

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 мобильного агрегата ТО на базе ГАЗ-3302 в условиях ООО «Чумыш» Новокузнецкого района, Кемеровской области

УДК 62.771

Студент

Группа	ФИО
3-10402	Медведчиков Игорь Валентинович

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
Ассистент	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
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
3-10402	Медведчикову Игорю Валентиновичу

Тема работы:

Разработка конструкции мобильного агрегата ТО на базе ГАЗ-3302 в условиях ООО
«Чумыш» Новокузнецкого района, Кемеровской области

Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 №32/с
---	-----------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.06.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Отчет по преддипломной практике
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование темы проекта 2. Технологический расчет 3. Конструкторский расчет 4. Социальная ответственность 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технико-экономическое обоснование 2. Технологическая планировка участкаТО 3. Технологическая схема ресурсного диагностирования ДВС 4. Обзор существующих конструкций 5. Агрегат ТО (вид общий) 6. Сборочные чертежи 7. Чертежи оригинальных деталей 8. Безопасность и экологичность проекта 9. Экономическая эффективность проекта
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

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

Задание выдал руководитель:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10402	Медведчиков Игорь Валентинович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Медведчикову Игорю Валентиновичу

Институт	ЮТИ	Кафедра	ТМС
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

<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	
--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10402	Медведчиков Игорь Валентинович		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Медведчикову Игорю Валентиновичу

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
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

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Нестерук Д.Н.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
3-10402	Медведчиков Игорь Валентинович

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 117 с., 5 рис., 31 табл., 14 источников, 1 приложений.

Ключевые слова: техническое обслуживание МТП, агрегат технического обслуживания, автомобиль ГАЗ-3302, мобильный.

Объектом исследования является мобильный агрегат технического обслуживания.

Цель работы – повышение эффективности проведения плановых технических обслуживаний МТП ООО «Чумыш», с разработкой с разработкой мобильной установки для проведения технических обслуживаний МТП в полевых условиях.

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 частично проработана конструкция мобильного агрегата по обслуживанию МТП.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия предлагаемой конструкции мобильного агрегата ТО, позволит повысить уровень механизации ремонтно-обслуживающих работ МТП в полевых условиях.

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции внедрение мобильного агрегата ТО 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 «Чумыш» предлагаемых проектных и конструкторских решений.

ABSTRACT

Final qualifying work of 117 p., 5 fig., 31 table., 14 prings, 1 applications..

Key words: maintenance, ICC, Assembly of maintenance, the car GAS-3302.

The object of study is mobile unit maintenance.

The work purpose – increase of efficiency of carrying out of planned technical services of MTP, OOO Chumysh, with the development with the development of mobile units for technical services of MTP in the field.

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 partially worked out the design of the mobile unit for the service of the ICC.

The basic constructive, technological and technical-operational characteristics: implementation in the conditions of agricultural enterprises the proposed design of the mobile unit THAT will improve the level of mechanization of repair and maintenance works of MTP in the field.

Level of implementation: while a more detailed study of the design implementation of mobile unit IT 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, implementation in terms of management Chumysh offer design and engineering solutions.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	10
1. Обзор литературы	11
2 Объект и методы исследования.....	13
2.1 Общие сведения о хозяйстве.....	14
2.2 Основные производственные показатели.....	15
2.3 Материально-техническая база.....	18
2.4 Характеристика ремонтной базы.....	23
2.5 Выводы и предложения	27
3. Расчеты и аналитика	29
3.1 Технологическая часть.....	30
3.1.1 Система технического обслуживания и ремонта машин.....	30
3.1.2 Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве....	31
3.1.3 Расчёт программы технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка	36
3.1.4 Расчет трудоемкости ремонтных работ.....	41
3.1.5 Организация диагностики.....	43
3.1.6 Расчёт площади, пункта технического обслуживания	
3.2 Конструкторская часть.....	50
3.2.1 Обзор прототипов передвижных агрегатов технического обслуживания.....	50
3.3.2 Обоснование проектируемого агрегата.....	54

					<i>ФЮРА 301.000.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Медведчиков</i>			<i>Разработка конструкции мобильного агрегата ТО на базе ГАЗ-3302 в условиях ООО «Чумыш» Новокузнецкого района, Кемеровской области</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					8	2
<i>Н. Контр.</i>		<i>Чернухин</i>			<i>ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402</i>			
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

ВВЕДЕНИЕ

Техническое обслуживание и ремонт - объективная необходимость, поскольку на сегодняшний день невозможно создать машину, которая бы работала в хозяйстве весь срок в составе исходных элементов.

С увеличением требований по проведению ремонтно-обслуживающих работ в условиях современного развития экономических отношений все большей необходимостью становится расширение и техническое перевооружение ремонтных мастерских и пунктов технического обслуживания.

Имеющиеся в наличии база для технического обслуживания и ремонта оснащена устаревшим оборудованием, производственные площади используются неэффективно, применяются устаревшие, а поэтому экономически невыгодные методы организации труда и проведения ремонта и технического обслуживания. Вследствие чего понижается производительность труда и надежность отремонтированной техники, тогда повышается и трудоемкость проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту техники.

Значительную роль в повышении эффективности использования машинно-тракторного парка играет его высококачественное и своевременное техническое обслуживание и ремонт с применением новейших методов и средств диагностирования.

Проведение технического обслуживания, в том числе и качественный ремонт сломанных машин, требует высокой квалификации исполнителей, необходимого уровня механизации и организации работ.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

					ФЮРА 301.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Медведевичков</i>			Обзор литературы	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					11	1
<i>Н. Контр.</i>		<i>Чернухин</i>				ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402		
<i>Утверд.</i>		<i>Моховиков</i>						

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В комплект агрегатов технического обслуживания входят емкости для дизельного топлива (только у агрегата АТО-4822), масел, воды, промывочной жидкости, пластичной смазки, топлива для жидкостного подогревателя; насос высокого давления; компрессор; пневматический смазочный нагнетатель; фильтр тонкой очистки топлива; подогреватель воды; барабаны с самонаматывающимися рукавами и раздаточными кранами для нефтепродуктов (в агрегате АТО-1500Г отсутствуют); рукав для заправки баков нефтепродуктами и водой; ванны для мойки деталей и сбора отработанных масел; щит управления; манометр с наконечником для подкачивания шин; комплект средств диагностирования КИ-13901 или КИ-13924; набор слесарного инструмента и приспособлений. Агрегаты используют для наружной очистки и мойки обслуживаемых машин; промывки составных частей машин; заправки машины дизельным топливом, маслами и охлаждающей жидкостью; смазки трущихся сочленений пластичной смазкой; сборки отработанных масел и использованной промывочной жидкости; подогрева воды; обдувки деталей и продувки радиаторов, фильтров и трубопроводов сжатым воздухом; проверки давления воздуха и накачивания шин; проверки и регулировки отдельных механизмов машин; выявления и устранения мелких неисправностей [8,9].

Решение задач современного и качественного ремонта приобретает важное значение в результате того, что сложившаяся в последние годы в агропромышленном комплексе экономическая ситуация не позволяет хозяйству, как это было ранее, в полном объеме пользоваться услугами специализированных ремонтно-обслуживающих предприятий. Это усложняет решение технических задач при ремонте и повышает ответственность ремонтной службы хозяйства за техническую готовность и безотказность работы тракторов, автомобилей, комбайнов [13,14].

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 301.000.000 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Медведчиков			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Карчуганова				13	16
Н. Контр.		Чернухин			ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402		
Утверд.		Маховиков					

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общие сведения о хозяйстве

ООО «Чумыш» существует с 1996 года. Его землепользование представлено единым массивом, расположенным в юго-восточной части Новокузнецкого района. Административно-хозяйственный центр размещен в селе Чумыш, в 60 км от районного центра – г.Новокузнецк и в 300 км от областного центра - города Кемерово. Связь с вышеуказанными пунктами осуществляется по автодорогам общего пользования.

По почвенно-географическому районированию территория хозяйства относится к лесостепной зоне. Этот район характеризуется резко-континентальным климатом. Район умеренно-прохладный, увлажненный. На территории имеется также озеро Карасье площадью 7 га и глубиной 8 м с пресной водой. Имеются и искусственные пруды для водопоя скота. Глубина залегания грунтов вод на территории хозяйства непостоянна. Согласно гидрологической карте Кемеровской области она колеблется от 5 до 10 м, но в ряде мест может подниматься до глубины 0,5 м.

ООО «Чумыш» состоит из одного отделения. Деятельность хозяйства определяется двумя отраслями: животноводством и земледелием. Животноводство представлено скотоводством молочно-мясного направления. Эта отрасль хозяйства производит молоко и выращивает молодняк крупного рогатого скота на мясо.

Растениеводство представлено преимущественно зерновым направлением, полностью снабжается кормами животноводство, занимается производством зерна на реализацию и для собственных нужд. Общая земельная площадь хозяйства в 2015 г. составляет 4956 га, из которых 3941 составляют сельскохозяйственные угодья. Освоенность территории под пашню составляет 62%.

2.2 Основные производственные показатели

Растениеводство

Структура земельных угодий и посевных площадей за последние три года представлена в табл. 2.1 и 2.2. Показатели производства продукции растениеводства представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.1 - Структура земельного фонда и сельхозугодий

Наименование угодий	2013 г.	2014 г.	2015 г.
С/х угодья	3788	3806	3941
Пашня	2857	2965	3078
Сенокосы	527	537	503
Пастбища	504	304	360
Прочии угодья	1004	1004	1004
Жилой фонд	11	11	11
Общая площадь	4803	4821	4956

Таблица 2.2 - Структура посевных площадей

Культура	Занимаемая площадь	
	га	%
Озимые зерновые	160	4,2
Яровые зерновые	2350	61,2
Многолетние травы	203	14,8
Однолетние травы	130	3,7
Силосные культуры	235	15,1
Итого	3078	100

Таблица 2.3 - Валовый сбор и урожайность с/х культур

Культура	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	Валов, сбор, ц	Урожай - ность, ц/га	Валов, сбор, ц	Урожай- ность, ц/га	Валов, сбор, ц	Урожай- ность, ц/га
Озимые зерновые	1504	18,8	3744	23,4	3250	22,1
Яровые зерновые	15980	18,8	50055	21,3	35772	16,8
Многолетние травы на сено	2250	25,2	8172	25	14450	20
Многолетние травы на зеленую массу	11660	32,1	14200	32	13400	30
Однолетние травы на зеленую массу	3640	48,1	54796	60	33890	64
Кукуруза на силос	19787	104,2	48000	120	32430	141

Животноводство

Наглядно судить о размерах предприятия позволяет численность поголовья скота. За последние годы поголовье скота в кооперативе увеличилось на 36 голов за счет роста поголовья молодняка. Динамика роста поголовья скота за 2013- 2015 годы приведена в табл. 2.4 .

В таблице 2.5 представлены показатели производства продукции животноводства в натуральных величинах.

Таблица 2.4 - Динамика роста поголовья скота

Группы скота	Наличие на конец года, голов		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Крупный рогатый скот - всего	1106	1085	1121
в том числе:			
коровы	399	379	365
нетели	75	92	89
телки старше 2-х лет	197	106	112
быки производители	3	3	5
Лошади - всего	44	39	36
в том числе взрослые	23	23	21
Из них матки лошадей	7	9	9

Таблица 2.5 - Количество произведенного мяса и молока

Вид продукции	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Мясо (всего выращено скота в живой массе), ц	816	1004	1107
Молоко, ц	8290	7200	8532

Штат рабочих

Наличие работников и распределение их по категориям представлено в табл. 2.6.

Таблица 2.6 - Численность работников предприятия

Категория работников	2013 г.	2014 г.	2015 г.
1	2	4	5
По предприятию - всего	147	148	145
в том числе:			
Работники, занятые в с/х производстве - всего	134	135	132

Продолжение таблицы 2.6

1	2	4	5
из них: рабочие постоянные	105	110	106
в том числе: трактористы-машинисты;	30	28	22
операторы машинного доения;	15	20	15
скотники КРС	30	21	24
Рабочие сезонные и временные	6	2	4
Служащие из них:	23	23	22
руководители;	13	13	13
специалисты;	9	8	7
работники, занятые в промышленных предприятиях и промыслах;	9	10	10
работники торговли и общественного питания	4	3	3

2.3 Материально-техническая база

Основной задачей в развитии животноводства в хозяйстве является увеличение производства мяса и молока. Для выполнения сельскохозяйственных работ в хозяйстве имеется комплекс энергетических средств и сельскохозяйственных машин. Машинно-тракторный парк в целом обеспечивает

выполнение работ по возделыванию и уборке зерновых и кормовых культур, а также работы в животноводстве.

Деятельность предприятия в первую очередь характеризует состав МТП.

Таблица 2.7 – Состав машинно-тракторного парка

Наименование и марка	Количество техники, ед
1	2
1 Тракторы:	
1	2
2.3 К-701	4
2.4 Т-150К	3
2.6 Т-4А	4
2.7 Т-40АМ	3
2.8 ДТ-75М	4
2.9 МТЗ-80	4
2.10 МТЗ-82	4
2.11 Т -25	1
2 Автомобили:	
2.1 ГАЗ-5312	10
2.2 КАМАЗ-5511	8
2.3 ЗИЛ-130	4
2.4 ГАЗ-3302	2
2.5 УАЗ-3305	6
2.8 ГАЗ-3102	1
2.9 ПАЗ-3205	1
3 Комбайны зерновые:	
3.1 СК – 5 «Нива»	5
3.2 «Енисей 1200»	4

Продолжение таблицы 2.7

1	2
3.3 «Дон – 1500»	4
4 Комбайны кормоуборочные:	
4.1 КСС-2,6	1
4.2 КСК-100	1
4.3 КПКУ – 75	1
4.4 Рось-2	1
5 Плуги:	
5.1 ПЛН-8-40	2
5.2 ПЛП-6-35	1
5.3 ПЛН-4-35	6
5.4 ПЛН-5-35	3
5.5 ПЛН- 3-35	7
6 Глубококорыхлители	
6.1ГУН-4	2
7 Бороны:	
7.1 БДТ-10	1
7.2 БДТ - 7	1
7.3 БИГ- 3А	14
7.4 БЗТС- 1	21
7.5 БЗСС - 1	85
8 Культиваторы:	
8.1 КТС-10-2	4
8.2 КПЭ – 3,8	3
8.3 КПС-4	6
9 Луцильники:	

Продолжение таблицы 2.7

1	2
9.1 ЛДГ-10	3
10 Сцепки:	
10.1 СГ-21	3
10.2 СП-16	3
10.3 С-11У	3
11 Сеялки	
12.1 СЗП-3,6	9
12.2 СЗ-3.6	10
12.3 ПК-8.5	2
12 Косилки:	
12.1 КРН – 2,1	9
12.2 КС- 2,1	6
12.3 КПРН - 3	2
13 Жатки:	
13.1 ЖВН – 6	6
13.2 ЖРБ-4,2	2
14 Грабли:	
14.1 ГВК-6	4
15 Погрузчики:	
15.1 ПФ-1,2	2
15.2 ПФ-1	1
15.3 ПФ – 0,5	1
16 Пресс-подборщики:	
16.1 ПРФ-750	2
16.2 ПРП - 16	7

Продолжение таблицы 2.7

1	2
17 Разбрасыватели:	
17.1- РМГ-4	2
17.2 РЖТ - 10	1
17.2 СТТ - 10	1
18 Опрыскиватели:	
18.1 ОП - 2000	3
18.2 ОПШ - 15	2
19 Протравливатели:	
19.1 СП – 10А	1
20 Телеги	7
20.1 ЗПТС 14	6
20.2 2ПТС 9	6
20.3 2ПТС 4	14
21 Всесезонный комплекс:	
22.1 Косилка-плющилка ВРС	1
22.2 Пресс-подборщик R 12	1
22.3 Упаковщик рулонов FM	1
22.4 Измельчитель рулонов ИРК-01,1	1
22.5 Кантователь рулонов ПМТ - 01	1
22.6 Влагомер кормовой WLE	1
22.7 Вспушитель сена	1
22.8 Грабли колесно-пальцевые M14-4GW	1

2.4 Характеристика ремонтной базы

Ремонтная база хозяйства находится на территории села Чумыш. По территории ремонтного предприятия проходит сеть подъездных дорог, часть из которых заасфальтирована, остальные отсыпаны гравием или шлаком, взятым от котельной. Коэффициент использования площади участка ремонтной базы - 0,5 - 0,6, что дает возможность дальнейшего расширения предприятия без сноса зданий и изменения генерального плана застройки села.

