-4А	1	1990
Т-150, Т-150К	5	1986...1997
ДТ-75М (все модификации)	9	1988...2000
К-700, К-701А	6	1985...2004
МТЗ-80, МТЗ-82	11	1992...2006

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3
ЮМЗ-6	2	1990...2002
Т-40 (все модификации)	2	1976...1997
Т-25А	2	1992...1994
Т-16М	2	1988...1989
2. АВТОМОБИЛИ		
КамАЗ (все модификации)	4	1990...1995
ЗИЛ (все модификации)	4	1978...2002
ГАЗ-53А, ГАЗ-52	3	1976...2006
УАЗ-469	2	1980...2004
3. ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ		
СК-5 «Нива»	4	1987...1999
«Енисей-1200»	5	1992...2002
«Дон-1500»	3	1990...2003
4. СИЛОСОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ		
КСК-100	1	1978...1988
КПКУ-75	2	1988
КС-1,8	2	1987
5. ПЛУГИ		
ПЛН-4-35	4	1989...1994
ПЛН-5-35	5	1989...1993
ПЛН-6-35	1	1990
ПН-8-40	3	1980...1982
КПГ-2-150	3	1990
6. ЛУЩИЛЬНИКИ		
ЛДГ-10	1	1985

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3
ЛДГ-15	1	1988
7. БОРОНЫ		
БЗТУ-1	110	1986...2001
БЗСС-1	90	1986...2000
БДТ-7	2	1987...1988
8. КАТКИ		
ЗККШ-6	5	1985...1986
КЗК-10	3	1978
9. КУЛЬТИВАТОРЫ		
КПГ-250	4	1987...1990
ГУН-4	3	1987...1988
КПШ-9	4	1987
КТС-10-2	4	1990
КРН-5,6	3	1986
КОН-2,8	2	1985
ПГ-3-5	2	1987
КПГ-2,2	4	1985
10. МАШ. ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ		
1РМГ-4	3	1990
РОУ-6	2	1989...1992
ПРТ-10	3	1988
12. СЕЯЛКИ И САЖАЛКИ		
СЗП-3,6	26	1978...1987
СЗС-2,1	4	1982
СУПН-8	2	1986...1989

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3
12. КОСИЛКИ		
КРН-2,1	6	1990...2003
КС-2,1	5	1990...2004
КПРН-3	1	1991
КПС-5Г	1	1991
13. ГРАБЛИ		
ГВР-6	2	1995
ГП-14	1	1988
ГВК-6	6	1987...1998
ГПП-6	2	1997
14. ПРЕСС-ПОДБОРЩИКИ		
ПРП-1,6	3	1988...1999
ПРФ-750	2	2002 ... 2008
15. ПОГРУЗЧИКИ		
ПКУ-0,8	3	2003
ПФ-0,5	3	1999
КУН-10	2	1998
СП-60 (стоговоз)	1	1986
16. Жатки.		
ЖВН-6	7	1993...1995
ЖВР-10	2	1987
17. ОПРЫСКИВАТЕЛИ И ОПЫЛИВАТЕЛИ		
ПОМ-630	2	1985

1	2	3
ОШУ-10	2	1992
18. МАШИНЫ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ФЕРМ		
КТУ-10	2	1992...1994
19. СЦЕПКИ		
С-11У	6	1988...1999
СП-16	8	1988...2000
СГ-21	2	1990...1999

## 2.5 Характеристика ремонтной базы

### 2.5.1 Состав и оснащение мастерской

Мастерская состоит из следующих участков: ремонта тракторов и автомобилей, комбайнов и крупногабаритной сельскохозяйственной техники, сварочного, кузнечного, ремонта топливной и гидравлической аппаратуры, слесарного, токарного, медницко-жестяницкого, ремонта аккумуляторов, ремонта электрооборудования. Также имеются складские помещения.

В ремонтной мастерской хозяйства частично проводятся текущие ремонты тракторов, автомобилей, комбайнов и сельскохозяйственных машин, ТО-2 тракторов и автомобилей, ТО-1 автомобилей, ремонт и обслуживание оборудования животноводческих ферм, ремонт оборудования, приспособлений мастерской, восстановление и изготовление деталей, прочие работы. Капитальные ремонты проводятся вне хозяйства на ремонтно-технических предприятиях г.Гурьевска.

Мастерская оснащена оборудованием для ремонта и технического обслуживания техники, восстановления и изготовления деталей, ремонта узлов

и агрегатов, стендами для регулировки и испытания топливной аппаратуры, гидравлической аппаратуры, и оборудованием для сварки, пайки,ковки и др.

Также в мастерской имеется разнообразное вспомогательное, подъёмно-транспортное оборудование и оснастка.

В целом, оборудование мастерская хозяйства оснащена неплохо, но в основном, это старое оборудование, простаивающее из-за отсутствия квалифицированных рабочих.

Инструменты и вспомогательные приспособления требуют замены или восстановления, так как качество сборочно-разборочных работ и обработки материалов очень низкое. Нарушена технология проведения сборочно-разборочных работ по причине отсутствия необходимого современного оборудования и технологических карт ремонта.

#### 2.5.2 Складское хозяйство.

При ремонтно-технической мастерской хозяйства имеются два крупных материально-технических склада.

Склад №1 выполнен в виде пристройки к основному зданию мастерской. Детали здесь хранятся на стеллажах в пронумерованных ящиках и ячейках и для удобства разделены по размерным группам или по маркам машин, для которых они предназначены. На складе имеются каталоги деталей и справочная литература. Помещение склада отапливается от котельной заодно с помещением мастерской.

Склад №2 расположен в 50 м от здания мастерской. В нём хранятся крупногабаритные детали. Помещение склада не отапливается, нумерация деталей отсутствует. Также рядом с помещением мастерской расположен открытый огороженный складской участок, на котором хранятся крупные детали, оперение комбайнов и новое, ещё не монтированное, оборудование.

Все детали, имеющиеся в наличии, занесены в специальный журнал. Поступление и выдача отмечаются кладовщиком.

Из вышеизложенного следует, что организация хранения запасных частей находится на должном уровне. Особенно хочется отметить очень удобное расположение склада. Детали могут быть здесь востребованы рабочими не выходя из мастерской. Кроме того склад отапливается, что создает хорошие условия для работы кладовщика и хранения деталей.

### 2.5.3 Штат мастерской

Сварщик – 3 чел.

Кузнец – 1 чел.

Токари – 1 чел.

Слесари – 2 чел.

Медник, аккумуляторщик – 1 чел.

Оператор станда – 1 чел.

Электрик – 1 чел.

Кладовщик – 1 чел.

Заведующий мастерской – 1 чел.

Список работников мастерской наглядно показывает острую нехватку рабочих кадров. Объем ремонтных работ очень большой и, на наш взгляд, удовлетворить ему, данный состав работников не в силах.

### 2.5.4 Производственная программа мастерской. Анализ технологического процесса ремонта.

Организация технологии ремонта деталей в ремонтной мастерской хозяйства почти полностью отсутствует. Нет в наличии типовых

технологических карт, маршрутных карт ремонта, отсутствует программа ремонтно-обслуживающих работ. Ремонты проводятся по мере возникновения неисправностей, поэтому количество ремонтов обусловлено числом поломок единиц машинно-тракторного парка. Единственное подобие планово-предупредительных работ – ежегодный технический осмотр машин и оборудования, результатом которого, в зависимости от состояния техники, является более углублённое техническое обслуживание или ремонт. Зачастую механизаторы и водители сами вынуждены проводить ремонт техники.

## 2.6 Выводы по разделу

Как известно, основным условием нормальной деятельности хозяйства является состояние техники, её производительность, безотказность и т.д. Факторами, оказывающими действие на эти качества, являются: организация хранения техники, проведение своевременных ТО и ремонтов, правильная эксплуатация машинно-тракторного парка.

В связи с экономической ситуацией в нашей стране, сложившейся в последние годы, хозяйство испытывает кризис. Отмена большей части дотаций, экономическая самостоятельность явились неожиданным ударом по государственным и коллективным хозяйствам. Результат деятельности предприятия во многом зависит от погодных условий, так как Кемеровская область находится в зоне рискованного земледелия.

Возникают трудности и с материально-техническим снабжением. Повышение цен на энергоносители и оборудование вызывает существенный рост себестоимости продукции сельского хозяйства. Резко сократилось поступление в хозяйство сельскохозяйственной техники. Дотации от государства уменьшились, у хозяйства нет средств на самостоятельную покупку сельскохозяйственных машин. Областная администрация закупает

зарубежную технику и распределяет по хозяйствам, но и это не может в достаточной мере компенсировать выход из эксплуатации старой техники.

В настоящее время состояние хозяйства находится далеко не в лучшем состоянии. Происходит это из-за финансовых трудностей, старения и неправильного использования оборудования, нехватки высококвалифицированных специалистов, отсутствия контроля за эксплуатацией машинно-тракторного парка и его ремонтом. Техника выходит из строя вследствие неправильных ремонтов и регулировок, простаивает по причине несвоевременного проведения технического обслуживания и ремонтов.

Простои техники резко снижают её производительность, что в свою очередь увеличивает агротехнические сроки проведения полевых работ, увеличивает потери и снижает уровень производства всего хозяйства.

Вывод один – хозяйству необходимо приложить максимум усилий для проведения реорганизации ремонтно-технической базы для проведения качественного ремонта и технического обслуживания машин.

Во-первых: необходимо укомплектовать мастерскую квалифицированными рабочими кадрами; создать инженерные службы; сформировать бригаду, которая занималась бы сборочно-разборочными работами.

Во-вторых: произвести ремонт имеющегося оборудования и закупить новое; обновить имеющиеся в наличии инструменты и вспомогательное оборудование; приобрести стенды для сборки и разборки узлов и агрегатов, во избежание травматизма рабочих и поломок ремонтируемых объектов при падении, а также современные контрольно-диагностические приборы.

В-третьих: установить контроль за правильностью проведения ремонтных работ, эксплуатации и обслуживания техники; контроль за соблюдением правил хранения и постановки техники на хранение; создать хорошо оснащённые пункты технического обслуживания и диагностирования.

В-четвертых: техническое обслуживание машин производить в строгом соответствии с их наработкой и с выполнением всего комплекса соответствующих работ.

В-пятых: при возделывание сельскохозяйственных культур применять более современные технологии, комплексы машин, районированные сорта сельскохозяйственных культур.

### *3 Расчеты и аналитика*

					<i>ФЮРА 140.000.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ицков</i>			<i>Расчеты и аналитика</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					30	41
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>				<i>ЮТИ ТПУ, гр. 10400</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

### 3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

#### 3.1 Технологическая часть

Целью данного проектирования является организация наиболее рационального ТО МТП с учетом местных особенностей хозяйства. В результате правильного ТО МТП повысится выработка парка, уменьшится потери времени при отказах, затраты на ремонт.

#### Составление плана графика ТО

Годовой план – график ТО тракторов и другой сельскохозяйственных машин составляется для определенного количества мастеров наладчиков, диагностов, средств ТО на проведение технического обслуживания, трудоемких работ.

Таблица 3.1 - Периодичность ТО тракторов [4]

Вид обслуживания	Периодичность, кг топлива				
	К-700	МТЗ	Т-40М	ДТ-75М	Т-4А
КР	153600	38400	48200	72000	100800
ТР	57200	12800	14400	24000	33600
ТО-3	25600	6400	7200	12000	16800
ТО-2	6400	1600	1800	3000	4200
ТО-1	1600	400	450	750	1050

Для составления графика ТО необходимо знать расход топлива по месяцам и по маркам машин (табл. 3.2). Эти данные выбираем из технологических карт на возделывания культур в хозяйстве. На основе выбранных данных планируем расход топлива на следующий год (табл. 3.3). Имея данные по расходу топлива мы можем определить количество ТО по

месяцам. Количество ТО можно определить двумя методами: графическим, по интегральной кривой расхода топлива, а также аналитическим методом.

Воспользуемся аналитическим методом [1,9]:

$$N_{KP} = \frac{Q_{мес} + Q_{ост}}{B_{кр}}, \quad (3.1)$$

$$N_{TP} = \frac{Q_{мес} + Q_{ост}}{B_{TP}} - N_{KP}, \quad (3.2)$$

$$N_{TO-3} = \frac{Q_{мес} + Q_{ост}}{B_{TO-3}} - (N_{KP} + N_{TP}), \quad (3.3)$$

$$N_{TO-2} = \frac{Q_{мес} + Q_{ост}}{B_{TO-2}} - (N_{KP} + N_{TP} + N_{TO-3}), \quad (3.4)$$

$$N_{TO-1} = \frac{Q_{мес} + Q_{ост}}{B_{TO-1}} - (N_{KP} + N_{TP} + N_{TO-3} + N_{TO-2}), \quad (3.5)$$

где  $Q_{мес}$  и  $Q_{ост}$  – месячный расход топлива и остаток с прошлого месяца, кг;

$B$  – периодичность проведения номерного ТО и ремонта, кг израсходованного топлива

Сезонное ТО (СТО) тракторов проводится два раза в год по распоряжению главного инженера. Назначение СТО – перевод с зимней эксплуатации на летнюю и наоборот. Во время сезонного обслуживания проводится сезонный технический осмотр, целью которого является оценка готовности МТП к полевым работам. Технический осмотр зерновых комбайнов производится после 650 кг израсходованного топлива [10]. Полученные данные заносятся в годовой план-график (табл. 3.4).

Таблица 3.4 - Годовой план-график проведения технического обслуживания МТП

Марки машин	Вид ТО	Годовое количество ТО	Количество технических обслуживаний, шт.											
			I	II	III	IV	V	VI	VI I	VII I	I X	X	X I	XI I
К-700А/701	ТО-1	52	3	2	2	6	8	2	3	8	9	3	3	2
	ТО-2	13	1	1	1	3	1		1	1	2	1	1	
	ТО-3	2			1			1			1			
	СТО	12				6						6		
МТЗ-80/82	ТО-1	217	12	12	10	20	39	13	15	28	31	15	12	10
	ТО-2	55	3	3	4	10	3	4	7	8	4	3	3	2
	ТО-3	10	1		1	2	2	1		2	1			1
	СТО	22				11						11		
Т-150К/150	ТО-1	28	1	2	1	4	6	1	1	4	4	4		1
	ТО-2	7			1	1	1			2	1		1	
	ТО-3	1					1					1		
	СТО	10				5						5		
ДТ-75М	ТО-1	88	6	6	6	10	18	4	4	10	12	4	5	3
	ТО-2	22	1	2	2	3	4	1	1	2	3	1	1	1
	ТО-3	5		1		1	1			1			1	
	СТО	18				9						9		
Зерноуборочные комбайны	Период. ТО	115								4	25			
	Послесезонное ТО	12									12			

## Трудоемкость ТО и диагностики тракторов и комбайнов

В соответствии с тем, что элементами ТО являются периодические и технические обслуживание, сезонные ТО и осмотры, заправка машин, диагностика технического состояния, устранение неисправностей и хранения техники, необходимо определять трудоемкость их проведения. Трудоемкость определения ТО определяется на основе плана-графика ТО по установленным нормативам (см. таб. 3.4) [1].

$$T = n_{ТО} \cdot t_{ТО}, \quad (3.6)$$

где  $T$  – трудоемкость ТО, чел.-ч;

$t_{ТО}$  – нормативная трудоемкость проведения ТО, чел.-ч. [4];

$n_{ТО}$  - количество ТО, шт

$$T_{д} = n_{ТО-3} \cdot t_{д}, \quad (3.7)$$

где  $T_{д}$  – трудоемкость комплексной диагностики, чел.-ч.;

$n_{ТО-3}$ -количество ТО -3,шт;

$t_{д}$  – нормативная трудоемкость диагностирования технического состояния машин, чел.-ч [4]

Периодическая диагностика проводится при каждом ТО-3.

$$T_{д.п.} = 0,5n_{ТО-2} \cdot t_{д.п.}, \quad (3.8)$$

где  $T_{д.п.}$  - трудоемкость периодической диагностики, чел.-ч.;

$n_{ТО-2}$ -количество ТО-2,шт.;

$t_{д.п.}$  – нормативная трудоемкость периодической диагностики, чел.-ч. [4]

Так, как периодическая диагностика технического состояния в основном сводится к диагностики технического состояния двигателя, то:

$$t_{д.п.} = (0,65...0,75) \cdot t_{д}, \quad (3.9)$$

Таким образом:

$$T_{д.п.} = 0,35 \cdot n_{ТО-2} \cdot t_{д}, \quad (3.10)$$

$$T_3 = Q_3 \cdot t_3, \quad (3.11)$$

где  $T_3$  – трудоемкость заправки машин, чел.-ч.;

$Q_3$ - расход топлива, т;

$t_3$  - нормативная трудоемкость доставки и заправки топливом, чел.-ч/т

Нормативная трудоемкость доставки и заправки топлива (одной тонны) определяется с учетом расстояния перевозки и использования средств механизации заправки:

$$T_{у.н.} = 0,35 \cdot \sum T_{ТО}, \quad (3.12)$$

где  $T_{у.н.}$ - трудоемкость устранения неисправностей, чел.-ч.;

$\sum T_{ТО}$  – суммарная трудоемкость элементов ТО, чел.-ч.

$$\sum T_{ТО} = \sum T_{ТОмп} + \sum T_{ТОсхм}, \quad (3.13)$$

где  $\sum T_{ТОмп}$ - трудоемкость элементов ТО тракторов, чел.-ч.;

$\sum T_{ТОсхм}$ - трудоемкость элементов ТО сельхозмашин, чел.-ч.

Данные расчетов сведем в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 - Трудоемкость проведения ТО и ремонта МТП

Марка машины	Вид ТО	Трудоемкость ТО и ремонта, чел-ч											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
К-700А/701	ТО-1	25,8	21,5	17,2	47,3	94,6	17,2	21,5	64,5	64,5	25,8	25,8	21,5
	ТО-2	8,9	17,8	8,9	17,8	53,4	8,9	17,8	26,7	26,7	26,7		17,8
	ТО-3			37,0		37,0			37,0	37,0			
	СТО				432,0						432,0		
	Дк			38,0		38,0			38,0	38,0			
	Дп	13,3	28,6	13,3	26,6	79,8	13,3	26,6	39,9	39,9	39,9		26,6
	Пх									101,4			
	Ох	0,84	0,84	0,84							0,84	0,84	0,84
	Сх				34,2								
МТЗ-80/82	ТО-1	40,8	40,8	35,7	69,7	134,3	44,2	52,7	100,3	105,4			
	ТО-2	42,0	42,0	42,0	63,0	140,0	49,0	49,0	105,0	112,0	56,0	42,0	35,0
	ТО-3	17,0	17,0	17,0	34,0	51,0	17,0	17,0	51,0	34,0	34,0	17,0	17,0
	СТО				220,0						220,0		
	Дк	24,7	24,7	24,7	49,4	74,1	24,7	24,7	74,1	49,4	49,4	24,7	24,7
	Дп	51,8	51,8	51,8	77,8	172,9	60,5	60,5	129,6	138,3	69,2	51,87	43,2
	Пх									77,0			
	Ох	1,3	1,3	1,3							1,3	1,3	1,3
	Сх				82,5								
ДТ-75М	ТО-1	2,3	4,6	2,3	9,2	13,8	2,3		9,2	9,2	9,2		2,3
	ТО-2			7,6	7,6	7,6			15,2	7,6		7,6	
	ТО-3					20,0							
	СТО				75,0						75,0		
	Дк					32,2							
	Дп			9,66	9,66	9,66			19,32	9,66		9,66	
	Пх									21,9			
	Ох	0,48	0,48	0,48							0,48	0,48	0,48
	Сх				22,5								
Т-150К	ТО-1	13,0	12,0	12,0	21,0	42,0	9,0	9,0	29,0	28,0	16,0	14,0	8,0
	ТО-2	12,6	12,6	12,6	25,2	42,0	8,4	12,6	25,2	33,6	16,8	8,4	8,4
	ТО-3	25,0		25,0		50,0	25,0		25,0	25,0	25,0		25,0
	СТО				27,0						27,0		
	Дк	27,0		27,0		54,0	27,0		27,0	27,0	27,0		27,0
	Дп	24,3	24,3	24,3	48,6	81,0	16,2	24,3	48,6	64,8	32,4	16,2	16,2
	Пх									75,6			
	Ох	1,2	1,2	1,2							1,2	1,2	1,2
	Сх				76,5								
Зерноуборочные комбайны	ПТО								25,5	170,0			
	Д									264,0			
	Пх									792,0			
	Ох	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4			1,2	1,2	1,2
	Сх								528,0				

## Предлагаемая организация технического обслуживания МТП в хозяйстве

Все операции ТО в зависимости от способа их выполнения подразделяются на две основные группы:

1. ТО с периодическим контролем, когда параметры технического состояния контролируют с заданной периодичностью, а восстанавливают по результатам контроля;
2. регламентированное ТО, когда параметры технического состояния восстанавливают с заданной периодичностью, без контроля значения параметра

С развитием методов и средств технического диагностирования машин, наблюдается переход от регламентированного способа ТО к способу периодического контроля. Примером служит широкое использование сигнализатора загрязненности воздухоочистителя тракторных дизелей для контроля за состоянием его фильтра [17].

Периодичность проведения ТО планируется следующим образом. После выбора топлива по лимиту, заправочный талон при последней заправки изымается у тракториста и в тот же день передается мастеру–наладчику, который в своем журнале записывает количество израсходованного топлива от последнего ТО и общий расход топлива от последнего ремонта. При этом мастер-наладчик определяет очередной вид ТО и согласовывает с механиком отделения время и место его проведения. В конце смены он извещает механизаторов о своем плане проведения ТО. Выполнение ТО мастер–наладчик отмечает в журнале. Кроме этого на каждое выполненное ТО он составляет акт, в котором указывается расход запчастей, нефтепродуктов и ремонтных расходных материалов. Акты утверждаются механиком отделения и в конце каждого месяца сдаются в бухгалтерию хозяйства. Они служат основанием для списания запчастей и ТСМ с мастера наладчика. Кроме того, бухгалтерия на основании этих актов начисляют заработную плату мастерам

наладчикам и механизаторам занятым на проведении технического обслуживания.

Определение количества технических средств ТО и числа мастеров-наладчиков

Для технического обслуживания МТП необходимо рассчитать потребное количество передвижных средств ТО на базе АТО-А, стационарных пунктов ТО, передвижных ремонтных мастерских, механизированных заправщиков МЗ-3904. Но для этого нужно знать загрузку средств механизации ТО.

Годовой план-график загрузки средств механизации ТО

Определяем трудоемкость ТО [4]:

$$T_{ATV-A} = T_{TO-1;TO-2;тракт} + T_{пер.ТО;комб} + 0,3T_{послесез.комб} + T_{Пх.тракт} + 0,3T_{Пх.комб} + T_{сез.ТО;тракт}, \quad (3.14)$$

где  $T_{ATV-A}$  - трудоемкость операций выполняемых АТО-А, чел.ч;

$T_{TO-1;TO-2;тракт}$  - трудоемкость ТО – 1, ТО-2, тракторов, чел.ч;

$T_{пер.ТО.комб}$  - трудоемкость периодического обслуживания комбайнов, чел.ч [4];

$T_{Пх.тракт}$  - трудоемкость постановки на хранения тракторов, чел.ч;

$T_{Пх.комб.}$  – трудоемкость постановки на хранения комбайнов, чел.ч;

$T_{сез.ТО,тракт}$  - сезонное обслуживание тракторов, чел.ч

$$T_{СПТО} = T_{TO-1;TO-2,тр} + T_{TO-3,тр} + T_{д} + T_{ДП} + 0,3T_{СО,тр}, \quad (3.15)$$

где  $T_{TO-3,тр}$  - трудоемкость ТО-3 тракторов, чел.ч;

$T_{СО,тр.}$  – трудоемкость сезонного обслуживания тракторов, чел.ч;

$T_{СПТО}$  – трудоемкость операций ТО, выполняемых на СПТО, чел.ч

$$T_{ГОСНИТИ-2} = T_{Ун.тр} + T_{Ун.комб} + 0,7T_{послесез.комб} + 0,7T_{Пх.комб} + T_{Д.комб} + T_{Ох.тр.} + T_{Ох.комб} + T_{ТРСХМ} + 0,7T_{СО.тр} + 0,7T_{СОСХМ}, \quad (3.16)$$

где  $T_{ГОСНИТИ-2}$  – трудоемкость операции ТО выполняемых ремонтными мастерским, чел.ч;

$T_{Ун.тр}$ ,  $T_{Ун.комб}$  – трудоемкость устранения неисправностей тракторов и комбайнов, чел.ч;

$T_{Д.комб}$  – трудоемкость диагностики комбайнов, чел.ч;

$T_{Ох.тр.}$ ,  $T_{Ох.комб}$  – трудоемкость обслуживания на хранении тракторов и комбайнов, чел.ч;

$T_{СОСХМ}$  – сезонное обслуживание сельхозмашин, чел.ч.

ТО-1, ТО-2 в летний период выполняются передвижными средствами технического обслуживания, а зимой на СПТО.

Полученные данные заносим в таблицу 3.6. Количество звеньев мастеров-наладчиков определяется по наиболее загруженному месяцу, когда производится наибольшее количество обслуживаний. Поэтому расчет необходимо вести по трудоемкости сентября.

Звенья мастеров-наладчиков на передвижных агрегатах АТО-А

$$n_{МН} = \frac{T_{АТУ-АМН}}{\Phi_{МН}}, \quad (3.17)$$

где  $n_{МН}$  – количество мастеров-наладчиков, чел;

$T_{АТУ-УМН}$  – трудоемкость, приходящаяся на мастера-наладчика, чел.ч [10];

$\Phi_{МН}$  – месячный фонд времени, ч.

Улучшение использования машинно-тракторного парка сельского хозяйства осуществляется на базе научно обоснованной системы технического

обслуживания и ремонта, позволяющей обеспечивать достаточную работоспособность и исправность машин.

Необходимая работоспособность и исправность МТП в сельском хозяйстве достигаются, как известно, рациональной эксплуатацией, которая включает совокупность работ по техническому обслуживанию, хранению и ремонту.

ТО-1 и ТО-2 проводится мастером-наладчиком, с участием тракториста. На долю мастера-наладчика приходится 50% трудоемкости обслуживания. При постановки на хранения тракторов, на долю мастера-наладчика приходится 1/3 части трудоемкости. При послесезонном ТО и постановке на хранение комбайнов, на мастера-наладчика приходится 50% трудоемкости.

$$T_{ATV-AMH} = 0,5T_{TO-1,2} + 0,3T_{ПТО.комб} + 0,5T_{ПСО.комб} + 0,3T_{Пх.тр} + 0,5T_{Пх.комб}, \quad (3.18)$$

$$T_{ATV-AMH} = 0,5 \cdot 335,1 + 0,3 \cdot 170 + 0,5 \cdot 198 + 0,3 \cdot 139,4 + 0,5 \cdot 137,6 = 338,17 \text{ чел.ч}$$

$$\Phi_{MH} = t_D \cdot D_p \tau, \quad (3.19)$$

где  $t_D$  – продолжительность рабочего дня, ( $t_D = 10$  ч);

$D_p$  – число рабочих дней в сентябре, ( $D_p = 30$  дней);

$\tau$  – коэффициент использования рабочего времени смены, ( $\tau = 0,65 \dots 0,78$ )

$$\Phi_{MH} = 10 \cdot 30 (0,65 \dots 0,78) = 210 \text{ ч}$$

$$n_{ATV-AMH} = \frac{338,17}{210} \approx 1 \text{ чел}$$

Принимаем 1 мастера-наладчика и 1 агрегат АТО-А.

Таблица 3.6 – Годовой план-график средств механизации ТО и ремонта МТП

Марка	Вид обслуживания	Загрузка средств механизации, чел.-ч											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
АТО- А	ТО-1, ТО-2 тракторов				322,2	702,3	174,7	188,7	518,9	335,1			
	СТО тракторов				1472						1472		
	Постановка на хранение тракторов									339,4			
	Периодическое ТО комбайнов								25,5	170			
	Сезонное ТО комбайнов									198			
	Постановка на хранение комбайнов									237,6			
СПТО	ТО-1, ТО-2 тракторов	211,9	213,2	202,5									
	ТО-3 тракторов	62	17	99	49	196	42	17	149	131	79	17	62
КИ- 4270	Комплексная диагностика тракторов	67,1	24,7	99,7	74,1	216,3	51,7	24,7	159,1	149,1	86,4	24,7	61,7
КИ- 4270	Периодическая диагностика тракторов	103,9	119,2	115,5	180,7	385,2	106,4	120,4	273,2	284,1	160,9	97,1	99,4
КИ- 4270	Сезонный осмотр тракторов				71,8				71,8				

Продолжение табл. 3.6

	Итого	441,5	374,1	516,7	375,6	799,5	200,1	162,1	653,1	564,2	620	344,7	405,2
МПР-816А	Устранение неисправности тракт.	148,9	126,4	173,9	894,5	501,3	124,9	116,7	447,7	422,5	755,4	120	136,8
	Устранение неисправности комб.								184,5	364,7	26,4		
	Сезонное ТО комбайнов									462			
КИ-3967 ГОСТ НИТИ -2	Диагностика комбайнов									264			
	Сезонный осмотр тракторов				167,5				167,5				
	Постановка на хранение комбайнов									255,4			
	Обслуживание в период хранения комбайнов	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4			5,3	5,4	5,3
	Снятие с хранения комбайнов								528				
	Обслуживание в период хранения тракторов	5	5	5,1							5	5	5,1
	Снятие с хранения тракторов				291,2								
	Сезонное ТО сельхозмашин	54,4					518			169,2			
	Итого	213,7	136,7	184,4	1359,5	506,7	348,2	122,1	1327,7	1936,8	1029,7	130,4	147,5

### Звено мастеров-наладчиков на стационарном пункте ТО

На СПТО работает мастер-наладчик, он же является заведующим пунктом. В его распоряжении находятся передвижная диагностическая лаборатория КИ-4270 для проведения комплексной диагностики тракторов при ТО-3 и периодической диагностики при ТО-2 [1].

$$n_{MD} = \frac{T_{КИ-4270}}{\Phi_{MD}}, \quad (3.20)$$

где  $n_{MD}$  – количество мастеров-диагностов, чел;

$T_{КИ-4270}$  – трудоемкость диагностики технического состояния тракторов, чел.ч.