Состав ремонтного предприятия в основном соответствует требованиям машинно-тракторного парка хозяйства. К недостаткам ремонтной базы можно отнести отсутствие закрытых площадок для хранения сельскохозяйственной техники, отсутствие твердых покрытий на этих стоянках, ветхость складов для хранения запасных частей и материалов, а также недостаточное озеленение территории ремонтного предприятия, что характерно и для всего села в целом.

Центральная ремонтная мастерская представляет собой железобетонное здание размерами 56 x 24м.

Центральная ремонтная мастерская хозяйства предназначена для проведения всех видов технического обслуживания, текущих и капитальных ремонтов автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных машин, оборудования ферм и зерносушильных комплексов.

В мастерской принята прямоточная технологическая схема процесса ремонта с размещением в центральном пролете ремонтно-монтажного участка и вспомогательных специализированных участков в крайних пролетах

. Метод ремонта, принятый в мастерской - не обезличенный, форма организации труда при ремонте - индивидуальная.

При технологическом процессе ремонта мойка выполняется вне производственного помещения (площадка для мойки примыкает к котельной). После мойки машина подается на одно из рабочих мест ремонтно-монтажного

участка, где производят частичную разборку. Двигатель подают в моторное отделение, где производят его разборку, дефектацию, ремонт и сборку. Собранный, скомпонованный и обкатанный двигатель подают для установки на рабочее место ремонтно-монтажного участка.

Крупногабаритные узлы и агрегаты (мосты, коробки перемены передач) разбирают и дефектуют на территории ремонтно-монтажного участка, там же производят их ремонт и сборку. Специализированное оборудование и агрегаты подают для ремонта на соответствующие участки: ремонта электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры, аккумуляторный и медницко-жестяницкий участки.

К недостаткам технологической планировки мастерской можно отнести большую загруженность слесарно-механического участка, недостаточную площадь кузнечно-сварочного участка, отсутствие участков: наружной мойки, ремонта аппаратуры системы смазки и гидросистемы, обкатки и заправки машин, вулканизационного, диагностики машин, а также специализированного участка ремонта сельскохозяйственных машин. Из-за отсутствия технологического оборудования для мойки разобранных двигателей и других узлов значительно снижены возможности участка ремонта двигателей.

Необходимо существенное перевооружение ремонтной мастерской, так как имеющееся оборудование физически и морально устарело, что напрямую ведет к ухудшению качества ремонта. Штат мастерской занесен в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Штат мастерской

Категории работающих	Количество человек
2. Основные рабочие	11
2. Вспомогательные	2
3. ИТР	2
4. Служащие	1
Итого:	16

Таблица 2.9 - Список оборудования мастерской

Наименование	Марка	Кол.
1	2	3
2. Стенд-тележка	ОПР-425М	1
2. Тележка для перевозки двигателей	ОПР-2322	1
3. Стенд универсальный (разборка-сборка двигателей)	ОПР-278А	1
4. Трансформатор сварочный	ТС-300	1
5. Преобразователь сварочный	ПСО-300-2	1
6. Стол сварочный	ОКС-7523	1
7. Генератор ацетиленовый	АСК-1-67	1
8. Щит сварочный	ОРГ-1468-07	1
9. Установка для промывки системы смазки	ОМ-1316	1
10. Верстак на 2 рабочих места	ОРГ-1268-01	1
12. Наковальня двурогая	ГОСТ-1348-65	1
13. Стеллаж	1019-510-00	5
14. Шкаф инструментальный	ОРГ-4991	7
15. Верстак на 2 рабочих места	ОРГ-1268-01	5
16. Станок вертикально-сверлильный	2Н112	3
17. Стенд для испытания топливной аппаратуры	КИ-921М	1
18. Станок универсально-фрезерный	6Р82	1
19. Станок поперечно-строгальный	1Б95	1
22. Пресс гидравлический	ОКС-1671М	1
22. Станок токарно-револьверный	16К20	3
24. Кран консольно-поворотный	КПК-0,5	1
25. Тумбочка инструментальная	ОРГ-1611	4
26. Трансформатор пайки медных проводов	ОС5/05	1

Продолжение таблицы 2.9

1	2	3
27. Селеновый выпрямитель	ВСА-5М	1
28. Стеллаж для хранения аккумуляторов	Э-405	2
29. Электрошкаф для зарядки аккумуляторов	ПИМ-222М	1
30. Дистиллятор	ДЭ-4-2А	1
32. Верстак на 1 рабочее место	ОРГ-4968-01	4

Сектор межсменной стоянки машин

Сектор межсменной стоянки машин ремонтного предприятия хозяйства представлен автогаражом, помещением для стоянки тракторов и открытыми площадками с грунтовым покрытием. В зимнее время автомобили хранятся в автогараже, который представляет собой отапливаемое железобетонное здание. Пол автогаража имеет бетонное покрытие.

Для межсменной стоянки тракторов в зимнее время на территории ремонтно-технического предприятия имеется отапливаемое кирпичное помещение с бетонным полом. В летнее время для межсменной стоянки техники предназначены специально оборудованные площадки, имеющие грунтовое покрытие.

Сектор длительного хранения машин

Сектор длительного хранения машин разбит на два участка. Первый из них размером 126x80 м представляет собой бетонированную площадку. Здесь хранятся сельскохозяйственные машины и орудия, которые по окончании с/х работ, пройдя ТО, устанавливаются на специальные подставки и хранятся так до следующего сезона. Второй участок представляет собой ангар, стены и крыша которого выполнены из листового железа. Он предназначен для зимнего хранения комбайнов. В ангаре могут одновременно размещаться 13 комбайнов.

Организация ремонтных работ и технических обслуживаний

Проведением технических обслуживаний техники занимаются сами трактористы и шоферы при помощи рабочих мастерской, однако, реально оно практически не проводится. Исключение составляет сезонное ТО, которое проводится регулярно. Водители тракторов и автомобилей проводят в основном только их текущий ремонт. Ремонтом сельскохозяйственных машин в межсезонный период занимаются мастера-наладчики.

Хранение и выдача нефтепродуктов

Хранение нефтепродуктов производится на складе ГСМ в цистернах, установленных на бетонных тумбах. Емкости окрашены в стальной цвет и заземлены. В них хранят дизельное топливо, бензин А-80 и различные виды масел. Заправка техники производится из двух заправочных колонок (одна для бензина, другая - для дизельного топлива). Недостатком является отсутствие асфальтированной заправочной площадки, так как существующая гравийная не отвечает технологическим требованиям.

2.5 Выводы и предложения

По поводу центральной ремонтной мастерской существуют следующие замечания:

- слабость ремонтной базы (недостаток оборудования, приспособлений для проведения качественных ремонтов);
- на участке ТО и диагностики практически не проводятся номерное техническое обслуживание по причине отсутствия необходимого оборудования и слабой организации труда;
- плохое покрытие площадок летней межсезонной стоянки машин (площадки гравийные), которые давно пришли в негодность и приводят к загрязнению помещений гаража и мастерской.

В связи с вышеуказанными недостатками вношу свои предложения по улучшению качества и организации ремонтно-обслуживающих работ:

- оснастить ремонтную базу мастерской необходимыми приспособлениями и инструментом;

- изменить планировку участков, а также ввести недостающие вышеуказанные участки;

- улучшить освещенность помещений мастерской;

- заасфальтировать площадки межсменной стоянки машин, площадки нефтесклада, а также переместить сам нефтесклад на более безопасное расстояние;

- 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;

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

Проведение этих мероприятий является крайне необходимой мерой в смысле улучшения условий труда, повышения его производительности, улучшения качества работы, сокращения сроков ремонта, а также создания безопасных условий труда.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

					ФЮРА 301.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Медведчиков			Расчеты и аналитика	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Карчуганова					29	49
Н. Контр.		Чернухин			ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402			
Утверд.		Маховиков						

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1. Технологическая часть

3.1.1 Система технического обслуживания и ремонта машин

Под системой технического обслуживания и ремонта машин понимают совокупность взаимосвязанных средств, документации по техническому обслуживанию и ремонту и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества машин.

Существует три основных правила (стратегии) выполнения работы по техническому обслуживанию и ремонту машин: а) по потребности после отказа; б) регламентированная в зависимости от наработки (календарного времени); в) по техническому состоянию, с периодическим или непрерывным контролем [1].

Согласно первому правилу ремонтно-обслуживающие работы проводят после отказа. К таким работам относят замену, ремонт, регулирование составных частей после внезапного отказа, а также отказа, устранение последствий которого сопровождается относительно небольшими потерями.

Работы, выполняемые по второму правилу, носят планово-предупредительный характер. Их проводят периодически в зависимости от наработки (срока службы) без учета состояния изделий. К таким работам относят периодическую замену масел в картерах машин, регулярное смазывание подшипников качения, скольжения и т. п.

Работы, выполняемые по третьему правилу, имеют также планово-предупредительный характер, их проводят в зависимости от состояния машины или ее составной части. Контроль в этом случае осуществляют в плановом порядке для установления состояния машины. По такому правилу заменяют цилиндропоршневую группу, регулируют момент зажигания карбюраторного двигателя и т. п.

Система технического обслуживания и ремонта характеризуется видом, периодичностью и циклом ТО (ремонта). Под видом ТО (ремонта) понимают

комплекс определенных операций, которые выполняют с заданной периодичностью.

Периодичность ТО (ремонта) характеризуется интервалом времени или наработки между данным видом технического обслуживания (ремонта) и последующим таким же видом или другим большей сложности. Цикл ТО (ремонта) характеризуется наименьшим повторяющимся интервалом времени или наработки машины, в течении которого выполняются в определенной последовательности все установленные виды ТО (ремонта).

Развитие системы технического обслуживания и ремонта происходит в направлении увеличения периодичности ТО и ремонта, уменьшения номенклатуры операций при ТО, облегчения выполнения этих операций, применения универсальных (всесезонных) смазочных материалов и рабочих жидкостей. Кроме того, развитие системы заключается в расширении работ ТО и ремонта по техническому состоянию, в применении современных средств механизации и автоматизации операции ТО, более простой, доступной и наглядной нормативно-технической документации, в более тщательном и качественном соблюдении правил ТО, улучшении организации этого процесса.

3.1.2 Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве

Плановость системы ТО и ремонта машин обуславливается тем, что машину, как правило, ставят на ТО и ремонт в плановом регламентном порядке. Предупредительность же заключается в том, что основное количество операций при плановой постановке машины на ТО и ремонт выполняют предупредительно до появления отказа (неисправности). Параметры технического состояния машины при ТО или ремонте предупредительно восстанавливают при их значении, превышающем допускаемую величину. Исключением являются ресурсные параметры, достижение предельного значения которых обуславливает

постановку агрегата или машины в капитальный ремонт. Однако и ресурсные параметры предупредительно восстанавливают при ремонте, если остаточный ресурс агрегата, определяемый по этим параметрам по результатам диагностирования, окажется меньше заданной наработки машины.

Таким образом, плановость системы ТО и ремонта машин определяется ее периодичностью, а предупредительность операций - допускаемыми значениями параметров (при ремонте – допускаемым износом деталей и соединений), остаточным ресурсом агрегатов, а также качественными признаками появляющихся отказов. В этой связи основными техническими требованиями на ТО и ремонт машин являются межконтрольная наработка, совпадающая по величине с периодичностью ТО, допускаемые значения нересурсных параметров, остаточный ресурс агрегатов и качественные признаки их состояния. Эти величины и признаки служат важными характеристиками технического состояния машин. При их неправильном установлении частота появления отказов и затраты на устранение их последствий могут возрасти в 2...3 и более раза. Именно поэтому обоснованию этих технических требований необходимо уделять первостепенное внимание при разработке системы ТО и ремонта машин в сельском хозяйстве [8].

3.1.3 Расчёт программы технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка

Количество капитальных, текущих ремонтов и технических обслуживаний

Количество капитальных ремонтов n_k определяется по формуле [8]:

$$n_k = \frac{B_{\text{п}} \cdot N}{B_k}, \quad (3.1)$$

где $B_{\text{п}}$ - планируемая годовая наработка, мото-ч, тыс.км, га уборочной площади;

B_k - периодичность до капитального ремонта, мото-ч, тыс.км, га уборочной площади;

N - количество машин данной марки, шт

При расчёте количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлить до целых чисел, так как планировать не целое число ремонтов и обслуживаний нельзя. Значения менее 0,85 округляются в меньшую сторону, а значения 0,85 и более округляем до единицы. Расчеты сводим в таблицу 3.1

Таблица 3.1 – Расчетное количество капитальных ремонтов

Марка машины	N	B_{Π}	B_K	n_K	Принятое количество КР
К – 700/700А	6	850	6000	0,88	1
Т – 150К	3	750	6000	0,12	0
ДТ – 75М	4	850	6000	0,38	0
МТЗ – 80/82	8	1000	6000	1,00	1
Т – 40А	3	650	6000	0,32	0
Т – 4А	4	700	6000	0,23	0
Т – 25А	1	650	6000	0,10	0
Зерноуборочные комбайны	13	180	1200	1,95	2

Количество текущих ремонтов n_T определяется по формуле (3.2) и рассчитывается только для тракторов и комбайнов, а для автомобилей не определяется, так как они не планируются и выполняются по заявкам водителей.

$$n_T = \frac{B_{\Pi} \cdot N}{B_T} - n_K, \quad (3.2)$$

где B_T - периодичность до текущего ремонта, мото-ч, га уборочной площади

Расчёты сводим в таблицу 3.2

Таблица 3.2 – Расчёт количества текущих ремонтов

Марка машины	N	B_{II}	B_B	n_T	Принятое количество ТР
К-700/700А	6	850	1920	1,65	1
Т-150К	1	750	1920	0,39	0
ДТ-75	4	850	1920	0,86	1
МТЗ-80/82	6	1000	1920	2,12	2
Т-40	3	650	1920	1,01	1
Т-4А	2	700	1920	0,36	0
Т-25А	1	650	1920	0,34	0
Зерноуборочные комбайны	13	180	400	3,85	4

Количество технических обслуживаний ТО-3 ($n_{ТО-3}$) определяем по формуле (3.3):

$$n_{ТО-3} = \frac{B_{II} \cdot N}{B_{ТО-3}} - n_K - n_T, \quad (3.3)$$

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

Расчеты сводим в таблицу 3.3

Таблица 3.3– Расчет количества технических обслуживаний ТО-3

Марка машины	N	B_{II}	$B_{ТО-3}$	$n_{ТО-3}$	Принимаем
1	2	3	4	5	6
К-700/700А	6	850	1000	3,1	3
Т-150К	1	750	1000	0,7	0
ДТ-75	4	850	1000	1,8	2
МТЗ-80/82	6	1000	1000	3,0	3
Т-40А	3	650	1000	0,9	1
Т-4А	2	700	1000	1,4	1
Т-25А	1	650	1000	0,6	0

Количество технических обслуживаний ТО-2 ($n_{ТО-2}$) определяется по формуле (3.4):

$$n_{ТО-2} = \frac{B_{II} \cdot N}{B_{ТО-2}} - n_K - n_T - n_{ТО-3}, \quad (3.4)$$

где $B_{ТО-2}$ - периодичность до ТО-2, мото-ч

Результаты расчётов сводим в таблицу 3.4

Таблица 3.4 – Расчёт количества технических обслуживаний ТО-2

Марка машины	N	B_{II}	$B_{ТО-2}$	$n_{ТО-2}$	Принимаемое количество ТО-2
К-700/700А	6	850	500	5,2	5
Т-150/150К	1	750	500	1,5	1
ДТ-75М	4	850	500	3,8	4
МТЗ-80/82	6	1000	500	6,0	6
Т-40А	3	650	500	1,9	2
Т-4А	2	700	500	1,8	1
Т-25А	1	650	500	1,3	1

Количество технических обслуживаний ТО-1 ($n_{ТО-1}$) определяется по формуле (3.5):

$$n_{ТО-1} = \frac{B_{II} \cdot N}{B_{ТО-1}} - n_K - n_T - n_{ТО-3} - n_{ТО-2}, \quad (3.5)$$

где $B_{ТО-1}$ - периодичность до ТО-1, мото-ч

Расчеты сводим в таблицу 3.5

Таблица 3.5 – Расчет количества технических обслуживаний ТО-1

Марка машины	N	B_{II}	$B_{ТО-1}$	$n_{ТО-1}$	Принимаемое количество ТО-1
К-700/700А	6	850	125	30,8	30
Т-150/150К	1	750	125	5,6	5
ДТ-75М	4	850	125	20,2	20
МТЗ-80/82	6	1000	125	6,0	36
Т-40А	3	650	125	12,6	12
Т-4А	2	700	125	8,2	8
Т-25А	1	650	125	5,1	5

3.1.4 Расчет трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний МТП определяется по формуле [9]:

$$T = T_{ED} \cdot n_i, \quad (3.6)$$

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

T_{ED} – трудоемкость единицы ремонта или ТО, чел-ч.;

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

Результаты расчетов вносим в таблицы 3.6.

Суммируя результаты расчетов трудоемкости ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка, получаем основную трудоемкость ремонтно-обслуживающих работ, которую вносим в графу 6 таблицы 3.6.

Трудоемкость дополнительных видов работ

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

- а) Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм - 10%.
- б) Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских и машинного двора - 8%.
- в) Восстановление и изготовление деталей - 5%.
- г) Прочие работы - 12%.

Суммируя трудоемкость основных и дополнительных видов работ, получаем общую годовую трудоемкость ремонтных работ, которую вносим в графу 6 таблицы 3.6.

Составление годового плана ремонтно-обслуживающих работ

Годовой план включает все виды работ, выполняемых в хозяйстве.

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

Основные требования при распределении объема работ по месяцам:

- 1) Работы по ремонту машинно-тракторного парка распределяют таким образом, чтобы в каждом месяце было целое число ремонтов и технических обслуживаний.
- 2) Равномерно по месяцам планируют те работы, объем которых нельзя предусмотреть заранее. Это - «Восстановление и изготовление деталей» и «Прочие работы».
- 3) 65-85% ремонтов тракторов проводят зимой, остальные - летом; причем летом ремонтируют гусеничные тракторы. 70-75% годовой потребности в техническом обслуживании тракторов выполняют в летний период.

- 4) Ремонт комбайнов и сельхозмашин планируют сразу после окончания полевых работ. При распределении следует учитывать агротехнические сроки полевых работ.
- 5) Текущие ремонты и технические обслуживания автомобилей распределяют таким образом, чтобы за счет них выровнять загрузку по месяцам. Так как количество текущих ремонтов автомобилей неизвестно распределяют по месяцам трудоемкости ремонтов.

Составление графика загрузки мастерской

Выполняется на основании годового плана ремонтно-обслуживающих работ.

Поэтому прежде, чем составлять график загрузки мастерской, из плана нужно исключить трудоемкости тех видов работ, которые в мастерской не выполняются.

Определим необходимое количество рабочих на каждый месяц по видам работ (K_p) по формуле (3.7):

$$K_p = \frac{T}{\Phi_H}, \quad (3.7)$$

где T - трудоемкость определенного вида работ в каждом месяце, чел-ч, (см. таблицу 3.6);

Φ_H - месячный фонд времени рабочего при одномесечном режиме работы, ч.

Таблица 3.8 – Месячный фонд времени рабочего, ч

Январь	170	Июль	175
Февраль	162	Август	184
Март	176	Сентябрь	176
Апрель	174	Октябрь	178
Май	162	Ноябрь	162
Июнь	174	Декабрь	177

Распределение годового объема работ по технологическим видам

Выполняется по упрощённым показателям на основании опытных данных, представленных в таблице 3.9.

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

Расчёт численности производственных рабочих и другого персонала

Режим работы и фонды времени:

Принимаем односменный режим работы мастерской при пяти дневной рабочей неделе. Продолжительность рабочего дня 8,2 ч. Годовой номинальный фонд времени ($\Phi_{НР}$) и оборудования ($\Phi_{НО}$) принимаем равным 2070 часов. Годовой действительный фонд времени ($\Phi_{ДР}$) станочников, слесарей, столяров принимаем равным 1840 часов, кузнецов и сварщиков – 1820 часов. Годовой действительный фонд времени работы оборудования ($\Phi_{ДО}$) принимаем равным 2030 часов.

Расчёт числа производственных рабочих по видам работ:

Расчёт числа производственных рабочих по видам работ производим в зависимости от объёма соответствующих работ по формуле (3.8):

$$P = \frac{T_r}{\Phi}, \quad (3.8)$$

где P – число рабочих какой либо профессии, чел;

T_r – годовая трудоёмкость соответствующих работ, чел-ч ;

Φ – годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч.

При расчёте числа рабочих различают списочный и явочный составы.

Списочный состав производственных рабочих ($P_{СП}$) определяют по действительному фонду времени работы рабочих $\Phi_{ДР}$:

$$P_{СП} = \frac{T_{Г}}{\Phi_{ДР}}, \quad (3.9)$$

Явочный состав рабочих ($P_{ЯВ}$) определяется по номинальному фонду времени работы рабочих $\Phi_{НР}$:

$$P_{ЯВ} = \frac{T_{Г}}{\Phi_{НР}}, \quad (3.10)$$

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

Результаты расчёта количества рабочих сведём в таблицу 3.10.

Таблица 3.11 – Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название профессии	Трудоёмкость по профессиям, чел-ч	Количество рабочих, чел			
		Списочное		Явочное	
		Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
Станочники	2206,66	1,19	1	1,06	1
Слесари	8407,65	4,56	4	4,06	4
Сварщики	1103,3	0,6	1	0,54	1
Кузнецы	949,7	0,52	1	0,45	0
Столяры	1298,8	0,7	1	0,62	1
Итого:	13966,2	7,6	8	6,74	7

Расчётное количество рабочих – дробное число, принятое – целое. Суммы расчетных и принятых значений не должны существенно различаться.

Расчёт вспомогательных рабочих, инженерно – технических работников и младшего обслуживающего персонала:

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

Вспомогательные рабочие (электрослесарь, кладовщик-инструментальщик, разнорабочий) – 8% от числа производственных рабочих; младший обслуживающий персонал (курьер, уборщицы и др.) – 8% от суммы числа производственных и вспомогательных рабочих; инженерно-технические работники и служащие (зав. мастерской, инженер-контролёр, инженер-нормировщик, мастер и др.) – 14% от суммы списочного состава производственных и вспомогательных рабочих. Результаты расчёта представим в виде в таблицы 3.11.

Таблица 3.12 – Категории работающих

Категории работающих	Количество, чел
Основные рабочие	8
Вспомогательные рабочие	1
Инженерно-технические работники и служащие	1
Младший обслуживающий персонал	1
Всего:	11

3.1.5 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 хозяйств 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 [14].

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 3 агрегата АТО-А. При потребности хозяйства в четырех ремонтных мастерских ГОСНИТИ -2 в наличии имеется всего 2, что указывает на необходимость приобретения дополнительного оборудования для качественного проведения ТО и ремонта машин.

3.1.6 Расчёт площади, пункта технического обслуживания

Определим площадь зон технического обслуживания [1]:

$$F_0 = f \cdot x \cdot K, \quad (3.11)$$

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

x – общее количество постов;

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

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

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-тестёр АТД-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.

Таблица 3.13 - Ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Количество	Тип модели	Размер оборудования, м ² (длина x ширина)	Общая площадь, м ²
1	2	3	4	5
1. Верстак слесарный	3	ВС-2	1,2 x 0,8	2,88

Продолжение таблицы 3.13

1	2	3	4	5
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. Стенд	1	Ш513	2,025 x 1,735	2,1
6. Электро- вулканизатор	1	М6140	0,305 x 0,405	0,123
7. Мотор-тестёр	1	КИ-5524	1,1 x 0,75	0,825
8. Устройство	1	КИ-4893	0,22 x 0,185	0,04
9. Компресс- сометр	1	мод. 179	0,365 x 0,07	0,025
10. Прибор	1	К-301	0,39 x 0,34	0,133
11. Прибор	1	К-303	0,26 x 0,15	0,039
	1	P235	1,15 x 1,02	1,173
	1	P207	0,585 x 0,505	0,295
13. Стенд	1	П204	0,7 x 0,6	0,42
13. Стенд	1	КИ-2451	0,4 x 0,6	0,24
14. Гайковёрт	1	303М	1,12 x 0,575	0,64
15. Солидоло- нагнетатель	1	3154М	0,51 x 0,485	0,247
16. Тележка	1	П216	1,45 x 0,834	1,209
17. Сварочный трансформатор	1	СШТ-50	0,67 x 0,67	0,45
18. Преобразователь	1	АСО-30	0,6 x 0,5	0,3

19. Пневмо-подъёмник	1	-	-	-
20. Моечная машина	1	-	1,2 x 0,8	0,96
21. Ящик для ветоши	1	-	1,0 x 0,5	0,5
23. Ящик для мусора	1	-	1,0 x 0,5	0,5

Общая площадь 17,879 м²

Определяем площадь необходимую для оборудования:

$$F_0 = f_{об} \cdot k_n, \quad (3.12)$$

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

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

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

Определим общую площадь пункта технического обслуживания:

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

Выбираем минимальную площадь ПТО кратным строительному модулю 6 м, $F_{общ} = 324 \text{ м}^2$.

Длина ПТО $l_д = 18 \text{ м}$.

Ширина ПТО $l_{ш} = 18 \text{ м}$.

При имеющихся размеров ПТО $l_д = 24 \text{ м}$ и $l_{ш} = 18 \text{ м}$.

В первой части раздела была рассчитана годовая программа ремонтно-обслуживающего предприятия на основе данных представленных в хозяйстве. Данный раздел выполнен чтобы проанализировать необходимое количество

ремонтов по тракторному парку хозяйства, а также для того чтобы показать минимальное необходимое количество рабочих для оптимальной работы мастерской. С целью уменьшения трудоемкости работ по техническому обслуживанию тракторов, автомобилей и зерноуборочных комбайнов

Таблица 3.7 – Загрузка мастерской по видам ремонтных работ

Виды ремонтных работ	Общая трудоёмкость работ, чел-ч	Распределение общей трудоёмкости по месяцам, чел-ч											
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
ТР тракторов	879	317	562	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТО тракторов	417,4	11,7	11,7	36,4	-	33	82,7	79,6	101,2	11,3	46,2	-	47
ТР комбайнов	878	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314	564	-
ТР СХМ	1491	-	-	-	-	171	517	207	129	248	223	50	-
Ремонт и монтаж ОЖФ	1089,47	-	-	-	-	217,8	217,8	217,8	217,8	217,8	-	-	-
Ремонт оборудования мастерской	871,57	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63	72,63
Изготовление деталей	544,7	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39	45,39
Прочие работы	1307,6	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9	108,9
Итого	13966,2	1162	1200	1197	1205	1198	1194	1218	1050	1191	1210	1228	1005

Таблица 3.9 – Необходимое количество рабочих по месяцам

Виды ремонтных работ	Количество рабочих											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	1,8	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТО тракторов	-	-	0,2	-	0,2	0,5	0,4	0,6	-	0,2	-	0,3
Текущий ремонт комбайнов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	3,2	-
Текущий ремонт СХМ	-	-	-	-	1	2,9	1,2	0,8	1,4	1,2	0,3	-
Ремонт и монтаж ОЖФ	-	-	-	-	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	-	-	-
Ремонт оборудования мастерской	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Изготовление деталей	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Прочие работы	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Итого:	6,5	7,1	6,7	6,9	7,2	6,7	6,9	6,1	6,7	6,7	7,0	6,0

Таблица 3.10 – Распределение годового объёма работ по технологическим видам

Виды ремонтных работ	Общая трудоёмкость, чел-ч	Распределение работ по технологическим видам, чел-ч									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термические		Столярно-малярные	
		%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч
Текущий ремонт тракторов	879	13,7	120,4	72	632,88	3,5	30,76	3,4	29,88	7,4	65,04
ТО тракторов	417,4	5	20,87	86,5	361,05	4,5	18,78	3	12,52	1	4,17
Текущий ремонт комбайнов	878	8,6	75,5	78	684,84	2,8	24,58	3,7	32,48	6,9	60,58
Текущий ремонт СХМ	1491	12	178,92	48,5	723,13	16	238,56	17	253,47	6,5	96,91
Ремонт и монтаж ОЖФ	1089,47	15,5	168,86	36	392,2	24	261,47	15	163,42	9,5	103,49
Ремонт оборудования мастерской	871,57	21	183,02	61	531,67	7,5	65,36	8	69,72	2,5	21,78
Изготовление деталей	544,7	51,5	280,52	15	81,7	21	114,38	7,5	40,85	5	27,23
Прочие работы	1307,6	41	536,11	35,5	464,20	14	183,06	6,5	85	3	39,22
Итого:	13966,2	15,8	2206,66	60,2	8407,65	7,9	1103,3	6,8	949,7	9,3	1298,8

3.2 Конструкторская часть

3.3.1 Обзор прототипов передвижных агрегатов технического обслуживания

Агрегат ТО на базе шасси:

Агрегаты технического обслуживания (АТО) предназначены для ТО-1 и ТО-2 тракторов, самоходных шасси, комбайнов и других сельскохозяйственных машин на месте их работы.