$\Phi_{MD}$  – месячный фонд рабочего времени мастеров-диагностов, ч

$$\Phi_{MD} = D_p \cdot t_p \cdot \tau_{MD}, \quad (3.21)$$

где  $\tau_{MD}$  – коэффициент использования рабочего времени смены мастеров-диагностов, ( $\tau_{MD} = 0,7$ );

$D_p$  – число рабочих дней в сентябре, ( $D_p = 30$  дней);

$t_D$  – продолжительность рабочего дня, ( $t_D = 10$  ч);

$$\Phi_{MD} = 30 \cdot 10 \cdot 0,7 = 210 \text{ ч.}$$

$$n_{MD} = \frac{433,2}{210} = 2 \text{ чел}$$

Операции ТО-3 проводит мастер-наладчик при помощи трактористов обеих смен. Значит, на долю мастера-наладчика приходится около 33% трудоемкости проведения ТО-3 [1].

$$n_{СПТО_{МН}} = \frac{T_{МН}}{\Phi_{МН.СПТО}}, \quad (3.22)$$

где  $n_{СПТО_{МН}}$  – количество мастеров-наладчиков на СПТО, чел;

$T_{МН}$  – трудоемкость работ выполняемых мастером-наладчиком на СПТО при выполнении ТО-3, чел.ч;

$\Phi_{МН.СПТО}$  – месячный фонд рабочего времени мастера-наладчика, ч.

$$\Phi_{МН.СПТО} = D_p \cdot t_p \cdot \tau, \quad (3.23)$$

где  $\tau_{мд}$  – коэффициент использования рабочего времени смены мастеров-диагностов, ( $\tau_{мд} = 0,85$ );

$D_p$  – число рабочих дней в сентябре, ( $D_p = 30$  дней);

$t_D$  – продолжительность рабочего дня, ( $t_D = 10$  ч);

$$T_{МН} = 0,33T_{ТО-3}, \quad (3.24)$$

$$T_{МН} = 0,33 \cdot 121 = 40,23 \text{ чел.ч}$$

$$n_{МН.СПТО} = \frac{40,23}{30 \cdot 10 \cdot 0,85} = 0,16$$

Принимаем два мастера-наладчика. В напряженные периоды они оказываются задействованными на работах по ремонту сельскохозяйственной техники.

## Звено заправки машин ТСМ

Заправку машин в хозяйстве осуществляют заправочными агрегатами МЗ-3904. Необходимое количество агрегатов определяется по формуле [10]:

$$n_3 = \frac{T_3}{\Phi_3}, \quad (3.25)$$

где  $n_3$  – количество заправочных агрегатов, шт;

$T_3$  – трудоемкость заправки машин (самым загруженным является май), чел.ч;

$\Phi_3$  – месячный фонд рабочего времени, ч

$$\Phi_3 = D_p t_p \tau_3, \quad (3.26)$$

где  $\tau_{мд}$  – коэффициент использования рабочего времени смены, ( $\tau_{мд} = 0,7$ );

$D_p$  – число рабочих дней в мае, ( $D_p = 30$  дней);

$t_d$  – продолжительность рабочего дня, ( $t_d = 10$  ч);

$$\Phi_3 = 10 \cdot 30 \cdot 0,6 = 180ч$$

$$n_3 = \frac{248,0}{180,0} \approx 1$$

Хозяйству требуется 1 механизированный мобильный агрегат МЗ-3904.

## Организация диагностики

Составной части ТО является диагностика. Комплексная диагностика кроме осуществления всех составляющих полной оценки технического

состояния машин, дает прогноз гарантированного периода безотказной работы. Для нового или капитально отремонтированного трактора комплексную диагностику проводят при выполнении ТО-3, а в дальнейшем в сроки, установленные прогнозом при последней диагностики, приурочивая ее ко времени проведения периодического обслуживания. Комплексную диагностику тракторов проводить следует на центральном посту в мастерской. В связи с тем, что комплексная диагностика является составной частью ТО-3, пост диагностики следует объединить с постом сложных технических обслуживаний. В условиях хозяйства пост диагностики необходимо устроить на СПТО. Комплексную диагностику и ТО-3 должны выполнять специальные звенья в составе мастера-диагноста и мастера-наладчика, а также при помощи трактористов – машинистов. Перед постановкой машины на комплексную диагностику, необходимо выполнить подготовительные работы: наружную очистку и мойку, внешний осмотр [4].

После установки на пост, в первую очередь проверяют менее надежные узлы и механизмы. Комплексную диагностику целесообразно проводить в следующем порядке:

1. выявить неисправность и определить потребность в ремонте, рассчитать объем и содержание минимально необходимых ремонтных работ;
2. выявить потребность узлов и агрегатов для проведения капитального ремонта;
3. определить объем и содержание необходимых работ по ТО;
4. проверить основные эксплуатационные показатели машины;
5. на основании диагноза определить остаточный ресурс и установить гарантийный ресурс безотказной работы машины до следующей диагностики или ремонта.

При выявлении потребности в ремонте агрегата или узла, дальнейшие работы по проверке прекращают, а агрегат заменяют другим или направляют в

мастерскую для ремонта. Если потребность в ремонте не установлена, диагностику продолжают, что бы выявить неисправность отдельных узлов и установить ее причину.

При выявлении неисправностей необходимо определить объем ремонтных работ, которые выполняют в ремонтной мастерской или на СПТО. На основании состояния износа узлов механизмов, необходимо установить ресурс безотказной работы машины и отдельных ее агрегатов до следующей диагностики. Для более совершенной организации ТО и сокращения затрат на проведения ремонта и ТО МТП, нами предлагается приобрести хозяйству диагностическую лабораторию КИ-4270 на базе автомобиля УАЗ-452, а также 1 агрегат АТО-А.

#### Организация диспетчерской службы

Современное механизированное сельскохозяйственное производство не может эффективно функционировать без четко налаженной системы оперативного руководства производственной деятельности. При большой удаленности полей хозяйства от центральной усадьбы, правильно организовывать управление можно лишь при хорошо налаженной диспетчерской службе управления опирающейся на современные средства связи и основанной на принципах централизации, оперативного планирования и руководства ходом производственного процесса, выполнении установленных планов и заданий. Практика показывает, что наиболее целесообразно следующее распределение функций между работниками диспетчерской службы.

Главный диспетчер руководит работой службы. В его обязанности входит осуществление оперативного контроля и регулирование планов производства сельскохозяйственных работ и получения продукции. Кроме этого главный диспетчер предупреждает и устраняет неполадки и простои.

Следит за своевременным обеспечением работающих агрегатов запасными частями, ТСМ, водой, семенами и т.д. Контролирует и регулирует работу передвижных ремонтных мастерских, агрегатов для проведения ТО, автозаправщиков и других мобильных средств.

Сменный диспетчер является помощником главного диспетчера и в его отсутствие выполняет его функции. Кроме того, во время смены он выполняет функции оператора.

Оператор осуществляет сменное дежурство на диспетчерском пункте, во время которого поддерживает постоянную связь со всеми производственными подразделениями. Все указания и распоряжения специалистов и руководителей хозяйства фиксируются им в журнале, затем распоряжения передаются исполнителям и контролируется их выполнение. Принимаются все запросы с мест, фиксируются в журнале и информация доводится до главного диспетчера. На контрольном табло отмечаются сведения о техническом состоянии и использовании МТП и расходе топлива. Контролируется выполнение графика ТО и заправки тракторов и комбайнов. Принимается и фиксируется оперативная информация о работе производственных подразделений.

Техник-радист обеспечивает бесперебойную работу радиостанции. Инструктирует персонал, работающий на радиостанции. Может привлекаться для сменного дежурства.

Исходя из опыта работы хозяйств расположенных в лесостепной зоне, предлагается снабдить средствами связи следующие объекты:

1. конторы отделений хозяйства;
2. полевые станы бригад;
3. центральную ремонтную мастерскую и центральный склад запасных частей;
4. машины главных специалистов;
5. передвижные ремонтные мастерские.

Предлагается снабдить диспетчерский пункт пультом управления и станциями с двухсторонней связью, а также использовать для управления систему телефонной связи.

Расчёт площади, пункта технического обслуживания

Определим площадь зон технического обслуживания [1]:

$$F_0 = f \cdot x \cdot K, \text{ м}^2 \quad (3.27)$$

где  $f$  - площадь, занимаемая трактором, ( $f = 24 \text{ м}^2$ );

$x$  – общее количество постов;

$K$  – коэффициент, учитывающий отношение производственных площадей, (принимаем,  $K = 4,5$ )

$$F_0 = 24 \cdot 2 \cdot 4,5 = 216 \text{ м}^2$$

Для выполнения операций технического обслуживания и текущего ремонта тракторов, пункт необходимо оснастить необходимым оборудованием.

Список оборудования:

1. Верстак слесарный – для проведения разборочно-сборочных работ – 2 шт.
2. Стеллаж – для складывания запасных частей и расходных материалов - 3 шт.
3. Мотор-тестер АД-2 – для комплексного диагностирования технического состояния дизельных двигателей – 1 шт.
4. Гидравлический пресс – 1 шт.
5. Сверлильный настольный станок - 1 шт.
6. Точильный аппарат – 1 шт.
7. Приемный передвижной столик – 2 шт.

8. Компрессор – 1 шт.
9. Моечная ванна – 1 шт.
10. Резервуар для отработанного масла - 2 шт.
11. Письменный стол – 2 шт.
12. Книжный шкаф - 1 шт.
13. Емкость для моторного масла – 1 шт.
14. Емкость для трансмиссионного масла – 1 шт.
15. Компрессометр мод. 179 – для измерения компрессии в цилиндрах дизельного двигателя – 1 шт.
16. Прибор К-301 – для проверки электрооборудования – 1 шт.
17. Солидолонагнетатель 354М – для смазки – 1 шт.
18. Пневмоподъёмник – для вывешивания мостов – 1 шт.
19. Моечная машина ОМ-5360 – для мойки машин их агрегатов – 1 шт.

На основании выбранного оборудования составим ведомость технологического оборудования.

Определяем площадь необходимую для оборудования:

$$F_0 = f_{об} \cdot k_n, \quad (3.28)$$

где  $f_{об}$  - общая площадь, занимаемая оборудованием;

$k_n$  – коэффициент плотности оборудования, (принимаем  $k_n=4$ )

$$F_0 = 17,879 \cdot 4 = 71,5 \text{ м}^2$$

Определим общую площадь пункта технического обслуживания:

$$F_0 = 222,75 + 71,5 = 294,3, \text{ м}^2$$

Выбираем общую площадь ПТО кратным строительному модулю 6 м,  
 $F_{\text{общ}} = 324 \text{ м}^3$ .

Таблица 3.7 - Ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество	Тип модели	Размер оборудования, м <sup>2</sup> (длина x ширина)	Общая площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
1. Верстак слесарный	0,3	ВС-2	1,2 x 0,8	2,88
3. Кран-балка	1	-	-	-
3. Стеллаж	5	-	1,5 x 1,0	7,5
4. Тележка	1	П217	1,06 x 0,87	0,92
5. Электро-вулканизатор	1	М6140	0,305 x 0,405	0,123
6. Мотор-тестёр	1	КИ-5524	1,1 x 0,75	0,825
7. Устройство	1	КИ-4893	0,22 x 0,185	0,04
8. Компресс-сометр	1	мод. 179	0,365 x 0,07	0,025
9. Прибор	1	К-301	0,39 x 0,34	0,133
10. Гайковёрт	1	303М	1,12 x 0,575	0,64
11. Солидоло-нагнетатель	1	3154М	0,51 x 0,485	0,247
13. Тележка	1	П216	1,45 x 0,834	1,209
13. Сварочный трансформатор	1	СШТ-50	0,67 x 0,67	0,45
14. Преобразователь	1	АСО-30	0,6 x 0,5	0,3
15. Моечная машина	1	-	1,2 x 0,8	0,96
16. Ящик для ветоши	1	-	1,0 x 0,5	0,5
17. Ящик для мусора	1	-	1,0 x 0,5	0,5

Общая площадь 17,879 м<sup>2</sup>

Длина ПТО  $l_d = 18 \text{ м}$ .

Ширина ПТО  $l_{ш} = 18 \text{ м}$ .

## 3.2 Конструкторская часть

### Уход за отдельно-агрегатной гидравлической навесной системой

Эффективное и длительное использование отдельно-агрегатной гидравлической навесной системы возможно лишь при регулярном проведении технических уходов за всеми ее агрегатами и узлами.

Технический уход заключается в ежесменной и периодической проверках состояния всех узлов и агрегатов и устранении выявленных неисправностей.

Необходимо проводить четыре вида технических уходов: ежесменный и периодические № 1; 2 и 3.

Технический уход № 1 проводится через каждые 125 ч работы гидравлической системы, № 2 — через каждые 500 ч и № 3— через каждые 1000 ч работы гидравлической системы, но не реже одного раза в год [16].

Периодичность технических уходов установлена с учетом количества моточасов, которые вырабатывают гидравлические системы тракторов в течение года.

Технические уходы — ежесменный, № 1 и 2— могут проводиться в полевых условиях, технический уход № 3 необходимо проводить только в условиях хозяйства, оснащенных необходимыми приборами, приспособлениями и инструментом.

Объем работ при каждом виде технического ухода приводится ниже.

#### Ежесменный технический уход [14]

1. Проверяют уровень масла в баке гидравлической системы. При необходимости доливают его.

2. Проверяют положение подвижного упора на штоках цилиндров, с тем чтобы расстояние между штоком клапана регулировки хода поршня и упором было не меньше 20—30 мм.

3. Запускают двигатель трактора при заранее включенном насосе, устанавливают средние обороты и в течение 3—10 мин (в зависимости от температуры воздуха) дают гидравлической системе работать вхолостую, не включая рукояток распределителя, для разогрева масла до интервала температур 30—60°C. При низких минусовых температурах желательно после окончания каждой смены сливать масло из системы, а перед началом следующей смены предварительно разогревать его и лишь после этого заливать в масляный бак.

4. Поочередно и одновременно включают все рукоятки распределителя в положения «подъем» и «плавающее» при навешенном орудии. Если орудие не навешено, то включают рукоятки в положение «подъем» и «опускание принудительное».

#### Технический уход № 1 [14]

1. Подтягивают гайки запорных устройств на всех магистралях гидравлической системы.

2. Очищают от грязи все агрегаты и узлы системы, в особенности наиболее загрязняемые: основной цилиндр и механизм навески.

3. Смазывают с помощью солидолонагпетателя верхний вал механизма навески в двух точках.

4. Переводят рычаг привода насоса в рабочее положение и запускают двигатель.

5. В течение нескольких минут гидравлическая система должна работать вхолостую. Затем поочередно и одновременно устанавливают рукоятки распределителя в рабочее положение и производят несколько подъемов и

опусканий поршней цилиндров. После этого доливают масло в бак до нормального уровня.

#### Технический уход № 2 [14]

Выполняют в полном объеме работы, предусмотренные уходом № 1, и дополнительно следующие.

Производят проверку герметичности агрегатов гидравлической системы.

В насосе проверяют герметичность:

а) по разъему между корпусом и крышкой насоса и при необходимости подтягивают болты, крепящие крышку; если это не помогает, надо сменить кольцо, уплотняющее разъем;

б) по разъему между корпусом и муфтами насоса и в местах подсоединения к муфтам штуцеров трубопроводов и при необходимости подтягивают болты и штуцера; если этим не удастся устранить подтекание жидкости, надо сменить уплотнительные кольца в разъемах;

в) по сальнику.

При отсутствии герметичности будет происходить увеличение уровня масла в картере двигателя и уменьшение его в баке системы. В этом случае необходимо сменить сальник; при установке нового сальника непременно пользоваться специальной оправкой. При обильном пенообразовании в баке, если оно сохранилось после затяжки и контроля резьбовых соединений всасывающих маслопроводов, также необходимо сменить сальник.

В распределителе проверяют герметичность (проверка производится после промывки фильтра масляного бака):

а) по сферическим поверхностям рычагов управления и по оси рычагов при необходимости меняют уплотнительные кольца на соответствующих рычагах;

б) по разъему с корпусом, по болтам, крепящим крышки; при необходимости подтягивают болты, если это помогает, меняют соответствующую прокладку;

в) по штуцерам и заглушкам; при необходимости подтягивают их, если это не помогает, меняют уплотнительные кольца;

г) по перепускному клапану; при необходимости меняют изношенное кольцо на пробке или направляющей клапана;

д) по разъему между нижней крышкой и фланцем сливной трубы; при необходимости подтягивают болты; если это не помогает, надо заменить прокладку.

В цилиндрах проверяют герметичность:

а) по разъемам корпуса цилиндра и маслопровода с верхней и нижней крышками, при необходимости подтягивают стяжные болты; если это не помогает, надо сменить соответствующие уплотнительные кольца;

б) по штокам поршня цилиндра и клапана регулировки хода поршня; при необходимости надо сменить уплотнительные кольца;

в) по поршню цилиндра (подняв орудие в транспортное положение и разъединив клапаны запорного устройства в магистрали, отводящей масло из подпоршневой полости)—при значительном опускании орудия (если это отрицательно влияет на практическую работу), надо заменить уплотнение поршня, одновременно подтянуть гайку штока цилиндра. Разборка цилиндра производится в случае необходимости и совмещается с выполнением перечисленных выше работ;

г) по штуцерам — при необходимости подтягивают их. После устранения негерметичности пары поршень — корпус проверяют герметичность клапана регулировки хода поршня. Для этого поднимают навесное орудие в транспортное положение и, заперев подпоршневую полость

цилиндра клапаном регулировки хода поршня, отсоединяют трубопровод, ведущий из этой полости к распределителю.

Опускание орудия в этом случае будет происходить за счет перетекания масла из подпоршневой в надпоршневую полость под действием давления, создаваемого весом орудия вследствие той небольшой негерметичности, которая могла сохраниться даже после переборки, а также за счет негерметичности испытуемого клапана регулировки хода поршня. В связи с этим для определения негерметичности клапана нужно из общей величины опускания орудия (в миллиметрах усадки штока) вычесть его опускание за счет негерметичности пары поршень — корпус (также в миллиметрах усадки штока);

д) сливают масло и промывают элементы маслобака. После остановки двигателя вывертывают сливную пробку масляного бака и сливают масло в чистую посуду. Очищают магнит на пробке от частиц, металла, промывают пробку в дизельном топливе, затем устанавливают ее на место и затягивают.

Отвертывают болты, крепящие фильтр, отводят сливную трубу и вынимают корпус фильтра вместе с фильтрующими элементами.

Вынув из корпуса фильтрующие элементы, промывают их в чистом дизельном топливе и проверяют на свет.

При наличии сжатого воздуха фильтрующие элементы надо продуть.

Промывают сапун масляного бака, при наличии сжатого воздуха его продувают.

Промывают остальные детали фильтра. При разборке и сборке надо следить за тем, чтобы не изменить регулировку предохранительного клапана фильтра.

Собрав фильтр и установив его на место, подключают сливную трубу, надежно затянув болты.

Заливают масло в бак через фильтр заливной горловины до контрольного уровня.

Подтягивают до отказа все болты, крепящие механизм навески к трактору.

Проверяют состояние резьбовых деталей навески. Наличие механических повреждений на них недопустимо,

### Технический уход № 3 [14]

Выполняют все операции, предусмотренные техническим уходом № 2, и дополнительно следующие:

1. Подключают в напорную магистраль гидравлической системы манометр и, задержав рукоятку распределителя в рабочем положении, проверяют стабильность создаваемого насосом давления по положению стрелки манометра. В случае падения давления надо заменить уплотнительные кольца на разгрузочной пластине и в крышке насоса. Если это не поможет, следует заменить качающий узел насоса или весь насос.

3. Проверяют величину опускания штока поршня каждого цилиндра при подъеме в транспортное положение максимально тяжелого орудия, используемого с данным цилиндром на тракторе.

Проверяют повторно опускание того же орудия за счет негерметичности пары поршень—корпус цилиндра, разъединив запорное устройство в магистрали, отводящей масло из подпоршневой полости. По разности полученных величин определяют герметичность пары корпус — золотник.

При значительной негерметичности, отрицательно влияющей на работу, заменяют золотник или весь узел золотника, обеспечив более плотное соединение.

3. Подключают манометр напорной магистрали и отвертывают регулировочный винт предохранительного клапана для уменьшения давления открытия клапана по сравнению с давлением устройства автоматического возврата золотников.

Устанавливая поочередно золотники распределителя в положение «опускание принудительное», плавно поворачивают регулировочный винт предохранительного клапана до срабатывания устройства автоматического возврата в каждом золотнике. При этом отмечают по манометру давление срабатывания.

При необходимости надо разобрать распределитель и отрегулировать давление срабатывания автоматического устройства каждого золотника на величину, указанную в технической характеристике.

Во время регулировки давления следует обратить внимание на правильность положения штифта золотника и заменить фиксаторные пружины, если в процессе эксплуатации наблюдались случаи недостаточно четкой фиксации.

При разборке распределителя надо проверить состояние резиновых прокладок и при необходимости заменить их.

4. Разбирают и промывают перепускной клапан распределителя; убедившись в легкости хода хвостовика клапана в направляющей, надо собрать клапан, равномерно затягивая болты, крепящие упор к корпусу.

5. Регулируют предохранительный клапан распределителя на давление открытия  $130 \text{ кгс/см}^2$  с проверкой регулировки по манометру.

6. Отвертывают штуцера маслопроводов, отводящих масло из подпоршневой полости цилиндров, и проверяют чистоту калиброванного отверстия в пластине каждого замедлительного клапана, после чего снова устанавливают их на место.

7. Сливают рабочую жидкость из системы и заливают чистое дизельное топливо.

Запускают двигатель, предварительно поставив рукоятку привода насоса в рабочее положение. Несколько минут дают гидравлической системе поработать вхолостую на средних оборотах двигателя (не включая рукояток распределителя).

Затем, последовательно включая рукоятки распределителя, надо произвести 5—6 подъемов и опусканий всех штоков силовых цилиндров (без навешенных орудий).

8. Выключив двигатель, сливают из гидравлической системы все дизельное топливо и заливают свежее, отфильтрованное дизельное масло, соответствующее сезону эксплуатации. Вновь запустив двигатель, дают гидравлической системе поработать на средних оборотах двигателя несколько минут в режиме холостого хода, после чего производят несколько подъемов и опусканий им каждого цилиндра. После этого надо непременно проверить уровень масла в баке гидравлической системы и долить его до нормы.

Убедившись в работоспособности системы, в отсутствии каких-либо подтеканий, можно приступить к выполнению работы.

В связи с разнообразием машин применяемых в сельскохозяйственном производстве они оснащаются гидроцилиндрами различных видов и исполнений. Так как к сельскохозяйственным машинам предъявляются повышенные требования по надежности и безопасности, то при проведении Д-2 (перед ТО-2) и ДЗ (при ТО-3), принято проводить испытание, и по результату, при необходимости ремонтировать гидроцилиндры.

Для проведения этих операций, возникает потребность в дополнительном контрольно-диагностическом и технологическом оборудовании. Значит есть целесообразность в разработке приспособления (стенда), облегчающего обслуживание гидроцилиндров, испытания и направленного на повышение эффективности и качества работы.

Для этого проектируем стенд для разборки (сборки) и испытания на герметичность гидроцилиндров.

Назначение и техническая характеристика стенда для проверки и регулировки гидроцилиндров сельскохозяйственных машин

На стенде для проверки и регулировки гидроцилиндров сельскохозяйственных машин, можно выполнять следующие операции:

1. ремонт гидроцилиндров;
2. испытания на герметичность гидроцилиндра;
3. проверка хода штока гидроцилиндра;
4. проверка предохранительного клапана;
5. проверка распределителей;
6. проверку герметичности клапана регулировки хода поршня.

Техническая характеристика стенда:

1. тип насоса НР-01ЮА-00-2ПС;
2. манометр со шкалой 250 кгс/см<sup>2</sup> ГОСТ-8625-69;
3. предохранительный клапан НС-37;
4. гидравлический цилиндр двустороннего действия Ц-110;
5. бак для гидрожидкости;
6. тип гидрожидкости МГЕ-10;
7. трехпозиционный кран;
8. вентиль (дроссель).

Порядок выполнения работ на стенде

Технология разборки гидроцилиндров

Для ремонта гидроцилиндр закрепляется на станине стенда крепежными узлами. Соединяются шток ремонтируемого цилиндра и обслуживающий эталонный цилиндр. Ручка трехпозиционного крана устанавливается в положение втягивание, масло поступает в полость эталонного цилиндра-толкателя, обеспечивая втягивание штока. Ручным насосом подается давление в обслуживающий эталонный цилиндр, при этом шток с поршнем выходят из полости гильзы ремонтируемого цилиндра. После проведения ремонтных работ трехпозиционный кран переключается в положение выдвигание. Масло

подается насосом в полость цилиндра-толкателя, обеспечивая выход штока-толкателя и вдавливание поршня ремонтируемого цилиндра в гильзу.

### Проверка гидроцилиндров

После проведения ремонтных работ, к отремонтированному гидроцилиндру подсоединяются гибкие рукава (гидропровод высокого давления). Проводятся испытания на герметичность и работоспособность под давлением. Данные о проделанной работе заносятся в журнал учета.

На стенде устанавливают все эталонные агрегаты и к распределителю подключают испытуемый цилиндр.

Вначале, включая рукоятку соответствующего золотника в рабочее положение, проверяют четкость работы цилиндра и срабатывания его клапана регулировки хода поршня, наружную герметичность.

Затем определяют герметичность плунжерной пары поршневой, корпус цилиндра. Для этого устанавливают поршень испытуемого цилиндра в положение «подъем» и через переходную деталь соединяют шток эталонного и испытуемого цилиндров.

Цилиндры должны быть установлены так, чтобы оси штоков совпадали.

Уменьшив с помощью дросселя давление в системе, устанавливают золотник, обслуживающий эталонный цилиндр в положение «подъем» (золотник, обслуживающий испытуемый цилиндр, находится в «нейтральном» положении).

Создавая дросселем необходимое давление  $P_T$ , нагружают шток испытуемого цилиндра, создавая в нем давление под поршнем  $70 \text{ кг/см}^2$  в течение 10 мин.

Таким образом, проверка герметичности проводится в условиях, аналогичных навешиванию на трактор самого тяжелого сельскохозяйственного орудия.

Из полученной величины усадки штока испытуемого цилиндра вычитают величину его перемещения за счет утечки в паре корпус — золотник эталонного распределителя. Эту величину берут из паспорта распределителя.

Приведенная в паспорте величина указывает количество утечек (в см<sup>2</sup>) в паре корпус — золотник. Эти утечки определяют по усадке поршня технологического цилиндра, применяемого при испытании распределителя на заводе-изготовителе.

Во время испытаний нагрузка на шток создает под поршнем в паре корпус — золотник давление около 65—70 кг/см<sup>3</sup>.

Проверку герметичности клапана регулировки хода поршня выполняют на стенде после переборки цилиндра (в случае необходимости) и его проверки.

При проверке клапана цилиндр нагружают так же, как и при проверке пары поршень — корпус.

Затем запирают подпоршневую полость цилиндра при помощи клапана и отсоединяют маслопровод, ведущий от подпоршневой полости цилиндра к штуцеру распределителя, соответствующему положению «подъем». Отсоединять маслопровод можно от штуцера цилиндра и от штуцера распределителя, причем соответствующий золотник распределителя не устанавливают в этом случае в «плавающее» положение, а оставляют в «нейтральном».

Проверку проводят в течение 10 мин. Полученная величина усадки штока поршня будет происходить как от негерметичности клапана регулировки хода поршня, так и от негерметичности пары поршень — корпус. Поэтому из общей величины усадки, полученной при проверке, необходимо вычесть величину усадки, полученную при проверке пары поршень — корпус. Разность величин покажет негерметичность клапана регулировки хода поршня (в миллиметрах усадки штока испытуемого цилиндра).

Как видно из описания проверочного стенда, работа на нем (проверка и регулировка) исключает возможность взаимных ошибок при определении

работоспособности агрегатов и позволяет избежать лишних операций по установке агрегатов на трактор для их проверки после переборки или регулировки.

Снимать агрегаты с трактора и направлять их на проверку и переборку целесообразно после определения их технического состояния с помощью прибора ДР-70

### Проверка распределителей

На стенд устанавливают эталонный насос и испытуемый распределитель, снятый с трактора. Во все отводные штуцера распределителя ставят заглушки.

Сначала проверяют давление срабатывания предохранительного клапана распределителя и при необходимости регулируют его на давление 130—135 кгс/см<sup>3</sup>.

Затем при помощи дросселя отмечают четкость срабатывания и величину регулировки устройства автоматического возврата каждого золотника.

Если полученные величины давлений срабатывания меньше или больше величины, указанной в технической характеристике распределителя, то необходимо отрегулировать устройства автоматического возврата.

Регулировку узлов золотника можно производить при помощи специального приспособления, сделанного на базе распределителя. Такое приспособление устанавливают на этот же стенд вместо эталонного или испытуемого распределителя.

В приспособлении откидной упор прижимает к корпусу распределителя технологическую крышку — деталь, заменяющую нижнюю крышку распределителя.

При помощи откидного упора и крышки выдерживается размер, соответствующий расстоянию в распределителе между корпусом и дном нижней крышки. На плоскость откидного упора опирается нижним стакан золотника при установке его в положение «подъем».

Таким образом имитируется работа золотника в распределителе, а регулировка осуществляется отверткой через отверстие в откидном уморе.

Вместо указанного приспособления, применение которого целесообразно в крупной ремонтной мастерской или на ремонтном заводе, можно применять регулировку, используя одну лишь специальную нижнюю крышку.