В соответствии с ОСТ 70.0001.112—75 агрегаты технического обслуживания бывают трех типов [1]:

АТО-А—на шасси автомобиля (АТО-4822; АТО-9966Г, АТО-9966Д, АТО-9966Е);

АТО-С — на самоходном шасси (АТО-9993);

АТО-П—на шасси прицепа (АТО-1500Г).

Агрегаты АТО-9966 различаются между собой в основном маркой автомобиля.

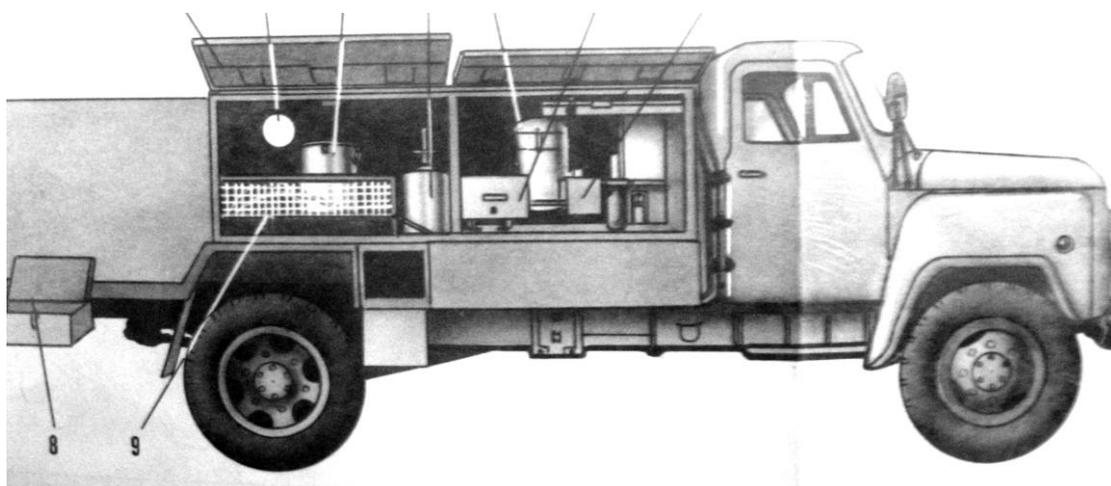


Рисунок 3.1 – Агрегат технического обслуживания на шасси автомобиля АТО-9966Г

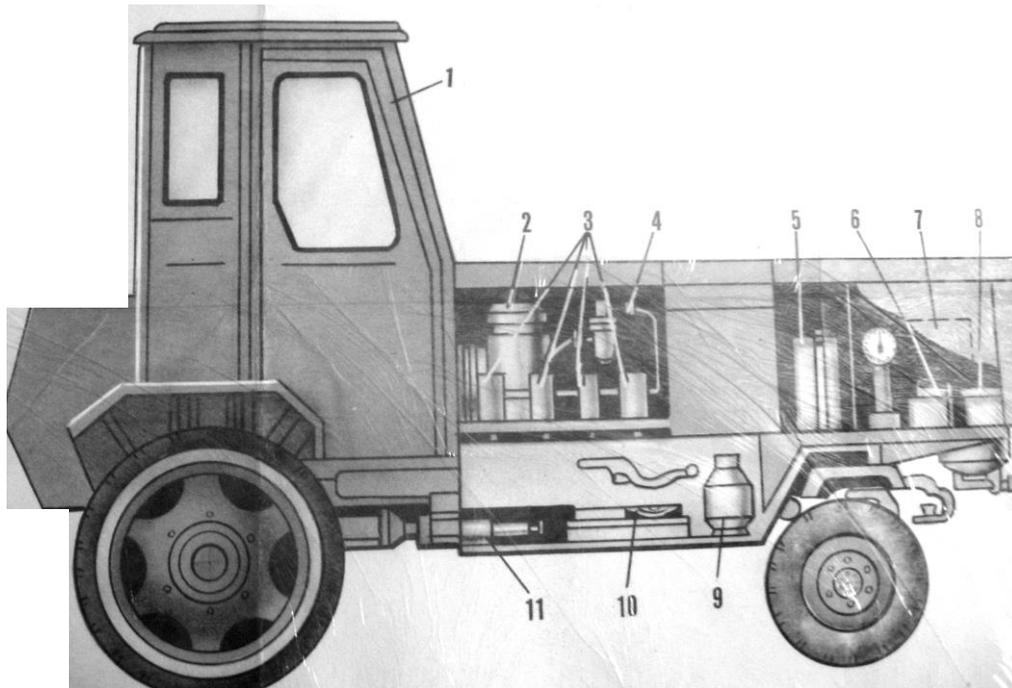


Рисунок 3.2 – Агрегат технического обслуживания на самоходном шасси АТО-9993

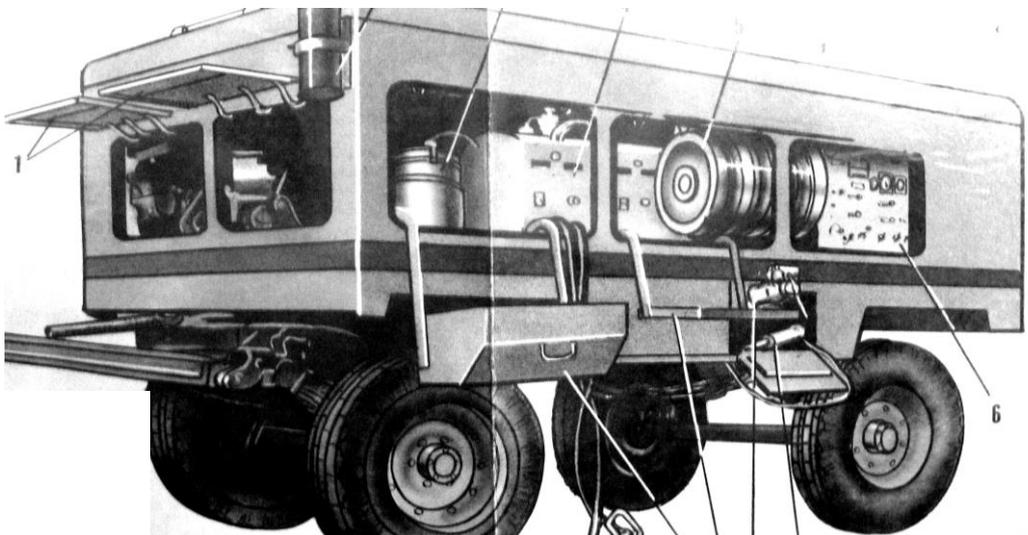


Рисунок 3.3 – Агрегат технического обслуживания на шасси прицепа АТО-1500Г

В комплект агрегатов технического обслуживания входят емкости для дизельного топлива (только у агрегата АТО-4822), масел, воды, промывочной жидкости, пластичной смазки, топлива для жидкостного

подогревателя; насос высокого давления; компрессор; пневматический смазочный нагнетатель; фильтр тонкой очистки топлива; подогреватель воды; барабаны с самонаматывающимися рукавами и раздаточными кранами для нефтепродуктов (в агрегате АТО-1500Г отсутствуют); рукав для заправки баков нефтепродуктами и водой; ванны для мойки деталей и сбора отработанных масел; щит управления; манометр с наконечником для подкачивания шин; комплект средств диагностирования КИ-13901 или КИ-13924; набор слесарного инструмента и приспособлений. Агрегаты используют для наружной очистки и мойки обслуживаемых машин; промывки составных частей машин; заправки машины дизельным топливом, маслами и охлаждающей жидкостью; смазки трущихся сочленений пластичной смазкой; сборки отработанных масел и использованной промывочной жидкости; подогрева воды; обдувки деталей и продувки радиаторов, фильтров и трубопроводов сжатым воздухом; проверки давления воздуха и покачивания шин; проверки и регулировки отдельных механизмов машин; выявления и устранения мелких неисправностей.

Таблица 3.14 - Техническая характеристика агрегатов технического обслуживания

Показатели	АТО-4822	АТО-9966Г	АТО-9993	АТО-1500Г
1	2	3	4	5
Количество обслуживаемых машин в смену	3...4	3...4	3...4	3...3
Общая вместимость баков, л	1380	1340	1175	1130

Продолжение таблицы 3.14

1	2	3	4	5
В том числе:				
для дизельного топлива	350	—	—	230
для моторных масел	175	400	150	60
для трансмиссионного масла	—	20	5	60
для гидравлического масла для воды	590	500	200	125
для промывочной жидкости	175	100	50	75
для отработанного масла	80	100	50	20
для пластической смазки	20	20	20	—
для использованной промывочной жидкости	80	100	—	—
Количество обслуживающего персонала	1	1	1	1

3.3.2 Обоснование проектируемого агрегата

Решение задач современного и качественного ремонта приобретает важное значение в результате того, что сложившаяся в последние годы в

агропромышленном комплексе экономическая ситуация не позволяет хозяйству, как это было ранее, в полном объеме пользоваться услугами специализированных ремонтно-обслуживающих предприятий. Это усложняет решение технических задач при ремонте и повышает ответственность ремонтной службы хозяйства за техническую готовность и безотказность работы тракторов, автомобилей, комбайнов.

Существующая ремонтная мастерская не располагает в достаточном количестве необходимым оборудованием для ремонта машинно-тракторного парка, а механизация работ не достигла требуемого уровня, что вызывает повышенные трудовые и материальные затраты. В связи с этим актуальной задачей является создание мобильного агрегата ТО.

После анализа технической литературы можно сделать вывод, что такое приспособление можно создать, причем изготовление его не представляет трудности. Приспособление можно изготовить в любой мастерской, где есть необходимое оборудование и специалисты.

Мобильная установка для технического обслуживания МТП предназначена для проведения ТО-1, ТО-2, полевых ремонтов и монтажа оборудования зернотоков. Мобильность, компактность, многозадачность и простота изготовления установки делает внедрение простым и эффективным. Стрела грузоподъемностью 1,2 тонны предназначена для поднятия и перемещения груза на угол 180° в горизонтальной плоскости. Это позволяет монтировать и демонтировать навесное оборудование и выполнять ряд других задач. В кузове есть место для размещения двух человек и 800 килограмм оборудования. Вышеперечисленное позволяет установке выполнять функции мобильной станции ТО.

3.3.3 Описание устройства и принципа работы мобильного агрегата ТО

Установка устанавливается на базе бортового автомобиля ГАЗ-3303. Рама 1 (рис. 3.4) усилена сварной полурамой из уголков. В заднюю часть

автомобиля устанавливается кузов 3. В передней части болтами 13 к полураме крепится основание 3, на котором установлены: лебёдка 14; нижняя опора вала 15; держатели 6; лапы 4 с упорным винтом 5 и опорой; червячный редуктор 7 привода вала 8. На вал одета балка 10, в конце которой на роликах перемещается крюк 11. Крепление крюка в транспортном положении осуществляется за ушко 13.

Подъём груза осуществляется лебёдкой 14, трос которой опирается на ролики балки 10, и проходя подвижный блок крюка 11 крепится на конце балки неподвижно. Поворот балки происходит за счёт вала 9 закреплённого одним концом в сферическом подшипнике 15 а на 1/3 высоты – держателе 7. Вращая за ручку штурвала, установленного на червячном редукторе, вращение передаётся на вал посредством передачи 8

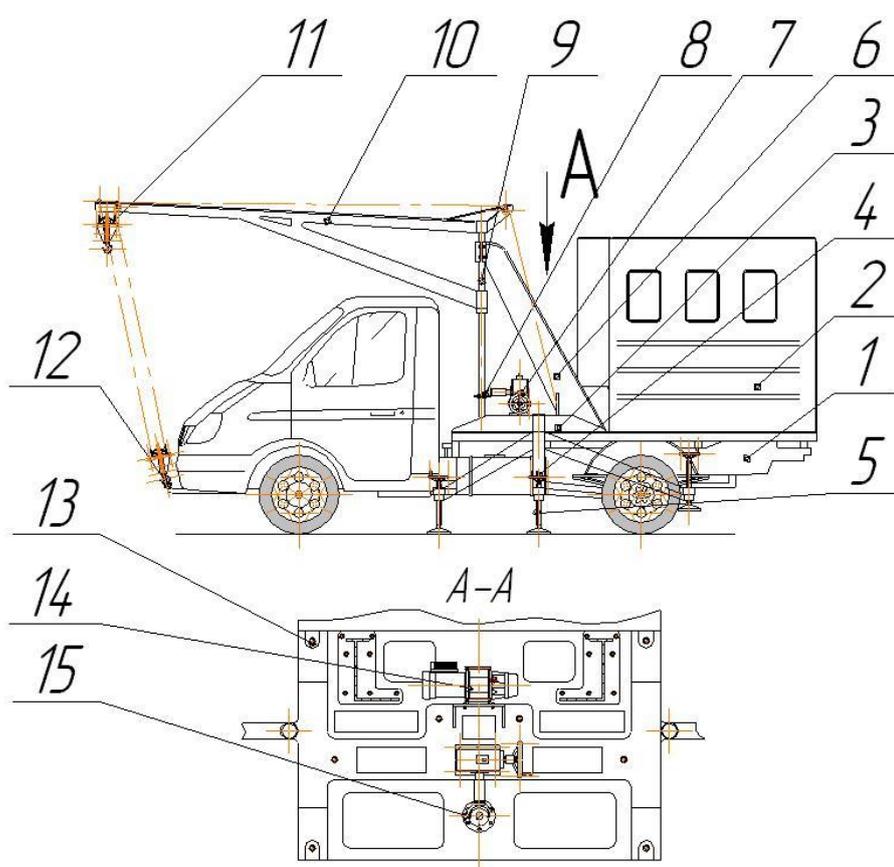


Рисунок 3.4 - Устройство мобильного агрегата технического обслуживания

Для предотвращения риска опрокидывания агрегата и для придания устойчивости, а так же для придания жёсткости конструкции имеются откидные лапы 4. Упорный винт приводится во вращение штурвалом расположенным на конце вала.