Эту крышку можно сделать из серийной, просверлив по центру каждого из колодцев золотников отверстие диаметром 10 — 15 мм и отделив перемычкой колодцы золотников от полости слива из перепускного клапана.

Такую крышку можно закрепить на четырех болтах на испытуемом распределителе (вместо его нижней крышки) во время регулировки узлов золотников.

Проверка герметичности плунжерных пар золотники корпус производится на стенде следующим образом:

К одному из золотников испытуемого распределителя подключают эталонный цилиндр. Подставив этот золотник в положение «подъем», выполняют полный ход цилиндра, причем регулируют дросселем давление в напорной магистрали системы на 80 кгс/см (для последующей операции) и переводят золотник в «нейтральное» положение.

Затем соединяют и заворачивают до отказа запорные клапаны, соединяющие напорную магистраль системы с дополнительным рукавом высокого давления (в остальное время эти запорные клапаны разомкнуты), и разъединяют запорные клапаны, соединяющие напорную магистраль системы с распределителем (в остальное время эти запорные клапаны соединены).

После проведения указанных операций масло будет поступать в надпоршневую полость цилиндра непосредственно от насоса, минуя распределитель.

Поскольку торцовые площади полостей цилиндра отличаются друг от друга на площадь штока, то для создания на поршне усилия, приводящего к давлению под поршнем  $70 \text{ кг/см}^3$  в надпоршневой полости необходимо создавать большее давление —  $80 \text{ кг/см}^3$ .

Проверка проводится в течение 10 мин. Герметичность пары корпус — золотник определяется по величине усадки штока поршня эталонного цилиндра (в миллиметрах).

Такая проверка имитирует проверку распределителя при навешивании на трактор самого тяжелого сельскохозяйственного орудия.

Проверка каждого золотника повторяется в той же последовательности.

Необходимо заметить, что перед каждым отсоединением маслопроводов, ведущих от распределителя к цилиндру, следует поставить соответствующий золотник в «плавающее» положение, чтобы давление в обеих полостях цилиндра снизилось до давления слива.

В противном случае масло будет ударять струей из маслопроводов при их отсоединении.

Конструкторский расчет

Расчет пальца на срез

По условию прочности при срезе [15]:

$$\tau_{ср} = \frac{100 \cdot F}{2 \cdot A_{ср}} \leq [\tau]_{ср}, \quad (3.28)$$

где  $\tau_{ср}$  — допускаемое напряжение при срезе, МПа;

$F$  – нагрузка приходящаяся на одну проушину, Н;

$A_{cp}$  – площадь среза, см<sup>2</sup>;

$[\tau_{cp}]$  – допускаемое напряжение при срезе стали 20, ( $[\tau_{cp}] = 130$  МПа).

$$A_{cp} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (3.29)$$

где  $d$  – диаметр пальца, ( $d = 2,0$  см);

$$A_{cp} = \frac{3,14 \cdot 2,0^2}{4} = 3,14 \text{ см}^2.$$

$$F = \frac{P}{2}, \quad (3.30)$$

где  $P$  – максимальная нагрузка развиваемая цилиндром, Н.

$$P = p \cdot A_{цил}, \quad (3.31)$$

где  $p$  – максимальное давление в цилиндре, ( $p = 100$  кгс/см<sup>2</sup>);

$A_{цил}$  – площадь сечения цилиндра, см<sup>2</sup>.

$$A_{цил} = \frac{\pi \cdot d_{цил}^2}{4}, \quad (3.32)$$

где  $d_{цил}$  – диаметр цилиндра, ( $d_{цил} = 12,5$  см).

$$A_{цил} = \frac{3,14 \cdot 12,5^2}{4} = 122,6 \text{ см}^2.$$

$$P = 100 \cdot 122,6 = 12260 \text{ кгс} = 122,6 \text{ кН}.$$

$$F = \frac{122,6}{2} = 61,3 \text{ кН}.$$

$$\tau_{cp} = \frac{6130}{2 \cdot 3,14} = 97,6 \text{ МПа} \leq [\tau]_{cp} \cdot \text{- условие выполняется.}$$

Расчёт крепёжных болтов

На каждую проушину приходится 4 болта М12, сталь 45.

Поперечная сила в сечении, где происходит закрепление проушины равно  $F = 25000 \text{ Н}$ .

Таким образом, предположив, что сила  $Q$  распределяется поровну между четырьмя болтами, получим усилие на 1 болт [7]:

$$Q_b = \frac{F}{4}, \quad (3.33)$$

где  $F$  – поперечная сила действующая на проушину, ( $F = 25000 \text{ Н}$ ).

$$Q_b = \frac{25000}{4} = 6250 \text{ Н}.$$

По условию прочности при срезе:

$$\tau_{cp} = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot d^2} \leq [\tau]_{cp} = 133,3 \text{ МПа}, \quad (3.34)$$

где  $d$  – диаметр болтов, ( $d = 12 \text{ мм}$ ).

$$\tau_{cp} = \frac{4 \cdot 6250}{3,14 \cdot 12^2} = 55,3 \leq [\tau]_{cp}.$$

Данное условие выполняется.

Проверка прочности штока

По условию прочности при растяжении [15]:

$$\sigma = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_u^2} \leq [\sigma] = 208,3 \text{ МПа}. \quad (3.35)$$

где  $d_u$  - внутренний диаметр резьбы штока, ( $d_u = 23$ мм);

$F$  - растягивающие усилие в штоке, ( $F = 25000$ Н).

$$\sigma = \frac{4 \cdot 25000}{3,14 \cdot 23^2} = 60,1 \text{ МПа} < [\sigma].$$

Проверка прочности резьбы гайки на удельное давление

Удельное давление [15]:

$$q = \frac{4 \cdot Q}{\pi(d^2 \cdot d_1^2)Z} \leq [q], \quad (3.36)$$

где  $Q$  – усилие на болт, ( $Q = 2500$  Н);

$d$  и  $d_1$  - размер гайки, внешний и внутренний диаметр резьбы, ( $d = 35$ мм,  $d_1 = 23$ мм);

$[q]$  - допускаемое удельное давление на зуб резьбы, ( $[q] = 10$  МПа);

$Z$ - число витков резьбы гайки, ( $Z=10$ ).

$$q = \frac{4 \cdot 2500}{3,14 \cdot (35^2 \cdot 23^2) \cdot 10} = 0,46 \text{ МПа} < [q] \quad (3.37)$$

Расчёт резьбы гайки на срез витков

По условию прочности при срезе [15]:

$$\tau_{cp} = \frac{Q}{\pi \cdot d_1 \cdot Z \cdot k \cdot S} \leq [\tau]_{cp} = 133 \text{ МПа}. \quad (3.38)$$

где  $k$  - коэффициент полноты резьбы (для прямоугольной резьбы), ( $k = 0,75$ );

$S$  - шаг резьбы, ( $S = 8 \text{ мм}$ ).

$$\tau_{cp} = \frac{2500}{3,14 \cdot 23 \cdot 10 \cdot 0,75 \cdot 8} = 0,58 \text{ МПа} < [\tau]_{cp}.$$

Расчет кронштейна

По условию прочность при изгибе [7, 15]:

$$\sigma = \frac{M_{MAX}}{W} \leq [\sigma] = 208,3 \text{ МПа} \quad (3.39)$$

где  $M_{max}$  – максимальный момент, Н • мм;

$W$  - момент сопротивления сечения кронштейна, мм<sup>3</sup>.

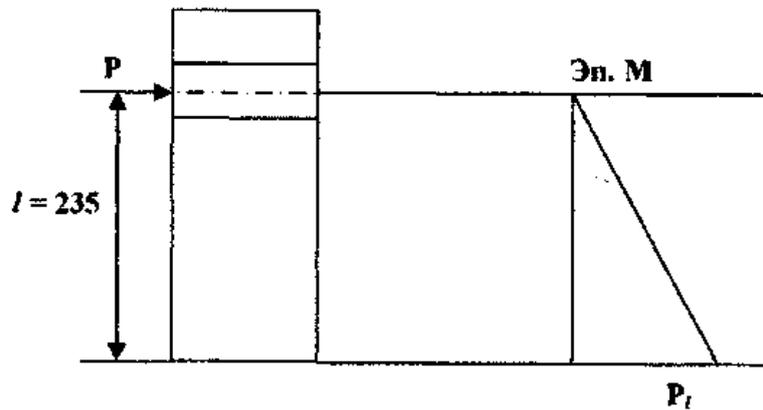


Рисунок 3.1 – Эпюра моментов

$$M_{MAX} = \frac{P \cdot l}{2}, \quad (3.40)$$

$$M_{MAX} = \frac{117750 \cdot 235}{2} = 2,77 \cdot 10^7 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad (3.41)$$

$$W = \frac{100 \cdot 60^2}{6} = 60000 \text{ мм}^3$$

где  $b$  - длина кронштейна, ( $b = 100 \text{ мм}$ );

$h$  - ширина кронштейна, ( $h = 60 \text{ мм}$ ).

$$\sigma = \frac{2,77 \cdot 10^7}{2 \cdot 60000} = 230,6 \text{ МПа} > [\sigma]$$

Допускаемый момент:

$$M_{доп} = [\sigma] \cdot W, \quad (3.42)$$

$$M_{доп} = 208,3 \cdot 60000 = 1,25 \cdot 10^7 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Допускаемая нагрузка:

$$P_{\text{доп}} = 2 \cdot \frac{M_{\text{доп}}}{l}, \quad (3.43)$$

$$P_{\text{доп}} = \frac{2 \cdot 1,25 \cdot 10^7}{235} = 106366 \text{ Н}.$$

Допускаемое давление в цилиндре [14]:

$$[p]_{\text{цил}} = \frac{P_{\text{доп}}}{A_{\text{цил}}}, \quad (3.44)$$

$$[p]_{\text{цил}} = \frac{53183,2}{7850} = 13,54 \text{ МПа} = 140 \text{ кг} / \text{см}^3.$$

# 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 140.000.000 ПЗ					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						
<i>Разраб.</i>	<i>Ицков</i>				Результаты проведенного исследования			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Карчуганова</i>								72	6
<i>Н. Контр.</i>	<i>Капустин</i>				ЮТИ ТПУ, зр. 10400					
<i>Утверд.</i>	<i>Маховиков</i>									

#### 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 4.1 - Годовой план-график проведения технического обслуживания МТП

Марки машин	Вид ТО	Годовое кол-во ТО	Количество технических обслуживаний, шт.											
			I	II	III	IV	V	VI	VI I	VII I	I X	X	X I	XI I
К-700А/701	ТО-1	52	3	2	2	6	8	2	3	8	9	3	3	2
	ТО-2	13	1	1	1	3	1		1	1	2	1	1	
	ТО-3	2			1			1			1			
	СТО	12				6						6		
МТЗ-80/82	ТО-1	217	12	12	10	20	39	13	15	28	31	15	12	10
	ТО-2	55	3	3	4	10	3	4	7	8	4	3	3	2
	ТО-3	10	1		1	2	2	1		2	1			1
	СТО	22				11						11		
Т-150К/150	ТО-1	28	1	2	1	4	6	1	1	4	4	4		1
	ТО-2	7			1	1	1			2	1		1	
	ТО-3	1					1					1		
	СТО	10				5						5		
ДТ-75М	ТО-1	88	6	6	6	10	18	4	4	10	12	4	5	3
	ТО-2	22	1	2	2	3	4	1	1	2	3	1	1	1
	ТО-3	5		1		1	1			1			1	
	СТО	18				9						9		
Зерноуборочные комбайны	Период. ТО	115								4	25			
	Послесезонное ТО	12									12			

Таблица 4.2 - Трудоемкость проведения ТО и ремонта МТП

Марка машины	Вид ТО	Трудоемкость ТО и ремонта, чел-ч											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
К-700А/701	ТО-1	25,8	21,5	17,2	47,3	94,6	17,2	21,5	64,5	64,5	25,8	25,8	21,5
	ТО-2	8,9	17,8	8,9	17,8	53,4	8,9	17,8	26,7	26,7	26,7		17,8
	ТО-3			37,0		37,0			37,0	37,0			
	СТО				432,0						432,0		
	Дк			38,0		38,0			38,0	38,0			
	Дп	13,3	28,6	13,3	26,6	79,8	13,3	26,6	39,9	39,9	39,9		26,6
	Пх									101,4			
	Ох	0,84	0,84	0,84							0,84	0,84	0,84
	Сх				34,2								
МТЗ-80/82	ТО-1	40,8	40,8	35,7	69,7	134,3	44,2	52,7	100,3	105,4			
	ТО-2	42,0	42,0	42,0	63,0	140,0	49,0	49,0	105,0	112,0	56,0	42,0	35,0
	ТО-3	17,0	17,0	17,0	34,0	51,0	17,0	17,0	51,0	34,0	34,0	17,0	17,0
	СТО				220,0						220,0		
	Дк	24,7	24,7	24,7	49,4	74,1	24,7	24,7	74,1	49,4	49,4	24,7	24,7
	Дп	51,8	51,8	51,8	77,8	172,9	60,5	60,5	129,6	138,3	69,2	51,87	43,2
	Пх									77,0			
	Ох	1,3	1,3	1,3							1,3	1,3	1,3
	Сх				82,5								
ДТ-75М	ТО-1	2,3	4,6	2,3	9,2	13,8	2,3		9,2	9,2	9,2		2,3
	ТО-2			7,6	7,6	7,6			15,2	7,6		7,6	
	ТО-3					20,0							
	СТО				75,0						75,0		
	Дк					32,2							
	Дп			9,66	9,66	9,66			19,32	9,66		9,66	
	Пх									21,9			
	Ох	0,48	0,48	0,48							0,48	0,48	0,48
	Сх				22,5								
Т-150К	ТО-1	13,0	12,0	12,0	21,0	42,0	9,0	9,0	29,0	28,0	16,0	14,0	8,0
	ТО-2	12,6	12,6	12,6	25,2	42,0	8,4	12,6	25,2	33,6	16,8	8,4	8,4
	ТО-3	25,0		25,0		50,0	25,0		25,0	25,0	25,0		25,0
	СТО				27,0						27,0		
	Дк	27,0		27,0		54,0	27,0		27,0	27,0	27,0		27,0
	Дп	24,3	24,3	24,3	48,6	81,0	16,2	24,3	48,6	64,8	32,4	16,2	16,2
	Пх									75,6			
	Ох	1,2	1,2	1,2							1,2	1,2	1,2
	Сх				76,5								
Зерноуборочные комбайны	ПТО								25,5	170,0			
	Д									264,0			
	Пх									792,0			
	Ох	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4			1,2	1,2	1,2
	Сх								528,0				

Таблица 4.3 – Годовой план-график средств механизации ТО и ремонта МТП

Марка	Вид обслуживания	Загрузка средств механизации, чел.-ч											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
АТО-А	ТО-1, ТО-2 тракторов				322,2	702,3	174,7	188,7	518,9	335,1			
	СТО тракторов				1472						1472		
	Постановка на хранение тракторов									339,4			
	Периодическое ТО комбайнов								25,5	170			
	Сезонное ТО комбайнов									198			
	Постановка на хранение комбайнов									237,6			
СПТО	ТО-1, ТО-2 тракторов	211,9	213,2	202,5									
	ТО-3 тракторов	62	17	99	49	196	42	17	149	131	79	17	62
КИ-4270	Комплексная диагностика тракторов	67,1	24,7	99,7	74,1	216,3	51,7	24,7	159,1	149,1	86,4	24,7	61,7
КИ-4270	Периодическая диагностика тракторов	103,9	119,2	115,5	180,7	385,2	106,4	120,4	273,2	284,1	160,9	97,1	99,4
КИ-4270	Сезонный осмотр тракторов				71,8				71,8				