3.3.4 Расчет элементов проектируемого агрегата

Расчёт передачи винт-гайка лапы

Произведем расчет устройства для вращения кран-балки 10 (рис.3.4), состоящая из червячного редуктора 7 с ручным приводом и ведомой конической шестерни входящий в зацепление с шестерней привода балки 8.

Передачи винт-гайка применяют для преобразования вращательного движения в поступательное. В данном случае передача ходовая.

КПД винтовой пары:

КПД винтовой пары в случае преобразования вращательного движения в поступательное, с учётом дополнительных потерь (в резьбе из-за ошибок изготовления и потерь в опорах) определяется по формуле [6]:

$$n_{e \rightarrow n} = (0,90 \dots 0,95) \cdot \frac{\operatorname{tg}(\psi)}{\operatorname{tg}(\psi + \rho)}, \quad (3.13)$$

где ψ - угол подъёма винтовой линии, ($\psi = 11^\circ$);

ρ - приведённый коэффициент трения, ($\rho = 7^\circ 25'$).

$$n_{e \rightarrow n} = 0,95 \cdot \frac{\operatorname{tg}(11)}{\operatorname{tg}(11 + 7^\circ 25')} = 0,56.$$

Самоторможение происходит при условии, что $\psi \geq \rho$. В данном случае мы имеем самотормозящую передачу, так как $11 > 7^\circ 25'$.

Силовой расчёт:

Вращающий момент, приложенный к ведущему звену (гайке), определяется по формуле:

$$T = F_a \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\psi + \rho), \quad (3.14)$$

где F_a - осевая сила, приложенная к движущемуся поступательно ведомому звену, ($F_a = 50000$ Н);

d_2 - средний диаметр резьбы, ($d_2 = 45$ мм).

ψ - угол подъёма винтовой линии, ($\psi = 11^\circ$);

ρ - приведённый коэффициент трения, ($\rho = 7^\circ 25'$).

Вращающий момент, приложенный к ведущему звену, ограничивается усилием на рукоятке, которое рассчитывается исходя из условия, что момент на приводном валу не должен превышать 100 Н·м, то есть, если записать в виде неравенства, получим:

$$F_p = \frac{M_p}{r_p} \leq 100, \quad (3.15)$$

где M_p - момент на приводном валу, Н·м;

r_p - радиус вращения рукоятки, ($r_p = 90$ мм).

Момент на приводном валу и момент, приложенный к гайке связаны следующим уравнением:

$$T = M_p \cdot U_3 \cdot \eta_3, \quad (3.16)$$

где U_3 - передаточное отношение зубчатого зацепления, ($U_3 = 3$);

η_3 - КПД зубчатого зацепления, ($\eta_3 = 0,98$).

Пользуясь выше указанными выражениями, получим формулу расчёта усилия на рукоятке приводного штурвала:

$$F_p = \frac{F_a \cdot d_2 \cdot \operatorname{tg}(\psi + \rho)}{2 \cdot r_p \cdot U_3 \cdot \eta_3}, \quad (3.17)$$
$$F_p = \frac{50000 \cdot 0,045 \cdot \operatorname{tg}(11 + 7^\circ 25')}{2 \cdot 90 \cdot 3 \cdot 0,98} = 1,4 \text{ Н.}$$

По формуле 3.15 определяем момент на рукоятке приводного штурвала:

$$M_p = 1,4 \cdot 90 = 126 \text{ Н} \cdot \text{мм} \text{ (0,126 Н} \cdot \text{м)}$$

Момент на рукоятке удовлетворяет условию и много меньше его, что позволяет, пользуясь инерционными свойствами штурвала, вращать её быстро и без особых усилий.

Выбор материала винта и гайки:

Для уменьшения потерь на трение подбирают: винты – из сталей 45, 50 или А45 и А50 (без термической обработки) и из сталей У10, 65Г, 40Х, 40ХГ (с термической обработкой), а гайки – из бронзы БрО10Ф1, БрО6Ц6С3 или антифрикционного чугуна [6].

Выбираем для винта – Сталь 50 ГОСТ 1050-74, для гайки – БрО10Ф1 ГОСТ 613-79.

Проектирование передачи:

Средний диаметр резьбы винтовой пары:

$$d_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot F_a}{\pi \cdot \gamma \cdot [p]}}, \quad (3.18)$$

где $[p]$ - среднее допускаемое давление между рабочими поверхностями резьбы винта и гайки, ($[p]=12$ МПа);

γ - коэффициент высоты гайки, для разъёмных гаек, ($\gamma=2,5 \dots 3,5$);

F_a - осевая сила, ($F_a=50000$ Н).

$$d_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 50000_a}{3,14 \cdot 3,5 \cdot 12}} = 24,52 \text{ мм.}$$

Так как винт испытывает сжатие, то во избежание продольного изгиба необходимо обеспечить запас устойчивости:

$$n_y = \frac{F_{a_кр}}{F_a} \geq [n_y], \quad (3.19)$$

где $[n_y]$ - минимальный допустимый запас устойчивости, ($[n_y] \geq 4$);

$F_{a_кр}$ - максимально допустимая сила сжатия винта, Н.

$$F_{a_кр} = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot (a - b \cdot \lambda), \quad (3.20)$$

где a, b, λ - коэффициенты

$$a = 345 \text{ МПа}$$

$$b = 1,24 \text{ МПа},$$

$$\lambda = 90$$

Тогда получим:

$$F_{a_кр} = \frac{3,14 \cdot 36^2}{4} \cdot (345 - 1,24 \cdot 90) = 237451,8 \text{ МПа.}$$

$$n_y = \frac{237451,8}{50000} = 4,74.$$

Проверка материала винта и гайки на смятие:

Проверка на смятие осуществляется исходя из условия:

$$[\sigma_{см}] \geq P, \quad (3.21)$$

где $[\sigma_{см}]$ - допустимый предел смятия материала гайки, для стали марки Сталь 45 ГОСТ 1050-74 $[\sigma_{см}] = 6 \text{ Н/мм}^2$;

P - давление резьбовых витков винта на витки гайки, Н/мм^3 .

$$P = \frac{F}{S} \cdot K_3, \quad (3.22)$$

где F - усилие на винте (грузоподъёмность), ($F = 50 \text{ кН}$);

S - площадь опорной поверхности витков, мм^2 ;

K_3 - суммарный коэффициент, учитывающий неполный контакт витков по диаметру и неравномерность распределения давления между витками, ($K_3 = 1,2$).

Площадь опорной поверхности витков определяется по формуле:

$$S = D_c \cdot \pi \cdot z \cdot h, \quad (3.23)$$

где D_c - делительный диаметр винтовой передачи, ($D_c = 45 \text{ мм}$);

z - число витков гайки (число опорных витков), ($z = 16$);

h - высота зуба витка, ($h = 4,5 \text{ мм}$).

Подставив значения в формулы, получим:

$$S = 45 \cdot 3,14 \cdot 16 \cdot 4,5 = 10173,6 \text{ мм}^3.$$

$$P = \frac{50000}{10173,6} \cdot 1,2 = 5,89 \text{ Н/мм}^3.$$

Расчёт конической зубчатой передачи

Выбор материала и термической обработки:

Материалы для колёс подбираются по справочной литературе [2]. Для повышения механических характеристик материалы колёс подвергаются термической обработке. Выбираем сталь, одинаковую для колеса и шестерни, марки Сталь 40Х ГОСТ 5010-74. Термическая обработка колеса – улучшение, твёрдость 235...262 НВ. Термическая обработка шестерни – улучшение, 269...302 НВ.

Определение допускаемых напряжений:

Средняя твёрдость рабочих поверхностей зубьев определяется по формуле:

$$HB_{cp} = \frac{HB_{min} + HB_{max}}{2}, \quad (3.24)$$

где HB_{max} - максимальное значение твёрдости при улучшении;

HB_{min} - минимальное значение твёрдости при улучшении.

Для колеса:

$$HB_{cp} = \frac{235 + 262}{2} = 248,5;$$

для шестерни:

$$HB_{cp} = \frac{269 + 302}{2} = 285,5.$$

Базовые числа циклов нагружений:

- при расчёте на контактную прочность определяются по формуле:

$$N_{HG} = 30 \cdot HB_{cp}^{2,4} \leq 12 \cdot 10^7 \quad (3.25)$$

для колеса:

$$N_{HG} = 30 \cdot 248,5^{2,4} = 16823044,669$$

для шестерни:

$$N_{HG} = 30 \cdot 285,5^{2,4} = 23473395,97$$

- при расчёте на изгиб:

$$N_{FG} = 4 \cdot 10^6$$

Действительные числа циклов перемены напряжений определяются по формулам:

- для колеса:

$$N_2 = 60 \cdot n_2 \cdot L_h, \quad (3.26)$$

- для шестерни:

$$N_1 = N_2 \cdot U_s, \quad (3.27)$$

где n_2 - частота вращения колеса, ($n_2 = 100 \text{ мин}^{-1}$);

L_h - время работы передачи, ($L_h = 1200 \text{ ч}$).

Тогда получим:

- для колеса:

$$N_2 = 60 \cdot 100 \cdot 1200 = 7200000,$$

- для шестерни:

$$N_1 = 7200000 \cdot 3 = 21600000.$$

Коэффициент долговечности при расчёте по контактным напряжениям определяется по формуле:

$$Z_N = \sqrt[6]{\frac{N_{HG}}{N}}, \text{ при условии, что } 1 \leq Z_N \leq Z_{N_{\max}}, \quad (3.28)$$

- для колеса:

$$Z_N = \sqrt[6]{\frac{16823044,669}{7200000}} = 1,15,$$

- для шестерни:

$$Z_N = \sqrt[6]{\frac{23473395,97}{21600000}} = 1,01.$$

Коэффициент долговечности при расчёте на изгиб определяется по формуле:

$$Y_N = \sqrt[q]{\frac{N_{FG}}{N}}, \text{ при условии, что } 1 \leq Y_N \leq Y_{N \max}, \quad (3.29)$$

где $q=6$ - для улучшенных зубчатых колёс,

- для колеса:

$$Y_N = \sqrt[6]{\frac{4000000}{7200000}} = 0,91$$

- для шестерни:

$$Y_N = \sqrt[6]{\frac{4000000}{21600000}} = 0,755.$$

Допускаемые контактные напряжения и напряжения изгиба определяют по формулам:

$$\begin{aligned} [\sigma]_H &= \sigma_{H \lim} \cdot Z_N \\ [\sigma]_F &= \sigma_{F \lim} \cdot Y_N \end{aligned} \quad (3.30)$$

где $\sigma_{H \lim}$ - предел контактной выносливости, Н/мм²;

$\sigma_{F \lim}$ - предел изгибной выносливости, Н/мм²,

$$\begin{aligned} \sigma_{H \lim} &= 1,8 \cdot HB_{cp} + 67 \\ \sigma_{F \lim} &= 1,03 \cdot HB_{cp} \end{aligned} ,$$

- для колеса:

$$\sigma_{H \lim} = 1,8 \cdot 248,5 + 67 = 514,3 \text{ Н/мм}^2$$

$$\sigma_{F \lim} = 1,03 \cdot 248,5 = 255,955 \text{ Н/мм}^2$$

$$[\sigma]_H = 514,3 \cdot 1,15 = 591,445 \text{ Н/мм}^2$$

$$[\sigma]_F = 255,955 \cdot 0,91 = 232,92 \text{ Н/мм}^2$$

- для шестерни:

$$\sigma_{H \text{ lim}} = 1,8 \cdot 285,5 + 67 = 580,9 \text{ Н/мм}^2$$

$$\sigma_{F \text{ lim}} = 1,03 \cdot 285,5 = 294,065 \text{ Н/мм}^2$$

$$[\sigma]_H = 580,9 \cdot 1,01 = 586,709 \text{ Н/мм}^2$$

$$[\sigma]_F = 255,955 \cdot 0,755 = 193,25 \text{ Н/мм}^2$$

Диаметр внешней делительной окружности колеса:

Диаметр внешней делительной окружности колеса определяется по формуле:

$$d'_{e2} = 165 \cdot \sqrt[3]{\frac{K_{Hv} \cdot K_{H\beta} \cdot U_3 \cdot T_2}{\varrho_H \cdot [\sigma]_H^2}},$$

$$(3.31)$$

где K_{Hv} - коэффициент, учитывающий внутреннюю динамику нагружения, ($K_{Hv} = 1,25$);

$K_{H\beta}$ - коэффициент неравномерности распределения нагрузки по длине контактных линий;

ϱ - коэффициент для прямозубых колёс, ($\varrho = 0,85$).

$$K_{H\beta} = \frac{1 + 2 \cdot \psi_{bd}}{S} \leq 2,0, \quad (3.32)$$

где ψ_{bd} - коэффициент ширины;

S - индекс схемы, ($S=4$).

$$\psi_{bd} = \sqrt[6]{U_3^2 + 1}. \quad (3.33)$$

Подставив значения, получим:

$$\psi_{bd} = \sqrt[6]{3^2 + 1} = 1,4677,$$

$$K_{H\beta} = \frac{1 + 2 \cdot 1,4677}{4} = 0,984,$$

$$d'_{e2} = 165 \cdot \sqrt[3]{\frac{1,25 \cdot 0,984 \cdot 3 \cdot 100}{0,85 \cdot 586,709^2}} = 17,82 \text{ мм.}$$

Размер колеса ограничен конструктивными размерами всего редуктора, поэтому принимаем $d'_{e2} = 150$ мм.

Углы делительные конусов, конусное расстояние и ширина колёс:

Углы делительных конусов для колеса и шестерни рассчитываются по формулам:

$$\begin{aligned} \delta_2 &= \arctg(U_3); \\ \delta_1 &= 90^\circ - \delta_2, \end{aligned} \quad (3.34)$$

Подставив значения, получим:

$$\begin{aligned} \delta_2 &= \arctg(3) = 71^\circ 567'; \\ \delta_1 &= 90^\circ - 71^\circ 567' = 28^\circ 033'. \end{aligned}$$

Конусное расстояние определяется по формуле:

$$R_e = \frac{d'_{e2}}{2 \cdot \sin(\delta_2)}, \quad (3.35)$$

где d'_{e2} - диаметр внешней делительной окружности колеса, мм;

δ_2 - угол делительного конуса для колеса,

$$R_e = \frac{150}{2 \cdot \sin(71^\circ 567')} = 79 \text{ мм.}$$

Ширина колёс определяется по формуле:

$$b = 0.285 \cdot R_e, \quad (3.36)$$

$$b = 0.285 \cdot 79 = 22,53 \text{ мм.}$$

Модуль передачи:

Внешний окружной модуль передачи определяется по формуле:

$$m_e \geq \frac{14 \cdot K_{Fv} \cdot K_{F\beta} T_2}{d'_{e2} \cdot b \cdot \vartheta_F \cdot [\sigma]_F}, \quad (3.37)$$

где K_{Fv} - для прямозубых колёс, ($K_{Fv}=1,5$);

ϑ_F - для прямозубых колёс, ($\vartheta_F=0,85$);

T_2 - момент на колесе, Н·м;

$$K_{F\beta} = \frac{1+1.5 \cdot \psi_{bd}}{S} \leq 1.7. \quad (3.38)$$

Подставив значения, получим:

$$K_{F\beta} = \frac{1+1.5 \cdot 1,4677}{4} = 0,8,$$

$$m_e \geq \frac{14 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 100}{150 \cdot 22,53 \cdot 0,85 \cdot 193,25} = 3,026 \text{ мм.}$$

Числа зубьев колёс:

Число зубьев колеса определяется по формуле:

$$z_2 = \frac{d'_{e2}}{m_e}. \quad (3.39)$$

Число зубьев шестерни определяется по формуле:

$$z_1 = \frac{z_2}{U_3}. \quad (3.40)$$

Подставив значения, получим:

$$z_2 = \frac{150}{3,026} = 49,57$$

принимаем $z_2=50$;

$$z_1 = \frac{50}{3} = 16,6$$

принимаем $z_1=17$.

Фактическое передаточное число:

Фактическое передаточное отношение определяется по формуле:

$$U_\phi = \frac{z_2}{z_1}, \quad (3.41)$$

где z_1 и z_2 – число зубьев шестерни и колеса соответственно,

$$U_\phi = \frac{50}{17} = 2,94.$$

Отклонение заданного передаточного числа не должно быть больше 4%, то есть:

$$\Delta U = \frac{|U_\phi - U_3| \cdot 100}{U_3} \leq 4\%, \quad (3.42)$$

где U_ϕ и U_3 – передаточное число передачи фактическое и расчётное соответственно.

$$\Delta U = \frac{|2,94 - 3| \cdot 100}{3} = 2\%,$$

что удовлетворяет условию.

Окончательные значения размеров колёс:

Углы делительных конусов для колеса и шестерни рассчитываются по формулам:

$$\begin{aligned} \delta_2 &= \arctg(U_\phi); \\ \delta_1 &= 90^\circ - \delta_2, \end{aligned} \quad (3.43)$$

$$\delta_2 = \arctg(2,94) = 71^\circ 22';$$

$$\delta_1 = 90^\circ - 71^\circ 22' = 28^\circ 78'.$$

Делительные диаметры колёс определяются по формулам:

$$\begin{aligned}d_{e1} &= m_e \cdot z_1; \\d_{e2} &= m_e \cdot z_2,\end{aligned}\tag{3.44}$$

$$d_{e1} = 3.026 \cdot 17 = 51.442 \text{ мм};$$

$$d_{e2} = 3.026 \cdot 50 = 151.3 \text{ мм}.$$

Коэффициенты смещения колёс определяют по формулам 3.42 [8]:

$$\begin{aligned}x_{e1} &= 2,6 \cdot U_{\phi}^{0,14} \cdot z_1^{-0,67}; \\x_{e2} &= -x_{e1}.\end{aligned}\tag{3.45}$$

$$x_{e1} = 2,6 \cdot 2,94^{0,14} \cdot 17^{-0,67} = 0,453;$$

$$x_{e2} = -0,453.$$

Внешние диаметры колёс определяются по формулам:

$$\begin{aligned}d_{ae1} &= d_{e1} + 2 \cdot (1 + x_{e1}) \cdot m_e \cdot \cos \delta_1; \\d_{ae2} &= d_{e2} + 2 \cdot (1 + x_{e2}) \cdot m_e \cdot \cos \delta_2,\end{aligned}\tag{3.46}$$

$$d_{ae1} = 51.442 + 2 \cdot (1 + 0.453) \cdot 3.026 \cdot \cos 71^\circ 22' = 54,27;$$

$$d_{ae2} = 151.3 + 2 \cdot (1 - 0.453) \cdot 3.026 \cdot \cos 28^\circ 78' = 154,2.$$

Проверка зубьев колёс по контактным напряжениям:

Расчётное контактное напряжение определяется по формуле:

$$\sigma = 2,12 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{\frac{K_{Hv} \cdot K_{H\beta} \cdot U_3 \cdot T_2}{d_{e2}^3 \cdot \mathcal{G}_H}},\tag{3.47}$$

где K_{Hv} - коэффициент, учитывающий внутреннюю динамику нагружения, ($K_{Hv} = 1,25$);

$K_{H\beta}$ - коэффициент неравномерности распределения нагрузки по длине контактных линий;

\mathcal{G}_H - для прямозубых колёс, ($\mathcal{G}_H = 0,85$).

$$\sigma_H = 0.9 \dots 1.03 \cdot [\sigma]_H.$$

$$\sigma = 2,12 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{\frac{1,25 \cdot 0,984 \cdot 2,94 \cdot 100}{151,3^3 \cdot 0,85}} = 23,35,$$

Условие соблюдается ($\sigma \leq [\sigma]_H$).

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 301.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Медведчиков</i>			Результаты проведенного исследования	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					71	7
<i>Н. Контр.</i>		<i>Чернухин</i>				ЮТИ ТПУ, гр. 3-10402		
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 4.1 – Расчетное количество ТО и ремонтов тракторов и зерноуборочных комбайнов

Марка машины	количество во КР	количество ТР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СТО
К – 700/700А	1	1	6	5	30	12
Т – 150К	0	0	3	1	5	6
ДТ – 75М	0	1	0	4	20	4
МТЗ – 80/82	1	2	2	6	36	16
Т – 40А	0	1	3	2	12	3
Т – 4А	0	0	1	1	8	4
Т – 25А	0	0	0	1	5	1
Зерноуборочные комбайны	2	4	-	13	36	-

Таблица 4.2 - Техническая характеристика проектируемого агрегата технического обслуживания

Показатели	Проектируемый агрегат ТО
1	2
Количество обслуживаемых машин в смену	4...4
Общая вместимость баков, л	1380
В том числе:	
для дизельного топлива	-
для моторных масел	75
для трансмиссионного масла	20
для гидравлического масла	60

Продолжение табл. 4.2

1	2
для промывочной жидкости	40
для отработанного масла	60
для пластической смазки	5
для использованной промывочной жидкости	40
Компрессометр	КИ-28204.1
Солидолонагнетатель	Н-2001
Стенд для проверки форсунок	КИ-16301
Индикатор расхода картерных газов	КИ-17999М
Индикатор загрязнения жидкости	КИ-28136
Устройство для контроля системы топливоподачи низкого давления	КИ-28140
Приспособление для проверки натяжения ремней	КИ-13918
Индикатор плотности	ИП-1
Устройство для проверки зазоров в клапанах	КИ-9918
Вилка нагрузочно-диагностическая	Н-2001
Ареометр тосола и электролита с воронкой	ТЛ-2
Манометр шинный	МД 214
Пробник электрический автомобильный	КИ-28136
Дроссель-расходомер	КИ-1097-1 (ДР-90М)
Компрессор	К-225
Электроагрегат сварочный	"Вепрь"
Домкрат гидравлический	«Зубр» 5 т.
Оборудование для газовой сварки	БКО-50-12,5

*5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ*

					<i>ФЮРА 301.000.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Медведчиков</i>			<i>ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Корчуганова</i>					74	15
<i>Консультант</i>		<i>Нестерук</i>				<i>ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Чернчихин</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Определение экономической эффективности агрегата ТО

Проектируемый агрегат для проведения в полевых условиях технического обслуживания МТП позволит повысить производительность труда и существенно облегчить труд рабочих, повысить качество проведения ТО.

Расчет себестоимости проектируемого агрегата ТО

Расчет стоимости основных материалов производим табличным методом в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Расчет стоимости основных материалов

Наименование	Единица измерения	Количество единиц	Оптовая цена, руб.	Сумма, руб.
1	2	3	4	5
Швеллер № 14	кг	74	40	2960
Швеллер № 12	кг	62	40	2480
Швеллер № 10	кг	80	40	3200
Уголок № 5	кг	10	40	400
Листовой прокат	кг	20	32	320
Круглый прокат	кг	15	40	300
Ролики с ребрами	кг	42	44	924
Шланг гибкий	м	12	40	240
Электроды	кг	5	80	400
Подшипник № 508	шт.	4	240	960
Подшипник № 207	шт.	4	200	800
Подшипник № 105	шт.	4	160	640
Электролебедка	шт.	1	20000	20000
Редуктор	шт.	1	5200	5200
Итого				43414

Общие затраты на изготовление конструктивной разработки находим по формуле:

$$C_{уст} = C_{к.д.} + C_{п.и} + C_{с.в.} + C_{д.м.} + C_{сб.} + C_{о.п} + C_{о.х.} \quad (5.1)$$

где $C_{к.д.}$ – стоимость изготовления корпусных деталей, руб;

$C_{п.и}$ - стоимость приобретенных изделий, руб.;

$C_{с.в.}$ – стоимость сварочных работ, руб.;

$C_{д.м}$ - стоимость деталей изготовленных на металлорежущих станках, руб.;

$C_{сб.}$ – стоимость сборочных работ, руб.;

$C_{о.п}$ – стоимость общепроизводственные накладные расходы, руб.;

$C_{о.х.}$ – стоимость общехозяйственные накладные расходы, руб.

Стоимость изготовления корпусных деталей рассчитываем по формуле:

$$C_{к.д.} = Q_m \cdot C_{с.д.} \quad (5.2)$$

где Q_m - масса материала заготовок, израсходованная на изготовление корпусных деталей, ($Q_m = 1300$ кг.);

$C_{с.д}$ - средняя стоимость одного килограмма стального проката, (принимаем $C_{с.д} = 46$ руб/кг).

$$C_{к.д.} = 1300 \cdot 46 = 59800 \text{ руб.}$$

Стоимость сварочных работ находим по формуле:

$$C_{с.в.} = C_{св.р.} + C_{св.р.д.} + C_{св.р.соц.}, \quad (5.3)$$

где $C_{с.в.р.}$ – почасовая тарифная заработная плата сварщика, руб.;

$C_{св.р.д.}$ – дополнительная заработная плата, руб. начисляется в размере 25% от часовой тарифной заработной платы;

$C_{св.р.соц.}$ – единый социальный налог, руб. Начисляется в размере 20% от суммы тарифной заработной платы и дополнительной заработной платы.

$$C_{св.р.} = t_{св.р.} \cdot C_{ч.св.} \cdot K \cdot 1,3, \quad (5.4)$$

где $t_{св.р.}$ - полное время сварочных работ, ч;

$C_{ч.св.}$ - часовая тарифная ставка оплаты сварщика, взятая по среднему разряду, (принимая $C_{ч.св.} = 128$ руб.);

K - коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате, ($K=1,25$);

1,3 - районный коэффициент.

$$t_{св.р.} = Q / I_{св.} \cdot K_n \cdot K, \quad (5.5)$$

где Q – количество наплавляемого металла, г;

$I_{св.}$ – сварочный ток, А;

K_n – коэффициент наплавки;

K – коэффициент загрузки сварщика, с учетом характера работы, (принимая $K=1,3$).

$$t_{св.р.} = 12000 / 300 \cdot 1,2 \cdot 1,3 = 25,6 \text{ ч.}$$

Подставляя в формулу (5.4) получим:

$$C_{св.р.} = 25,6 \cdot 128 \cdot 1,25 \cdot 1,3 = 5432,4 \text{ руб.}$$

$$C_{св.р.д} = 5432,4 \cdot 0,25 = 1325,1 \text{ руб.}$$

$$C_{св.р.соц.} = 0,20 \cdot (5432,4 + 1325,1) = 1258,1 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.3), получим:

$$C_{св.} = 5432,4 + 1325,1 + 1258,1 = 8124,6 \text{ руб.}$$

Стоимость приобретенных деталей и оснастки $C_{ни} = 43414$ руб, (табл. 5.1).

Стоимость изготовления деталей на металлорежущих станках рассчитываем по формуле:

$$C_{дм} = C_{пр.н} + C_m \quad (5.6)$$

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

C_m – стоимость материала заготовок для изготовления деталей на металлорежущих станках, руб.

Зарплата производственных рабочих $C_{пр.п.}$ рассчитывается по формуле:

$$C_{пр.н} = C_{пр} + C_{д} + C_{соц.}, \quad (5.7)$$

где $C_{пр.н}$ – почасовая тарифная ставка, руб.;

$C_{д}$ – дополнительная заработная плата, (начисляется в размере 25% от почасовой тарифной заработной платы, руб);

$C_{соц}$ – единый социальный налог, (начисляется в размере 30% от суммы почасовой тарифной заработной платы и дополнительной заработной платы руб.).