	Итого	441,5	374,1	516,7	375,6	799,5	200,1	162,1	653,1	564,2	620	344,7	405,2
МПР-816А	Устранение неисправности тракт.	148,9	126,4	173,9	894,5	501,3	124,9	116,7	447,7	422,5	755,4	120	136,8
	Устранение неисправности комб.								184,5	364,7	26,4		
	Сезонное ТО комбайнов									462			
КИ-3967 ГОСТ НИТИ -2	Диагностика комбайнов									264			
	Сезонный осмотр тракторов				167,5				167,5				
	Постановка на хранение комбайнов									255,4			
	Обслуживание в период хранения комбайнов	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4	5,3	5,4			5,3	5,4	5,3
	Снятие с хранения комбайнов								528				
	Обслуживание в период хранения тракторов	5	5	5,1							5	5	5,1
	Снятие с хранения тракторов				291,2								
	Сезонное ТО сельхозмашин	54,4					518			169,2			
	Итого	213,7	136,7	184,4	1359,5	506,7	348,2	122,1	1327,7	1936,8	1029,7	130,4	147,5

Таблица 4.4 - Состав обслуживающего персонала и оборудования на стационарном пункте ТО

Показатели	Значения
мастер-наладчик	2 чел
диагност	1 чел
Верстак слесарный – для проведения разборочно-сборочных работ	2 шт.
Стеллаж – для складывания запасных частей и расходных материалов	3 шт
Мотор-тестер АТД-2 – для комплексного диагностирования технического состояния дизельных двигателей	1 шт.
Гидравлический пресс	1 шт.
Сверлильный настольный станок	1 шт.
Точильный аппарат	1 шт.
Приемный передвижной столик	2 шт.
Компрессор	1 шт.
Моечная ванна	1 шт.
Резервуар для отработанного масла	2 шт.
Письменный стол	2 шт.
Книжный шкаф	1 шт.
Емкость для моторного масла	1 шт.
Емкость для трансмиссионного масла	1 шт.
Компрессометр мод. 179 – для измерения компрессии в цилиндрах дизельного двигателя	1 шт.
Прибор К-301 – для проверки электрооборудования	1 шт.
Солидолонагнетатель 354М	1 шт.
Пневмоподъемник – для вывешивания мостов	1 шт.
Моечная машина ОМ-5360 – для мойки машин их агрегатов	1 шт.

Таблица 4.5 - Технические характеристики стенда для проверки гидроцилиндров

Показатели	Значения
Габаритные размеры:	
Длина	5800 мм
Высота	1000 мм
Ширина	640 мм
Масса	350 кг
Комплектация:	
Эталонный гидроцилиндр	Ц-110
Масляный насос	НР-01ЮА-00-2ПС
Гидравлический распределитель	ГР-10
Предохранительный клапан	НС-37
Манометр со шкалой 250 кгс/см <sup>2</sup>	1 ед
Техническая жидкость	МГЕ-10
Развиваемое давление в системе стенда (максимальное)	15 МПа
Обслуживаемые элементы гидросистемы трактора:	
Гидроцилиндры	Ц-63, Ц-75, Ц-100, Ц-125
Гидрораспределители	Р-60, Р-80, МР-80, Р-120, Р-160
Предохранительный клапан	Max P=14 МПа

*5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,  
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ*

					<i>ФЮРА 140.000.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ицков</i>			<i>ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Корчуганова</i>					79	13
<i>Консульт</i>		<i>Нестерук</i>				<i>ЮТИ ТПУ, зр. 10400</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

## 5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Оценка экономической эффективности конструкторской разработки

### 5.1.1 Предварительный анализ существующего оборудования

Замена или модернизация какого либо оборудования влечет за собой затраты, которые должны быть оправданы. Для это необходимо определить экономический эффект.

### 5.1.2 Затраты на изготовление стенда

Стоимость основных материалов рассчитываются на детали собственного изготовления исходя из спецификации деталей (узлов) машины, их количества, веса, вида материалов и оптовых цен за единицу материала (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Расчет стоимости основных материалов

Наименование	Единица измерения	Количество единиц	Оптовая цена за единицу	Сумма в руб.
Уголок № 75	кг	20	36	720
Круг № 90	кг	40	28	1120
Стальная отливка	шт.	1	756	756
Труба цельнотянутая ТГМ 136-14	кг	15	56	690
Полоса	кг	100	24	2400
Круг № 30	кг	25	28	700
Итого:	-	-	-	6386

Стоимость покупных изделий рассчитывается исходя из вида и марки покупных изделий, их количества и стоимости за единицу по цене приобретения (таблица 5.2).

Таблица 5.2 - Расчет стоимости покупных изделий

Изделие	Количество	Цена за единицу в руб.	Сумма, руб.
Насосная станция	1	10200	10200
Масляный регулятор	1	4420	4420
Маслопровод	4	480	1920
Гидроцилиндр	1	2200	2200
Итого:	-	-	18740

Суммируем все затраты на материалы:

$$Z_M = 6386 + 18740 = 25126 \text{ руб.};$$

Зарплата рабочих изготовляющих машину, определяется по формуле:

$$Z = Z_o + Z_d + O_c, \quad (5.1)$$

где  $Z_o$  - заработная плата основных производственных рабочих, руб;

$Z_d$  - дополнительная зарплата и доплаты (25 % от основной заработной платы);

$O_c$  – отчисления во внебюджетные фонды, ставка 30,0%.

Все расчеты по заработной плате производятся с учетом поясного коэффициента к заработной плате. ( $K_{II} = 2232$  руб.)

$$Z = 7441 + 1860 + 2232 + 2232 = 13765 \text{ руб.}$$

Таблица 5.3 - Расчет основной заработной платы на изготовление

Профессия рабочего	Отработано, чел.-ч	Часовая тарифная ставка, руб.	Сумма, руб
Токарь	22,3	68,3	1523
Сварщик	24,0	86,5	2076
Слесарь-монтажник	24,5	69,6	1705
Фрезеровщик	25,6	78,0	1996
Моляр	2,2	64,4	141
Итого:	-	-	7441

Производственная себестоимость:

$$C_{\text{ПР}} = 3 + 3_M, \quad (5.2)$$

$$C_{\text{ПР}} = 13765 + 25126 = 38891 \text{ руб.}$$

Внепроизводственные расходы – принимаются в размере 1-3% производственной себестоимости:

$$P_{\text{ВП}} = C_{\text{ПР}} \cdot 0,03, \quad (5.3)$$

$$P_{\text{ВП}} = 38891 \cdot 0,03 = 1166 \text{ руб.}$$

Полная себестоимость (коммерческая):

$$C_{\text{СП}} = C_{\text{ПР}} + P_{\text{ВП}}, \quad (5.4)$$

$$C_{\text{СП}} = 38891 + 1166 = 40057 \text{ руб.}$$

### 5.1.3 Расчет эксплуатационных затрат

Прямые эксплуатационные затраты за год по формуле:

$$I_{\Sigma} = I_{\Sigma} + I_{\text{ам}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{э}}, \quad (5.5)$$

где  $I_{\Sigma}$  - годовые эксплуатационные затраты, руб.;

$I_{\Sigma}$  - зарплата обслуживающего персонала, руб.;

$I_{\text{ам}}$  - амортизация, руб.;

$I_{\text{тр}}$  - затраты на текущий ремонт оборудования, руб.;

$I_{\text{э}}$  - затраты на электроэнергию, руб.

Для определения заработной платы обслуживающего персонала ( $I_{\Sigma}$ ) используют формулу:

$$I_{\Sigma} = T_{\Sigma} \cdot N \cdot Z_2 \cdot 1,1, \quad (5.6)$$

где  $T_{\Sigma}$  - часовая тарифная ставка рабочего, соответствующая разряду работы, руб.;

$N$  - количество обслуживающего персонала, чел.;

$Z_2$  - годовая загрузка оборудования, ч.;

$1,1$  - коэффициент, учитывающий все доплаты, надбавки и начисления на зарплату

$$I_{\Sigma} = 88,8 \cdot 500 \cdot 1 \cdot 1,1 = 48840 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления определяют для установки по формуле:

$$I_{\text{ам}} = \frac{BC \cdot A}{100}, \quad (5.7)$$

где  $BC$  - балансовая стоимость установки, руб.;

$A$  - норма амортизационных отчислений, %.

$$I_{ам} = 40057 \cdot 4,2 / 100 = 1682,4 \text{ руб}$$

Затраты на текущий ремонт установки рассчитываются аналогично амортизационным отчислениям.

$$I_{мп} = 40057 \cdot 2,5 / 100 = 1001,4 \text{ руб}$$

$$I_2 = 48840 + 1682,4 + 1001,4 = 51523,8 \text{ руб}$$

#### 5.1.4 Экономическая эффективность стенда

В хозяйстве одним из трудоемких операций по обслуживанию гидравлической системы тракторов и автомобилей является разборка – сборка гидроцилиндра и проверка основных элементов гидросистем. Поэтому проектом предлагается внедрение в производство конструкции гидравлического стенда собственного изготовления.

Таким образом, благодаря внедрению конструкции снижается трудоемкость выполнения работ (за счет облегчения работ). А также, благодаря снижению времени на подготовку к работе, увеличивается эффективность.

Годовая экономия от внедрения конструкции.

$$\mathcal{E} = N \cdot (t1 \cdot C1 - t2 \cdot C2), \quad (5.8)$$

где  $N$  – количество операций, волнуемых с помощью данной конструкции за год, ( $N=500$ );

$t1$  – трудоемкость работ до внедрения конструкции, ( $t1=2,5$  чел-ч);

$t_2$  - трудоемкость работ после внедрения конструкции, ( $t_2 = 1,0$  чел-ч);

$C_1, C_2$  - часовая тарифная ставка с начислениями и отчислениями ремонтных рабочих до и после внедрения конструкции, ( $C_1 = C_2 = 88,8$  руб.).

$$\mathcal{E} = 500 \cdot (2,5 \cdot 88,8 - 1,0 \cdot 88,8) = 66600 \text{ руб}$$

Годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_g = \mathcal{E} - И_г = 66600 - 51523,8 = 15076,2 \text{ руб}$$

Срок окупаемости стенда:

$$O = C_k / \mathcal{E}_g = 40057 / 15076,2 = 2,7 \text{ года}$$

Результаты проведенных расчетов поместим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Экономическая эффективность внедрения конструкции

Показатели	Значение показателя
Стоимость конструкции, руб.	40057,0
в т.ч. заработная плата, руб.	13765,0
материалы, руб.	6386,0
затраты на покупные изделия, руб.	18740,0
накладные расходы, руб.	1166,0
Снижение трудоемкости, чел-час.	750
Эксплуатационные затраты	51523,8
Годовая экономия, руб.	15076,2
Срок окупаемости конструкции, лет.	2,7

## 5.2 Экономическое обоснование проекта технического обслуживания МТП

### 5.2.1 Определение дополнительных капиталовложений

Для выполнения разработанных мероприятий по техническому обслуживанию необходимо закупить необходимое оборудование и для проведения комплексного технического обслуживания тракторов и автомобилей (табл. 5.5).

Таблица 5.5 - Затраты на приобретаемое оборудование

Наименование	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	2	3	4
Мотор-тестер МТ-5	1	65500	65500
Компрессометр К-52	1	1400	1400
Стенд для проверки форсунки мод. М-106	1	6800	6800
Установка моечная мод. М-217	1	16000	16000
Нагнетатель смазки мод. С-321М	1	5500	5500
Установка передвижная для сбора отработавшего масла мод. С-508	1	4500	4500
Установка заправочная передвижная для масел мод. С-233	1	16250	16250
Компрессор передвижной мод. К-1	1	16700	16700

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4
Шкаф для инструмента и материала	4	2500	10000
Слесарный верстак ВС-1	3	2900	8700
Устройство для удаления выхлопных газов УВВГ	1	6000	6000
Тисы слесарные	2	800	1600
Стенд для проверки карбюраторов "Карат 4"	1	8000	8000
Шкаф для технической документации	2	3500	7000
Комплект инструмента механика	1	13550	13550
Газоанализатор-дымомер	1	18500	18500
Люфтомер для контроля рулевого управления К-524	1	6000	6000
Линейка для проверки сходимости ПСК-Г	1	2750	2750
Стробоскоп М-134	1	3500	3500
Стенд для проверки гидроцилиндров	1	40057	40057
Всего затрат, руб.			256050,0

### 5.2.2 Расчет затрат на техническое обслуживание

Расчет затрат на зарплату за выполнение ТО ведется по формуле:

$$Z_{зп} = \Sigma(T_i \cdot V) \cdot K_p \cdot K_{дон} \cdot K_{омн} \cdot K_{соц}, \quad (5.9)$$

где  $T_i$  - трудоёмкость работ, чел.-ч;

$V$  - часовая тарифная ставка, руб.;

$K_p$  - районный коэффициент;

$K_{дон}$  - коэффициент дополнительной оплаты, ( $K_{дон} = 1,2$ );

$K_{отп}$  - коэффициент отпускных отчислений, ( $K_{отп} = 1,056$ );

$K_{соц}$  - коэффициент отчислений во внебюджетные фонды,  
( $K_{соц} = 1,30$ ).

Расчет заработной платы производим табличным методом в таблице

5.6.

Таблица 5.6 – Расчет заработной платы

Исполнители	Часовая тарифная ставка, руб.	Трудоёмкость, чел.-ч	Зарплата, руб.
		проектируемая	проектируемая
Мастера-наладчики	75	1285,34	70693,7
Мастера-диагносты	87	396,33	26554,1
Итого			97247,8

Расчет затрат на амортизацию и текущий ремонт средств ТО определяем по формуле:

$$Z_A = \frac{C_B \cdot H_A}{100}, \quad (5.10)$$

где  $Z_A$  - затраты на амортизацию, руб.;

$C_B$  - балансовая стоимость средств ТО, руб.;

$H_A$  - норма амортизационных отчислений, %.

$$Z_{ТР} = \frac{C_B \cdot H_{ТР}}{100}, \quad (5.11)$$

где  $H_{ТР}$  - норма отчислений на текущий ремонт, руб.;

$Z_{ТР}$  - норма отчислений на текущий ремонт, %.

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.7.