Почасовая тарифная ставка рабочего находится по формуле:

$$C_{np} = t \cdot C_u \cdot K, \quad (5.8)$$

где t – полная трудоемкость изготовления деталей на металлорежущих станках, чел/ч;

C_u – часовая ставка рабочих начисляется по среднему тарифу, ($C_u = 103$ руб/ч);

K – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате по тарифно- квалификационному справочнику, ($K=1,3$).

$$C_{np} = 13 \cdot 103 \cdot 1,3 = 1740,7 \text{ руб.}$$

$$C_o = 0,25 \cdot 1740,7 = 435,1 \text{ руб.}$$

$$C_{соц} = 0,30 \cdot (1740,7 + 435,1) = 435,1 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.7), получим:

$$C_{np.n} = 1740,7 + 435,1 + 435,1 = 2610,9 \text{ руб.}$$

$$C_m = Ц \cdot Q_c, \quad (5.9)$$

где $Ц$ – стоимость одного килограмма материала заготовки для изготовления деталей на металлорежущих станках, ($Ц=80$ руб.);

Q_c – масса материала заготовок для изготовления деталей на

металлорежущих станках, ($Q_c=150$ кг).

$$C_m=80 \cdot 150= 12000 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.6), получим:

$$C_{dm}=2610,9+12000=14610,9 \text{ руб.}$$

Стоимость сборочных работ рассчитываем по формуле:

$$C_{cb}=C_{cb.ч.}+C_d+C_{соц}, \quad (5.10)$$

где $C_{cb.ч.}$ – тарифная ставка слесаря сборщика, руб.;

C_d – дополнительная заработная плата, (начисляется в размере 25% от почасовой тарифной заработной платы, руб.);

$C_{соц}$ – единый социальный налог, (начисляется в размере 30% от суммы тарифной заработной платы и дополнительной заработной платы руб.)

$$C_{cb.ч.}=t \cdot C_ч \cdot K \quad (5.11)$$

где t – полная трудоемкость сборочных работ, чел/ч

$C_ч$ – почасовая ставка рабочих начисляется по среднему тарифу, ($C_ч=107$ руб/ч).

$$C_{cb.ч.}=17 \cdot 107 \cdot 1,3= 2364,7 \text{ руб.}$$

$$C_d=0,25 \cdot 2364,7 =591,2 \text{ руб.}$$

$$C_{соц}=0,2 \cdot (2364,7+591,2)= 591,2 \text{ руб.}$$

Подставляя в формулу (5.9), получим:

$$C_{сб}=2364,7+591,2+591,2=3547,1 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные (ценовые) накладные расходы на изготовление установки вычислим по выражению:

$$C_{он}=0,01 \cdot C_{np} \cdot R, \quad (5.12)$$

где C_{np} – основная заработная плата производственных рабочих, руб;

R – накладные расходы предприятия, (начисляется в размере 34% от основной заработной платы производственных рабочих).

$$C_{np}=C_{св}+C_{np.n}+C_{сб}, \quad (5.13)$$

где $C_{св}$ – стоимость сварочных работ, ($C_{св}=8124,6$ руб);

$C_{np.n}$ – заработная плата производственных рабочих, ($C_{np.n}=2610,9$ руб.);

$C_{сб}$ – стоимость сборочных работ, ($C_{сб}=3547,1$ руб.)

$$C_{np}=8124,6+2610,9+3547,1 =14282,6 \text{ руб.}$$

Подставляем в формулу (5.12), получим:

$$C_{он}=0,01 \cdot 14282,6 \cdot 34=4856,2 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные накладные расходы $C_{ох}$, рассчитаем по формуле:

$$C_{ох}=0,01 \cdot C_{np} \cdot R_{ох}, \quad (5.14)$$

где R_{ox} – общий процент общехозяйственных накладных расходов, (начисляется в размере 12% от основной заработной платы производственных рабочих).

$$C_{ox}=0,01 \cdot 14282,6 \cdot 12=1713,9 \text{ руб.}$$

Подставляем полученные значения в формулу (5.1):

$$C_{yem}=59800,0+43414,0+8124,6+2610,9+3547,1+1713,9+4856,2=124066,7 \text{ руб.}$$

Проектируемый мобильный агрегат может обслуживать машины в полевых условиях, поэтому полевому агрегату при выполнении планового или заявочного технического обслуживания не нужно ехать в мастерскую на обслуживание, т.к. неполадку устраняют на месте. Экономия происходит за счет снижения транспортных расходов на ГСМ. Расстояние преодолеваемое автомобилем, трактором или комбайном с поля до мастерской берем в пределах 10 км, при стоимости топлива в среднем 34 рублей за литр и из этого рассчитываем годовую экономию.

5.1.2 Расчет годовой экономии

Годовая экономия рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_2=(C_1-C_2) \cdot N_r, \quad (5.15)$$

где C_1 – средняя себестоимость обслуживания машины (агрегата) по существующей технологии, ($C_1=390,0$ руб.);

C_2 – средняя себестоимость обслуживания машины (агрегата) с применением проектируемого агрегата, ($C_2=180,0$ руб.);

N_r – годовая программа проектируемого агрегата, ($N_r=180$ операций в год).

$$\mathcal{E}_2=(390,0-180,0) \cdot 180=37800 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости $T_{ок}$, лет находим из выражения:

$$T_{ок}=C_{узм}/\mathcal{E}_2 \quad (5.16)$$

$$T_{ок}=124066,7 / 37800=3,3 \text{ года}$$

5.2 Экономическое обоснование проектных решений

Определение дополнительных капиталовложений

Для выполнения разработанных мероприятий по техническому обслуживанию необходимо закупить необходимое закупить диагностическое оборудование и для проведения комплексного технического обслуживания тракторов и автомобилей (табл. 5.2).

Таблица 5.2 - Затраты на приобретаемое оборудование

Наименование	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	2	3	4
Мотор-тестер МТ-5	1	25500	25500
Компрессометр К-52	1	1400	1400
Стенд для проверки форсунки мод. М-106	1	6800	6800
Установка моечная мод. М-217	1	8000	8000
Нагнетатель смазки мод. С-321М	1	5500	5500

Продолжение таблицы 5.2

Установка передвижная для сбора отработавшего масла мод. С-508	1	4500	4500
Установка заправочная передвижная для масел мод. С-233	1	3250	6250
Компрессор передвижной мод. К-1	1	4700	6700
Установка для запуска двигателей Э-312	1	12600	12600
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	1	3500	3500
Комплект инструмента механика	1	13550	13550
Стенд для диагностики и регулировки дизельной топливной аппаратуры КИ-921 МТ	1	68000	110000
Газоанализатор-дымомер	1	8500	8500
Люфтомер для контроля рулевого управления К-524	1	3000	3000
Линейка для проверки сходимости ПСК-Г	1	2750	2750
Стробоскоп М-134	1	3200	3200
Всего затрат, руб.			256050,0

Расчет затрат на техническое обслуживание

Расчет затрат на зарплату за выполнение ТО ведется по формуле:

$$Z_{зп} = \Sigma(T_i \cdot V) \cdot K_p \cdot K_{доп} \cdot K_{отп} \cdot K_{соц}, \quad (5.17)$$

где T_i - трудоёмкость работ, чел.-ч;

V - часовая тарифная ставка, руб.;

K_p - районный коэффициент;

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

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

$K_{соц}$ - коэффициент отчислений на социальное страхование,

($K_{соц} = 1,26$).

Расчет заработной платы производим табличным методом в таблице

5.3.

Таблица 5.3 – Расчет заработной платы

Исполнители	Часовая тарифная ставка, руб.	Трудоёмкость, чел.-ч	Зарплата, руб.
		проектируемая	проектируемая
Мастера-наладчики	105	673,3	70693,7
Мастера-диагносты	127	209,1	26554,1
Итого			97247,8

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

$$Z_A = \frac{C_B \cdot H_A}{100}, \quad (5.18)$$

где Z_A - затраты на амортизацию, руб.;

C_B - балансовая стоимость средств ТО, руб.;

H_A - норма амортизационных отчислений, %.

$$Z_{TP} = \frac{C_B \cdot H_{TP}}{100}, \quad (5.19)$$

где H_{TP} - норма отчислений на текущий ремонт, руб;

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

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.5.

Таблица 5.4 – Затраты на амортизацию и текущий ремонт средств технического обслуживания

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

Расчет затрат на топливо-смазочные материалы и запчасти

Рассчитываем по формуле:

$$Z_{ТСМ} = E \cdot C_K, \quad (5.20)$$

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, ($H = 15$)кг;

C_K - комплексная цена топлива, ($C_K = 34500$ руб./т).

$$Z_{ТСМ} = \frac{23170,6 \cdot 15}{1000} \cdot 34500 = 5734575 \text{ руб.}$$

За счет качественного обслуживания тракторов и автомобилей и улучшения их технического состояния снижаются затраты на ТСМ.

Следовательно, затраты на ТСМ $\mathcal{E}_{ТСМ}$ при проектируемой системе ТО составят:

$$\mathcal{E}_{ТСМ} = \mathcal{Z}_{ТСМ} \cdot K, \quad (5.21)$$

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

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

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:

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{Z}_p \cdot K_p, \quad (5.22)$$

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

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

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

Определение годового экономического эффекта от применения проектируемой системы ТО

Экономия от применения новой системы ТО определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_P + \mathcal{E}_{\text{ТСМ}}, \quad (5.23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = 43134 + 82161 = 125295 \text{ руб.}$$

Затраты на проведение ТО МТП определяем по формуле:

$$Z_{\text{ТО}} = Z_{\text{ЗП}} + Z_A + Z_{\text{ТР}}, \quad (5.24)$$

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

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{ТСМ}} + \mathcal{E}_P - Z_{\text{ТО}}, \quad (5.25)$$

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

Окупаемость составит:

$$T = \frac{D_{\text{НВ}}}{\mathcal{E}}, \quad (5.26)$$

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

Показатели экономической эффективности представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Показатели экономической эффективности

Показатели	Существующая система ТО	Проектируемая система ТО
1	2	3
Дополнительные капитальные вложения, руб.	-	256050,0
Капитальные вложения в конструкторскую разработку, руб	-	124066,7

Продолжение таблицы 5.5.

1	2	3
Затраты на ремонт, руб.	1218903,0	1145768,3
Затраты на ТСМ, руб.	5734575	5619875,0
Затраты на ТО, руб.	87560	133094,8
Годовой экономический эффект, руб.	-	54740,7
в т.ч. конструкторской разработки	-	19800,0
Срок окупаемости проектных решений, лет	-	4,6
Срок окупаемости конструкторской разработки, лет	-	3,3

Анализируя выше рассчитанные данные, можно сделать вывод, что применение проектируемой системы технического обслуживания в хозяйстве выгодно. Также выгодно внедрение в хозяйстве передвижного агрегата ТО МТП.

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ФЮРА 301.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.	Медведчиков							
Провер.	Карчуганова						78	21
Консульт	Пеньков					ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402		
Н. Контр.	Чернухин							
Утверд.	Моховиков							

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии

В хозяйстве работой по охране деятельности руководит инженер по охране труда, вступивший в должность в начале 2003 года, до этого момента обязанности инженера по охране труда выполнял главный инженер предприятия.

В данном хозяйстве нет специального кабинета по охране труда. В связи с этим инструктажи по технике безопасности проводятся в цехе механизации, их проводит инженер по технике безопасности, он же ответственный за технику противопожарной безопасности хозяйства. Инструктажи на участках проводят мастера, бригадиры и начальники цехов.

Обучение рабочих в хозяйстве безопасным методам приемам работы на производстве проводят регулярно, и согласно требованиям ГОСТ 12.0004 – 90 «Организация обучения безопасности труда». Для этих целей разрабатываются и составляются программы обучения для различных профессий, и план проведения обучения в течении года. Кроме того, проводятся следующие виды инструктажей: вводный, первичный – на рабочем месте, его проводит руководитель соответствующего подразделения; повторный – один раз в шесть месяцев; внеплановый – он проводится в тех случаях если был перерыв в работе или было нарушение работниками требований техники безопасности при выполнении каких-либо работ, или во время не связанное с этим, на производстве. После проведения инструктажа, проводится регистрации в журнале «Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте», где указывается дата, Фамилия, имя, отчество инструктирующего и инструктируемого и ставятся подписи этих лиц.

В хозяйстве периодически проводятся дни охраны труда. В эти дни главные специалисты хозяйства, во главе с инженером по охране труда, а так же совместно с общественными инструкторами, проводят контроль за соблюдением рабочими и служащими хозяйства норм и правил по охране труда.

В ООО «Чумыш» в связи с его хозяйственной деятельностью имеются производственные участки с различными условиями труда, в том числе и с опасными и вредными для человека. Поэтому все рабочие и служащие хозяйства, в зависимости от места работы и по необходимости обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью, а так же средствами индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.086 – 80, ГОСТ 12.4.065 – 75 и ГОСТ 12.4.041 – 78.

Анализ производственного травматизма за период с 2013 года по 2015 год представлен в таблице 6.1.

1) Коэффициент частоты травм:

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \cdot N}{P} \quad (6.1)$$

где N - число несчастных случаев связанных с производством, и потерей трудоспособности в течение более 3х дней

P - среднесписочное число рабочих

2) Коэффициент тяжести травм:

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{N}, \quad (6.2)$$

где D - число дней временной нетрудоспособности.

3) Коэффициент потерь:

$$K_{\text{п}} = \frac{1000 \cdot D}{P}, \quad (6.3)$$

4) Коэффициент травматизма с тяжёлым или смертельным исходом

$$h_{см.и} = \frac{C}{H} \cdot 1000, \quad (6.4)$$

где C — число случаев со смертельным исходом или вызвавших инвалидность

Коэффициент частоты травматизма, тяжести травматизма и коэффициент потерь рабочего времени, в целом по хозяйству практически остался неизменным.

Несчастных случаев со смертельным исходом за последние три года в хозяйстве не происходило.

Таблица 6.1 – Показатели производственного травматизма и потерь в ООО «Чумыш»

Показатели	Обозначения	По хозяйству		
		2013 г.	2014 г.	2015 г.
Среднесписочное число работающих	P	147	148	145
Количество пострадавших от производственных травм	N	2	2	3
Временная нетрудоспособность из-за травматических дней	D	42	51	48
Коэффициент частоты травматизма	$Kч$	13,6	13,5	20,7
Коэффициент потерь рабочего времени	$Kп$	285,6	344,3	331,2
Коэффициент тяжести травматизма	$Kт$	21,0	25,5	16,0
Число случаев со смертельным исходом	C	-	-	-
Коэффициент травматизма с тяжёлым или смертельным исходом	$h_{см.и}$	-	-	-

6.2 Анализ противопожарной безопасности в хозяйстве

В настоящее время в ООО «Чумыш» своей пожарной части нет, но в ближайшее время планируется создание добровольной пожарной дружины, совместно с администрацией сельского совета.

Ближайшая от ООО «Чумыш» пожарная часть, имеющая всю необходимую специальную технику и личный состав для ликвидации очагов возгорания и пожаров, расположена в г. Новокузнецке.

Связь с пожарной частью осуществляется посредством телефона и с помощью стационарных и мобильных радиостанций, находящихся на объектах хозяйства.

В ООО «Чумыш» за наличие и исправное состояние противопожарного оборудования и инвентаря следит инженер по технике безопасности, т.к. он же является ответственным за противопожарную безопасность, но кроме него на всех объектах хозяйства, в зависимости от производственного процесса, из числа руководителей так же назначены ответственные за противопожарную безопасность закрепленных за ними участками.

Следует отметить, что на объектах ООО «Чумыш» уже на протяжении последних трех – четырех лет не было каких-либо возгораний и пожаров. Конечно в этом не малая заслуга инспектора по безопасности и лиц, ответственных за противопожарную безопасность на объектах хозяйства. Все те люди, которые несут ответственность за противопожарную безопасность серьезно и со всей ответственностью относятся к возложенным на них обязанностям.