Таблица 5.7 – Затраты на амортизацию и текущий ремонт средств технического обслуживания

	$C_B$ , руб	$H_A$ , %	$H_{ТР}$ , %	$Z_A$ руб	$Z_{ТР}$ руб
Приобретаемое оборудование	256050,0	8	6	20484,0	15363,0

### 5.2.3 Расчет затрат на топливо-смазочные материалы и запчасти

Рассчитываем по формуле:

$$Z_{ТСМ} = E \cdot C_K, \quad (5.12)$$

где  $Z_{ТСМ}$  - затраты на топливо-смазочные материалы (ТСМ), руб.;

$E$  - требуемое количество ТСМ, кг.

$$E = \frac{S \cdot H}{100}$$

где  $S$  - общий годовая выработка МТП, ( $S = 131705,6$  мото-ч);

$H$  - средний расход топлива, ( $H = 19$ )кг;

$C_K$  - комплексная цена топлива, ( $C_K = 30500$ руб./т).

$$Z_{ТСМ} = \frac{13170,6 \cdot 19}{1000} \cdot 30500 = 5734575 \text{ руб.}$$

За счет качественного обслуживания тракторов и автомобилей и улучшения их технического состояния снижаются затраты на ТСМ. Следовательно, затраты на ТСМ  $Z_{ТСМ}$  при проектируемой системе ТО составят:

$$\mathcal{E}_{TSM} = \mathcal{Z}_{TSM} \cdot K, \quad (5.13)$$

где  $K$  - коэффициент снижения затрат на TSM за счет качественного и своевременного проведения ТО, ( $K = 0,02$ ).

$$\mathcal{E}_{TSM} = 5734575 \cdot 0,02 = 114700 \text{ руб.}$$

В результате внедрения проектируемой системы технического обслуживания МТП и автопарка, при повышении затрат на техническое обслуживание, затраты на ремонт снижаются на 6 %. Это происходит за счет улучшения технического состояния МТП, снижения затрат на запасные части и ремонтные материалы.

Экономия денежных средств на ремонтных работах  $\mathcal{E}_p$  определяем по формуле:

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{Z}_p \cdot K_p, \quad (5.14)$$

где  $\mathcal{Z}_p$  - затраты на ремонт МТП, руб.;

$K_p$  - коэффициент снижения затрат на ремонт при применении проектируемой системы технического обслуживания, ( $K_p = 0,06$ )

$$\mathcal{E}_p = 1218903 \cdot 0,06 = 73134,7 \text{ руб.}$$

#### 5.2.4 Определение годового экономического эффекта от применения проектируемой системы ТО

Экономия от применения новой системы ТО определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_p + \mathcal{E}_{TSM}, \quad (5.16)$$

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = 73134 + 114500 = 187634 \text{ руб.}$$

Затраты на проведение ТО МТП определяем по формуле:

$$Z_{\text{ТО}} = Z_{\text{ЗП}} + Z_{\text{А}} + Z_{\text{ТР}}, \quad (5.17)$$

$$Z_{\text{ТО}} = 97247,8 + 20484 + 15363 = 133094,8 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{ТСМ}} + \mathcal{E}_{\text{Р}} - Z_{\text{ТО}}, \quad (5.18)$$

$$\mathcal{E} = 114700,0 + 73134,7 - 133094 = 54740,7 \text{ руб.}$$

Окупаемость составит:

$$T = \frac{D_{\text{НВ}}}{\mathcal{E}}, \quad (5.19)$$

$$T = \frac{256050}{54740,7} = 4,6 \text{ года}$$

Анализируя выше рассчитанные данные, можно сделать вывод, что применение проектируемой системы технического обслуживания в хозяйстве выгодно. Также выгодно внедрение в условиях хозяйства конструкции проектируемого стенда для проверки гидроцилиндров.

Показатели экономической эффективности проекта технического обслуживания МТП и конструкторской разработки представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Показатели экономической эффективности

Показатели	Существующая система ТО	Проектируемая система ТО
Дополнительные капитальные вложения, руб.	-	256050,0
в т.ч. конструкторской разработки	-	40057,0
Затраты на ремонт, руб.	1218903,0	1145768,3
Затраты на ТСМ, руб.	5734575,0	5619875,0
Затраты на ТО, руб.	72450	133094,8
Годовой экономический эффект, руб.	-	54740,7
в т.ч. конструкторской разработки	-	15076,2
Срок окупаемости, лет	-	4,6
в т.ч. конструкторской разработки	-	2,7

## 6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ФЮРА 140.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Ицков</i>			<i>СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					93	18
<i>Консульт.</i>		<i>Пеньков</i>				<i>ЮТИ ТПУ, зр. 10400</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Моховиков</i>						

## 6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

### 6.1 Характеристика объекта исследования

Руководство работы по охране труда и пожарной безопасности в целом, а также ответственность за нее возложена на директора. На отделениях фермах, в строительстве, в гараже, в ремонтной мастерской и других объектах - на их руководителей.

Непосредственная разработка по проведению мероприятий по охране труда, а также контроль за соблюдением трудового законодательства о режимах работы, времени отдыха, об охране труда женщин и подростков возложена на инженера по технике безопасности.

В СПК «Восход» как и на многих других предприятиях не всегда уделяется должное внимание охране труда. Мероприятия по охране труда проводятся, но не полностью.

В целом территория ремонтной базы хозяйства спроектирована правильно. Заправочная станция находится на достаточном расстоянии от котельной, гаражей тракторов, автомобилей, комбайнов и ЦРМ. Рядом с гаражом под землей находится пожарная емкость заполненная водой. На территории заправочной станции имеется ёмкость для слива отработанного масла. Заправка техники осуществляется с помощью заправочной колонки. Озеленение территории ниже нормы. Противопожарные разрывы между зданиями соответствуют нормам.

Здание ЦРМ кирпичное, кровля выполнена из досок и покрыта шифером. В некоторых местах кровля протекает и требует ремонта. При отсутствии ремонта есть вероятность попадания влаги в электропроводку, что грозит коротким замыканием электросети и как следствие пожаром.

Высота потолка на участках ремонта и обслуживания автотракторной техники 6 м, что соответствует норме. Стены имеют белую окраску, что улучшает освещенность помещения. Искусственное

освещение при работе в темное время суток соответствует норме, согласно СНИП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Система отопления мастерской и гаражей подключена к центральной системе отопления и соответствует норме.

## 6.2 Анализ травматизма в хозяйстве

Производственный травматизм - сложное явление современной жизни. Причины его чрезвычайно многообразны, а точная оценка затруднена. Но тем не менее, существует несколько показателей, приближенно характеризующих состояние травматизма на производстве. Данные, необходимые для расчета, взяты из документации предприятия, за три последних года.

Показатель частоты травматизма  $K_{\text{ч}}$  [3]:

$$K_{\text{ч}} = 1000N / P , \quad (6.1)$$

где  $N$  - число пострадавших человек, чел;

$P$  - среднесписочное число рабочих и служащих.

Показатель потерь рабочего времени  $K_n$  [3]:

$$K_n = \frac{D_H}{P} \cdot 1000 , \quad (6.2)$$

где  $D_H$  - число человеко-дней нетрудоспособности всех пострадавших за учетный период (табл.6.1).

Показатель тяжести травматизма  $K_T$  [3]:

$$K_T = \frac{D_H}{n_2}, \quad (6.3)$$

где  $n_2$  - число пострадавших с утратой трудоспособности без учета погибших, чел. (табл.6.1).

Результаты расчетов сводим в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Показатели травматизма

Наименование показателей	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Число рабочих, чел.	112	104	100
Количество пострадавших, чел	6	4	3
Количество несчастных случаев со смертельным исходом	-	-	-
Временная нетрудоспособность, дн.	58	42	26
Коэффициент тяжести травматизма	9,6	10,5	8,7
Коэффициент частоты травматизма	53,6	38,5	30,0
Коэффициент потерь рабочего времени	517,9	403,8	260,0

### 6.3 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемой установки

При подготовке к использованию, испытаниях, эксплуатации и всех видах технического обслуживания линии могут возникнуть следующие виды опасности:

- опасность травмирования движущимися частями;
- токсичность

Источником опасности травмирования движущимися частями являются подвижные элементы конструкции.

Источником токсичности являются рабочая жидкость для проверки гидроцилиндров.

Меры, обеспечивающие защиту от травмирования движущимися частями:

1. Произведён расчёт основных узлов и механизмов на прочность, с учётом коэффициента запаса прочности;
2. В разработке используются защитные механизмы (предохранительный клапан) предотвращающие разрушающие перегрузки;
3. Все органы управления выведены и смонтированы на панели управления  
доступно и удобно.

Меры, обеспечивающие защиту от токсичности.

Помещение, в котором установлен стенд, должно быть оборудовано вентиляцией в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021-75 [3].

Меры безопасности при эксплуатации стенда.

К работе на стенде допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Наладочные работы, крупногабаритных сборочных единиц, производить с помощью передвижных грузоподъемных устройств.

Помещение, в котором установлен гидравлический стенд, должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями ГОСТ12.4.009-83 [3].

6.4 Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда на предприятии

Безопасность труда обеспечивается соблюдением стандартов по безопасности труда, правил по технике безопасности, санитарных норм и правил, инструкций по охране труда. Разработаны и внедрены ГОСТ

123002 «Процессы производственные. Общие требования безопасности» [3].

В существующей мастерской выявлено нарушение при хранении баллонов с кислородом. Баллоны кислородом хранятся в небольшом помещении в непосредственной близости от здания. Примерно на расстоянии 10 м от входа в мастерскую. В проектируемом пункте ТО необходимо расположить это помещение на расстоянии 50 м от здания.

К недостаткам организации охраны труда на предприятии следует отнести отсутствие специальных кабинетов по охране труда, поэтому инструктажи проводятся в неподходящих местах без иллюстрированных плакатов и не в полном объеме, что отрицательно влияет на его эффективность. На предприятии выдача спецодежды ведется нерегулярно и не в полном объеме.

На всех автомобилях и тракторах имеются огнетушители и аптечки для оказания первой медицинской помощи, также аптечками снабжена ремонтная мастерская.

К вредным и опасным факторам следует отнести загазованность участка текущего ремонта и разборочно-моечного. Выхлопные газы, особенно бензиновых двигателей негативно влияют на здоровье и самочувствие людей, могут вызвать отравление.

Содержание вредных веществ в воздухе регламентируется ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СНиП 2.04.05-91 [3].

Постоянный шум и вибрации на слесарно-механическом участке и участке обкатки двигателей могут вызвать такие профессиональные заболевания как тугоухость и виброблезнь.

Нормы допустимой вибрации указаны в ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования и в ГОСТ 12.1.046-78. ССБТ. Методы и средства вибрационной защиты [3].

На участке сварки ультрафиолетовое излучение при неосторожном обращении со сварочными агрегатами и нарушении правил охраны труда может явиться причиной электроофтальмии. Особенно большую опасность для зрения представляет аргонно-дуговая сварка. На рассматриваемом предприятии аргонно-дуговой сварки нет. Брызги расплавленного металла могут вызвать ожоги, а выбросы негативно влияют на дыхательные пути. Газосварка с использованием баллонов под давлением также может быть источником опасности.

Охрана труда при проведении сварочных работ регламентируется ГОСТ 12.3.002-75; ГОСТ 12.3.003-86 [3].

Электросварочные устройства должны соответствовать ГОСТ 12.2.003-91; ГОСТ 12.2.007.0-75; ГОСТ12.2.007.8-75; ГОСТ12.2.049-80; ГОСТ 12.2.051-80 [3].

Для защиты от поражения электрическим током все установки должны быть заземлены в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 [3].

Подъемно-транспортное оборудование при неосторожности представляет угрозу здоровью людей. Нормируется ГОСТ 12.3.020-80. Перемещение грузов.

Движущиеся части машин и механизмов могут привести к тяжелым травмам и летальным исходам.

Руководство и ответственность за организацию охраны труда возложена на директора предприятия. Непосредственное руководство возложено на инспектора по охране труда. В ремонтной мастерской и гаражах отвечают за охрану труда заведующий мастерской и заведующий гаражом.

## 6.5 Обеспечение требуемого освещения на участке ТО

Свет обеспечивает связь организма с внешней средой, обладает высоким биологическим и тонизирующим действием.

Производственное освещение, правильно спроектированное и выполненное, предназначено для решения следующих вопросов:

1. оно улучшает условия зрительной работы;
2. снижает утомление;
3. способствует повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции;
4. благоприятно влияет на производственную среду, оказывая положительное психологическое воздействие на работающего;
5. повышает безопасность труда и снижает травматизм на производстве.

Освещение мастерской – совмещенное (естественное и искусственное). Искусственное предусматривается в помещениях, в которых недостаточно естественного света или для освещения помещения в те часы суток, когда естественный свет отсутствует. На некоторых участках искусственное освещение - комбинированное (когда к общему освещению добавляется местное, концентрирующее световой поток непосредственно на рабочих местах. Например лампы на токарных станках и переноски при ремонте автотракторной техники).

По функциональному назначению искусственное освещение можно подразделить на следующие виды: рабочее, аварийное, специальное.

Рабочее освещение обязательно во всех помещениях и на освещаемых территориях для обеспечения нормальной работы, прохода людей и движения транспорта.

Основные требования к производственному освещению:

1. освещенность на рабочем месте должна соответствовать зрительным условиям труда согласно строительным нормам и правилам СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.;
2. в проектируемом пункте ТО необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства. Для повышения равномерности

естественного освещения осуществляют комбинированное освещение. Окраска потолка, стен должна быть светлой. Для проектируемой мастерской применяем побелку, как наиболее простой и дешевый способ. Производственное оборудование окрашиваем в нейтральные цвета (серый, зеленый);

3. на рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени. Из-за их наличия повышается утомление, снижается производительность труда. Тени необходимо устранять или смягчать;
4. величина освещенности должна быть постоянной во времени;
5. осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей и вредностей;
6. установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

#### 6.6.1 Расчет естественного освещения

При проектировании нового помещения (участка) сравнивается действительное значение коэффициента естественного освещения –  $e_g$  с нормированным значением  $e_n$ .

Действительное значение коэффициента естественного освещения можно получить расчетным путем по формуле [11]:

$$e_g = 100 \cdot \Sigma F_o \cdot \tau_o \cdot r_l \cdot (\eta_o \cdot S_n), \quad (6.4)$$

где  $\Sigma F_o$  – суммарная площадь окон, м<sup>2</sup>;

$\tau_o$  – общий коэффициент светопропускания, ( $\tau_o = 0,35$ );

$r_l$  – коэффициент, учитывающий свет, отраженный от стен и потолка, ( $r_l = 3$ );

$\eta_o$  – световая характеристика окон, ( $\eta_o = 42$ );

$S_n$  – площадь пола помещения, м<sup>2</sup>.

Площадь пола равна расчетной площади участка  $S_n = S_{yc} = 5848,3 \text{ м}^2$ .

Определим суммарную площадь окон. Так как в проектируемом помещении имеется четыре ряда окон и площадь одного окна равна  $47 \text{ м}^2$ .

$$\Sigma F_o = 47 \cdot 4 = 188 \text{ м}^2.$$

$$e_g = 100 \cdot 188 \cdot 0,35 \cdot 3 / (42 \cdot 5848,3) = 0,251.$$

Полученное значение коэффициента естественного освещения не удовлетворяет требованиям санитарной нормы, которая должна быть равна  $e_n = 1,0$ . Следовательно, естественного освещения в проектируемой зоне ТО недостаточно.

#### 6.6.2 Расчет искусственного освещения

Для данной зоны выбираем комбинированный тип освещения (общее плюс местное освещение), так как многие работы по техническому обслуживанию. Доводятся в смотровых ямах, где освещение играет большую роль.

Для местного освещения выбираем лампы накаливания НБ-220-60, для общего – люминесцентные (ЛХБ, ЛБ, ЛД), а также светильники типа ВЗГ.

Определим число ламп и высоту подвеса светильника  $H_n$  из условия равномерности освещения, используя отношение [11]:

$$H_n/l = 1,4-1,8 \text{ м.} \tag{6.5}$$

где  $l$  – расстояние между лампами в ряду в м;

$H_n$  – высота подвеса светильников при использовании ламп мощностью до 200 Вт принимается равной от 2,5 до 4.

$$l = Hn / (1,4 \div 1,8), \quad (6.6)$$

$$l = 2,5 / 2,5 = 1,6 \text{ м}$$

Число ламп определяется по формуле:

$$n = k \cdot (L_0 / l - 1), \quad (6.7)$$

где  $k$  – количество рядов ламп;

$L_0$  – длина помещения, м.

$$n = 4 \cdot (36 / 1,6 - 1) = 86.$$

Определим световой поток одной лампы:

$$F_0 = (En \cdot Sn \cdot k_3) / (n \cdot \eta), \quad (6.8)$$

где  $En$  – норма освещенности, ( $En = 200$  лк);

$Sn$  – площадь пола,  $\text{м}^2$ ;

$k_3$  – коэффициент запаса, ( $k_3 = 1,3 \div 1,5$ );

$n$  – число ламп;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока, ( $\eta = 0,2 \div 0,6$ ).

$$F_0 = (200 \cdot 5848,3 \cdot 1,4) / (239 \cdot 0,5) = 14490 \text{ лм.}$$

По полученному световому потоку подбираем типы ламп и их мощность, которые обеспечат в помещении освещенность соответствующую санитарным нормам.

Следовательно, для местного освещения потребуется лампа типа НБ-

220-230-150, для общего – люминесцентная лампа ЛБ.

## 6.6 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата участка

Оптимальные условия микроклимата устанавливаются по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 и СанПин 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» значения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха устанавливаются для рабочей зоны производственных помещений в зависимости от категории тяжести выполняемой работы, величина избытков явного, выделяемого в помещении, тепла и периода года.

Категории работ - это разграничение работ на основе общих энергозатрат организма, измеряемых в Дж/с.

Перепады температуры воздуха по высоте и горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2 °С и выходить за пределы определенных величин.

Работы с интенсивностью энергозатрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механических, термических, сварочных цехах) относятся к категории II б (работы средней тяжести, связанные с ходьбой, переносом тяжестей до 10 кг.).

Для данной категории оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений сведены в таблицу (согласно ГОСТ 12.1.006.-88).

Таблица 6.2 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений [11]

Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость воздуха м/с не более
Холодный	17-19	16-20	60-40	0,2
Теплый	19-21	18-22	60-40	0,3

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (расплавленный металл, пламя и др. на сварочном и кузнечном участках ) не должны превышать 140 Вт/кв.м. при этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз. Охрана труда при проведении сварочных работ регламентируется ГОСТ 12.3.002-75; ГОСТ 12.3.003-86.

Электросварочные устройства должны соответствовать ГОСТ 12.2.003-91; ГОСТ 12.2.007.0-75; ГОСТ12.2.007.8-75; ГОСТ12.2.049-80; ГОСТ 12.2.051-80.

### 6.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – это состояние при котором в результате возникновения источника чрезвычайных ситуаций на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровья,

наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Для ликвидации вероятности возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций в СПК «Восход» проводится подготовка объектов, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны и населения к действию в условиях чрезвычайных ситуаций, ежегодно создаются комиссии и т.д.

Для ликвидаций чрезвычайных ситуаций планируется привлечение всех сил и служб по ликвидации чрезвычайных ситуаций, служб гражданской обороны, которые находятся в ближайших городах, такие как: Юрга, Кемерово, Топки. В случае необходимости не исключается возможность обращения за помощью к близкорасположенным частям вооруженных сил, с целью совместной ликвидации чрезвычайных ситуаций.

При оценке устойчивости функционирования энергетических систем машинно-тракторного парка следует основное внимание уделить на вопросы снабжения топливом и ГСМ, так как их отсутствие может полностью парализовать работу резервных источников энергоснабжения (резервных дизелей, передвижных электростанций, котельных, использующих в качестве топлива нефтепродукты), а оставшийся без топлива машинно-тракторный парк обречен на бездействие.

Основу всех мероприятий по устойчивости составляет защита населения:

- проектирование и строительство защитных сооружений;
- накопление фонда средств индивидуальной защиты;
- подготовка загородной зоны с учетом эвакуационных мероприятий;
- обеспечение жизнедеятельности населения в загородной зоне.

Фонд защитных сооружений в сельской местности невелик и составляет пока лишь простейшие укрытия. А с учетом населения потребность в защитных сооружениях резко возрастает. В этом случае

можно и нужно использовать большие возможности увеличения фонда ПРУ на объектах сельскохозяйственного производства, и осуществить это при минимальных затратах (дооборудование до норм ПРУ подвалов, погребов и других заглубленных помещений, строительство простейших укрытий силами населения с использованием подручных материалов).

Наряду с укрытием населения в защитных сооружениях, все население должно быть обеспечено индивидуальными средствами защиты. С целью приближения средств индивидуальной защиты к потребителям и сокращение сроков их выдачи нужны складские помещения. Это особенно важно для районов, непосредственно прилегающих к химически опасным городам и объектам, производящим или использующим в технологии сильнодействующие ядовитые вещества.

Подготовка загородной зоны с учетом эвакуационных мероприятий должна проводиться заблаговременно и включать в себя:

- исследование населенного пункта, предназначенного для размещения объекта (населения), его возможности (топливо-энергетические ресурсы, наличие жилого фонда, защитных сооружений, состояние дорог и мостов, возможности средств связи, наличие складских помещений для размещения вывозимых материальных ценностей и др.);

- составление по этим вопросам паспорта загородной зоны;

- накопление в загородной зоне жилого фонда предприятий (дома отдыха, профилактории, туристические базы, лагеря для детей и др.);

- развертывание дублированных цехов и предприятий.

При выполнении эвакуационных мероприятий количество населения в загородной зоне резко возрастет, поэтому для обеспечения жизнедеятельности населения необходимо предусмотреть:

- обеспечение всего населения жильем;

- обеспечение всего населения продуктами питания и предметами первой необходимости;

- медицинское обеспечение;

- организацию учебного процесса;
- трудоустройство эвакуанаселения;
- подготовку невоенизированных формирований ТО для ведения работ не только в сельской местности, но и на промышленных объектах соседнего города.

## 6.8 Экологическая безопасность

### 6.8.1 Основные источники загрязнения окружающей среды

Основное направление охраны природы - это охрана в процессе ее использования. Непонимание того, что в природе все взаимосвязано и взаимообусловлено, часто приводит к тому, что последствия становятся пагубными. Так известно, что полив затоплением отрицательно сказываются на природной среде. Неумелое применение химических средств защиты растений в конечном итоге одинаково вредно домашним и диким животным, культурным растениям и их диким сородичам. Раньше для увеличения посевных площадей выкорчевывали леса, а сейчас, спохватившись, делают насаждения лесных полезащитных полос для защиты почв от ветровой эрозии.

Сельскохозяйственное производство - одно из крупнейших потребителей топлива в народном хозяйстве: 40% дизельного топлива и 30% бензина. При этом происходят значительные потери его в процессе эксплуатации машин и во время нефтескладских операций. Так, при техническом обслуживании тракторов, комбайнов и двигателей сливается 2-5 л отстоя из топливного бака, 2,0-2,5 л теряется при промывке фильтров тонкой очистки топлива, 0,4-1,2 л - при прокачке системы питания и 0,5-1,5 л - при промывке фильтра грубой очистки. Иногда двигатель моют дизельным топливом. Все эти вещества, в конечном счёте, попадают в почву, мигрируют в водоёмы. При содержании в 1 л воды 0,1 мг нефтепродуктов она имеет неприятный запах. Установлена норма сбора

масел - 45% к расходу свежих масел. Однако многие хозяйства сдают на регенерацию отработавшие масла ниже этой нормы - 15-20% [5].

Попадая в почву, в воду, атмосферу, топливо и смазочные материалы могут вызвать нарушения в живых системах, угнетение основного агента почвообразования - микробиологической активности, а в организме человека - необратимые процессы.

Основные потери происходят при сливно-наливных операциях (подтекание, герметичность ёмкостей), хранении (испарение, выдувание, малые дыхания резервуаров, вызываемых суточными изменениями температуры), заправке (подтекание, разлив), а также при работе на неисправных машинно-тракторных агрегатах.

Установлено, что при утечке в виде капель потери бензина, дизельного топлива составляют 1900 л в год, при утечке в виде капель переходящих временами в струйку - до 2400 л, в виде струи диаметром 2,5 мм - 25 тыс.л в год. Потери топлива отмечаются даже при отпотевании ёмкостей. Использование ручных операций также приводит к потере топлива и смазочных материалов [5].

Особенно много вредных примесей образуется при моечно - очистных работах и в настоящее время разработано и рекомендовано достаточное количество установок для очистки и регенерации моющих растворов. Флотационные установки и установки типа “Кристалл” используют для регенерации загрязненной воды, образующейся при наружной мойке машин. Для обеспечения очистки и регенерации моющих растворов из синтетических и других препаратов сооружают замкнутую технологию очистки ремонтируемых объектов.

6.8.2 Мероприятия по предотвращению загрязнению окружающей среды

Для защиты окружающей среды необходимо: контролировать использование нефтепродуктов не допускать загрязнения ими почв, воды,

растительности, организовать сбор, хранение и утилизацию всех отработанных нефтепродуктов, включая личный транспорт, осуществлять контроль за работой ремонтных баз, мастерских и полевых станков тракторных бригад, чтобы уменьшить загрязнение почвы и воды отходами производства, следить за исправностью сельскохозяйственной техники и особенно двигателей, с целью уменьшения токсичных выбросов в атмосферу и снижения уровня шума, полностью проводить осмотр и регулировку машин.

Необходимо держать в чистоте производственные помещения, т.е. собирать в контейнеры ненужные вещи: тряпки, бумагу, прокладки и т.д.

Необходимо отдельно складывать металлические части для дальнейшей сдачи на металлолом.

Если вышеперечисленные мероприятия будут выполняться, то предприятие будет экономить денежные средства, а сдавая металлолом, получать прибыль.

Мероприятия по охране природной среды:

1. Содержать в исправном состоянии машины и орудия, применяя их по назначению.

2. Контролировать правильность использования сельскохозяйственной техники, обращая особое внимание на орудия и дополнительные приспособления противозерной обработки почвы,

3. Постоянно работать над конструктивным улучшением системы орудий и приспособлений в соответствии с естественно-географическими условиями хозяйства, чтобы повысить их надежность, производительность и качество работ в полеводстве, садоводстве, овощеводстве и уменьшить

количество рабочих циклов, добиваясь снижения  
нежелательных  
физических и биологических изменений в почве.

4. Контролировать использование нефтепродуктов, не допускать загрязнения ими почвы, воды, растительности. Организовать сбор, хранение и утилизацию отработанных нефтепродуктов.

5. Осуществлять контроль за работой ремонтных баз, мастерских и полевых станков тракторных бригад, чтобы уменьшить загрязнение почвы и воды отходами производства.

6. Следить за исправностью сельскохозяйственной техники и особенно двигателей с целью уменьшения токсических выбросов в атмосферу и снижения уровня шума.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектируемая организация технического обслуживания в ООО «Горскинское» дает возможность увеличить производительность труда и повысить качество обслуживания техники, и снизить затраты на текущий ремонт техники. Для более рационального проведения технического обслуживания, предприятию, к имеющимся средствам технического обслуживания необходимо приобрести оборудование для универсального поста технической диагностики.

Предлагаемая конструкция стенда, позволит качественно проводить ремонт и обслуживание гидроцилиндров и распределителей непосредственно в хозяйстве, что соответственно повышает надежность работы гидросистемы трактора и снижает простои агрегата по техническим причинам.

Кроме этого в ВКР были рассмотрены вопросы охраны труда работников на предприятии, произведен анализ мероприятий по противопожарной безопасности. Разработаны мероприятия по улучшению работы по охране труда в хозяйстве. Кратко были затронуты вопросы охраны природы.

В экономической части проекта дана экономическая эффективность от внедрения в условиях ООО «Горскинское» проектируемого стенда и предлагаемой к внедрению системы технического обслуживания МТП, при условии выполнения всех рассматриваемых в работе вопросов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аллилуев В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка/ В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михлин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 315 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т1, 2, 3-6-е изд. пераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. - 452 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. учебник / под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2004. - 492 с.
4. Бельских В.И. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов / В.И. Бельских . - М.:Россельхозиздат,1986. - 399с.
5. Гарин В.М. Экология: учебное пособие для технических вузов / В. М. Гарин, А.С. Клепова. – Ростов– Н/ Д, «Феникс», 2001. – 385 с.
6. Доронов В.Г. Детали машин и основы конструирования / В.Г. Доронов, А. В.Кузьмин - М.: Высшая школа, 2006. - 560 с.
7. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф Дунаев, О.П. Лепиков. - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
8. Единая система конструкторской документации: справочное пособие - М.: Издательство стандартов, 1989. - 84 с.
9. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка/ А.А. Зангиев, А.В. Шпилько, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.
10. Иофинов С.А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка/ С.А. Иофинов, Э.П. Бабенко, Ю.А. Зуев. - М.: Агропромиздат, 1985. – 283 с.
11. Крапивин О.М. Охрана труда / О.М. Крапивин, В.И. Власов– М.: Норма, 2003. - 336 с.
12. Методические указания к выполнению экономической части дипломного проекта для студентов факультета механизации / сост. А.В. Видякин – Кемерово, 2003. – 52 с.

13. Проничев Н.Т. Справочник механизатора. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. - 272 с.
14. Сабашвили Р.Г. Гидравлика и гидравлические машины и водоснабжение сельского хозяйства: учеб. пособие для вузов. -М.:Колос, 1997 - 479с.
15. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов вузов специальности «механизация сельского хозяйства». ч.1 / Е.А. Сигаев. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. - 228 с.
16. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. - М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 1995. - 675 с.
17. Хабатов Р.Ш. Эксплуатация машинно-тракторного парка/ Р.Ш. Хабатов, М.М.Фирсов, В.Д. Игнатов и др.; Под общ. ред. д.т.н., профессора Р.Ш. Хабатова. – М.: «ИНФРА-М», 1999.- 208с.

*ПРИЛОЖЕНИЯ*

					<i>ФЮРА 140.000.000 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ПРИЛОЖЕНИЯ</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Ицкоб</i>						
<i>Провер.</i>	<i>Корчуганова</i>						
<i>Н. Контр.</i>	<i>Капустин</i>						
<i>Утверд.</i>	<i>Маховиков</i>						
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						115	5
					<i>ЮТИ ТПУ, зр. 10400</i>		