Инженер по технике безопасности проводит инструктажи по противопожарной безопасности и обучает рабочих и служащих хозяйства практическим навыкам использования противопожарного инвентаря и оборудования.

При полевых работах перед выездом сельскохозяйственной техники в поле ответственными проверяется наличие и исправность противопожарного инвентаря.

Все производственно хозяйственные помещения, полевые станы, нефтехранилища, заправочные пункты, места стоянок сельскохозяйственной техники и машин ООО «Чумыш» опажены полосой, ширина которой составляет 3 м. и снабжены средствами противопожарной защиты, различным инвентарем, а также различными таблицами, знаками, плакатами, которые содержат информацию различного характера. Помещения, которые предназначены для проведения сварочных и кузнечных работ, а так же для зарядки и ремонта аккумуляторных батарей, кроме всего перечисленного выше, имеют проточно-вытяжную вентиляцию. В тех помещениях, где собирается горючий мусор он складывается в железные ящики и после работ убирается из помещения.

6.3 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемого агрегата ТО

Проектируемый агрегат ТО предназначен для проведения в полевых условиях технического обслуживания зерноуборочных комбайнов, тракторов и сельскохозяйственных машин, а также несложного ремонта.

Агрегат ТО состоит из рамы (сварной конструкции) и электротормозного устройства.

Реальные производственные условия характеризуются наличием некоторых вредных и опасных производственных факторов.

Опасные производственные факторы – это такие факторы, воздействие которых может привести к травме, несчастным случаям.

По мере усложнения системы «человек-техника» все более ошутимее становятся экономические и социальные потери от несоответствия условий труда и техники производства возможностями человека. Суть опасности

заключается в том, что воздействие присутствующих опасных и вредных производственных факторов на человека, приводит к травмам, заболеваниям, ухудшению самочувствия и другим последствиям. Главной задачей анализа условий труда, является установление закономерностей, вызывающих ухудшение или потерю работоспособности рабочего, и разработка на этой основе эффективных профилактических мероприятий.

При работе проектируемого агрегата ТО имеются следующие вредные и опасные факторы: механические факторы, характеризующиеся воздействием на человека кинетической, потенциальной энергий и механическими вращениями. К ним относятся кинетическая энергия движущихся и вращающихся тел, шум, вибрация.

При разработке мероприятий по улучшению условий труда необходимо учитывать весь комплекс факторов, воздействующих на формирование безопасных условий труда.

Эти факторы создаются открытыми движущимися частями машин, незащищенными приводами и деталями машин, находящимися под электрическим напряжением, разогретыми деталями, стружкой и др.

Вредные факторы – производственные факторы, воздействие которых может привести к ухудшению состояния здоровья и профессиональному заболеванию.

При работе выявлены следующие вредные факторы на рабочем месте:

1. Шум – не благоприятно влияет на человека. Представляет собой беспорядочное сочетание звуков различной интенсивности и частоты. При длительном воздействии шума нарушаются функции не только слухового аппарата, но и центральной нервной системы, сердечнососудистой и др. физиологических систем организма человека.

При работе агрегата ТО источником шума является работа ДВС. Интенсивность шума колеблется в пределах 70-80 дБ, что сказывается неблагоприятно для работы.

Предельно-допустимый уровень шума на рабочих местах установлен СН 2.2.4\2.1.8.562-96.

Согласно этим нормам уровни звука не должны превышать в помещениях конструкторских бюро 50 дБ, в помещениях управления, рабочих комнатах – 60 дБ, в помещениях точной сборки – 65 дБ, на постоянных рабочих местах и в рабочих зонах производственных помещений – 80 дБ.

Окружающие человека шумы имеют разную интенсивность: разговорная речь – 60 дБ, шум от работы станков – 80-90 дБ, шум от двигателей транспорта – 70-80 дБ.

2. Вибрация – механические колебания упругих тел или колебательные движения механических систем. По действию на организм человека вибрацию подразделяют:

- а) общая – передается по всему телу;
- б) локальная – передается только на руки рабочего.

Систематическое воздействие вибраций может быть причиной вибрационной болезни – стойких нарушений физиологических функций организма, обусловленных воздействием вибрации на нейтральную нервную систему. Эти нарушения проявляются в виде головных болей, головокружений, плохого сна, пониженной работоспособности, плохого самочувствия.

Предельно допустимые нормы вибрации:

- общая – 92 дБ;
- локальная – 120 дБ.

Предельно-допустимый уровень вибрации на рабочих местах установлен СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Основным видом вибрации на рабочем месте является общая вибрация. В общем, значение вибрации не превышает предельно-допустимого значения, оно колеблется в пределах 80-90 дБ.

Средства защиты рабочих от опасных и вредных факторов в соответствии с ГОСТ 12.04.011-75 подразделяется на 1-ую категорию:

1. Средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты: устройства для индивидуального применения.

Методы защиты от вредных факторов:

1. Защита от шума

В двигателях внутреннего сгорания, компрессорах для защиты от шума применяются трубчатые глушители.

2. Защита от вибрации

Для уменьшения вибрации применяют виброизоляцию.

Уровень вибрации в помещении не должен превышать нормы, установленных ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности».

2. Защита от перегрузок.

Для улучшения работы рабочего предусмотрены периодические перерывы, обеспечение удобной позы и свободы трудовых движений.

Методы защиты от опасных факторов:

1. Электродвигатель лебедки, трос подъемного устройства;

2. Движущие изделия и механизмы.

3. Опрокидывание и обрыв груза.

Для работ по подъему и перемещению груза с помощью грузоподъемного устройства, оператор должен иметь допуск (не менее 3 разряда стропальщика).

Все открытые части агрегата ТО должны закрываться глухими кожухами.

6.4 Обеспечение требуемой освещенности поста ТО

Для обеспечения требуемой освещенности необходимо рассчитать систему освещения на рабочем месте. Площадь помещения составляет 35 м². Для расчета освещения необходимо выбрать систему освещения, источники света, тип светильников, определить освещенность на рабочих, коэффициент запаса, необходимое количество светильников и мощность источников света.

1. Для участка ТО наиболее рациональна система общего равномерного освещения, которая применяется для тех помещений, где работа производится на всей площади и нет необходимости в лучшем освещении отдельных участков.

2. В качестве источников света рационально использовать люминесцентные лампы, т. к. они имеют немало преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному; они имеют большую экономичность (больше светоотдача) и срок службы (в 10-12 раз больше чем лампы накаливания). Наряду с этим имеются и недостатки: их работа иногда сопровождается шумом; хуже работают при низких температурах; их нельзя применять во взрывоопасных помещениях; имеют малую инерционность. Тип светильников для люминесцентных ламп – открытый двухламповый светильник типа ОД или ОДР, т. к. они предназначены для освещения в нормальных помещениях, а параметры микроклимата нашего помещения по ГОСТ 30494-96 "Параметры микроклимата в помещениях" соответствуют категории "нормального помещения".

3. Значения нормируемой освещенности изложены в строительных нормах и правилах СНиП 23-05-96. Для помещения необходима освещенность, соответствующая зрительной работе очень высокой точности (наименьший размер объекта различения 0,15 – 0,3 мм, разряд зрительной работы -2, подразряд зрительной работы – Г, фон – светлый, контраст объекта с фоном – большой).

В соответствии со СНиП 23-05-95 для обеспечения зрительного комфорта в помещениях при выполнении подобных зрительных работ требуется необходимая освещённость рабочего мест $E = 300$ Лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса по причине загрязнения светильников и уменьшения светового потока ламп.

Коэффициент запаса для помещений с малым выделением пыли $k = 1,6$.

4. Располагаем светильники рядами параллельно стенам с окнами. Существует выгодное расстояние между светильниками:

$$\lambda = L/h, \quad (6.5)$$

где L - расстояние между светильниками, м;

h – высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м.

Наименьшая допустимая высота подвеса над полом люминесцентных светильников выбранного типа – 2,5 м (СНиП 23-05-95). Высота рабочей поверхности – 0,75 м. Значение $h = 2,5$ м. Значение λ в нашем случае 1,4. Следовательно:

$$L = \lambda \cdot h, \quad (6.6)$$

$$L = 1,4 \cdot 2,5 = 3,5 \text{ м.}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников можно рекомендовать равным:

$$1/3L = 1,16 \text{ м.} \quad (6.7)$$

Исходя из размеров поста ТО ($A=6,9$ м и $B=5,05$ м), размеров светильников типа ОД ($A=1,23$ м, $B=0,26$ м) и расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду должно быть 2, а число рядов - 2, т.е. всего светильников должно быть 4 (рис.6.1)

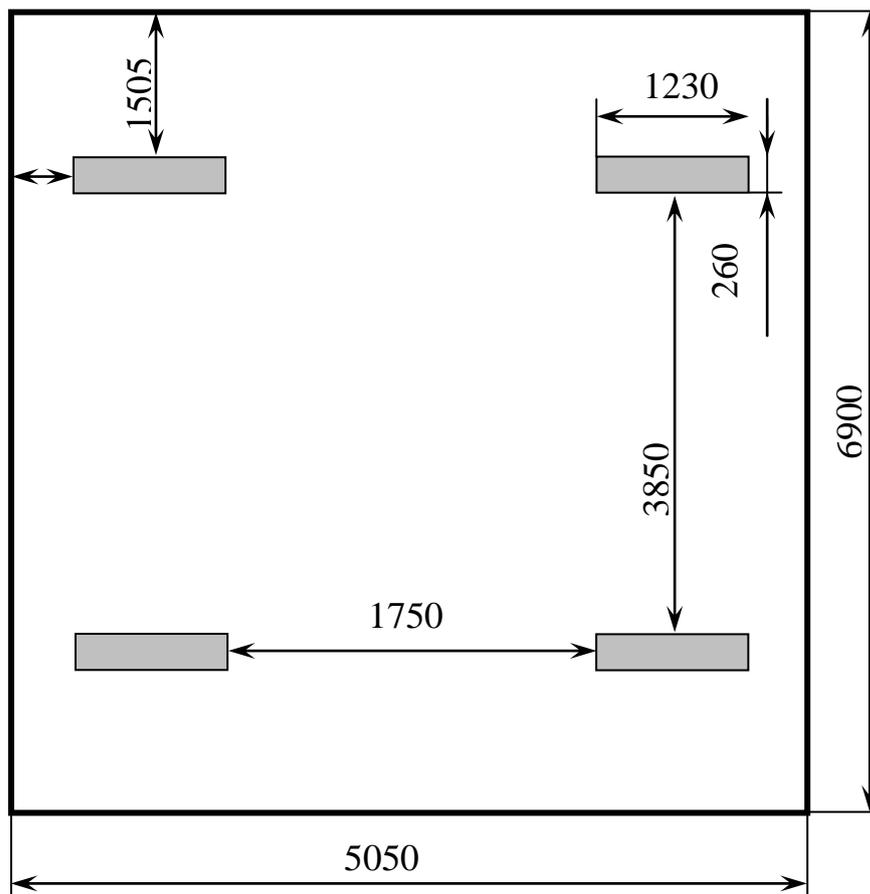


Рисунок 6.1 – Схема расположения ламп

6. Произведем расчет осветительной установки. Расчет общего равномерного искусственного освещения выполняют методом коэффициента использования светового потока. Величина светового потока лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} , \quad (6.8)$$

где Φ - световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк;

k - коэффициент запаса;

S - площадь помещения, м²;

n - число ламп в помещении;

η - коэффициент использования светового потока (в долях единицы);

Z - коэффициент неравномерности освещения, (для люминесцентных светильников $Z = 0,9$).

Для определения коэффициента использования светового потока необходимо знать индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен $\rho_{ст}$ и потолка ρ_n и тип светильника. Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{h(A+B)}, \quad (6.9)$$

где S - площадь помещения, м²

h - высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м

A, B – стороны помещения, м.

$$i = \frac{35}{2,5(6,9 + 5,05)} = \frac{35}{29,875} = 1,17$$

Значение коэффициента отражения потолка примем 70%, а значение коэффициента отражения стен - 50%. Исходя из этого, коэффициент использования светового потока равен 0,48 (СНиП 23-05-95 Табл. Коэффициент использования светового потока).

Определим величину светового потока:

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 35 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,48} = \frac{14175}{1,92} = 7383 \text{ лм}$$

Выбираем тип лампы. В нашем случае это должна быть лампа ЛБ мощностью 125 Вт.

Таким образом, система освещения рассматриваемого помещения должна состоять из 4 двухламповых светильников типа ОД с люминесцентными лампами ЛБ мощностью 125 Вт, построенных в 2 ряда по 2 светильника.

Теперь сравним систему требуемой освещенности с реально существующей системой освещения. Система освещения помещения состоит из 4 двухламповых светильников типа ОД, выстроенных в 2 ряда по 2 светильника, с лампами ЛБ мощностью 125 Вт. Светильники расположены параллельно стене с окнами. Перегоревшие лампы своевременно заменяются.

Можно сделать вывод, что существующая система искусственного освещения помещения соответствует требованиям СНиП 23-05-96.

6.5 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата на участке ТО

Оптимальные микроклиматические условия – это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – это такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать напряжения реакций терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений в

состоянии здоровья, не наблюдаются дискомфортные теплоощущения, ухудшающие самочувствие, и понижение работоспособности.

Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

Параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1.005-88 "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования", а также СанПиН 2.2.4.548096 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

Оптимальные нормы микроклимата согласно СанПиН 2.2.4.548096 для участка ТО следующие:

1 В холодное время года:

1.1 температура $17 \div 20^{\circ}\text{C}$;

1.2 относительная влажность $40 \div 60 \%$;

1.3 скорость движения воздуха $0,3 \text{ м/с}$;

2 В теплое время года:

2.1 температура $20 \div 22^{\circ}\text{C}$;

2.2 относительная влажность $40 \div 60 \%$;

2.3 скорость движения воздуха $0,4 \text{ м/с}$

На участке температура зимой составляет $14-18^{\circ}\text{C}$, а в летнее время соответствует оптимальным нормам микроклимата. Прочие показатели микроклимата также соответствуют нормам.

6.6 Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда в хозяйстве

Для предупреждения травмирования рабочих, возникновения возгораний и пожаров необходимо проводить ряд мероприятий по утвержденному плану, а

если есть необходимость, то и внеплановые.

Инженеру по технике безопасности, а затем руководителям подразделений и бригадирам необходимо качественно производить инструктаж на рабочих местах, обращать особо внимание на проведение инструктажа рабочих, привлекаемых для выполнения различных работ, осуществлять контроль за их работой (особенно за подростками).

Начальниками цехов, при производстве работ, необходимо создать определенные условия, исключающие травмирование рабочих, возникновение возгорания и пожаров.

Ускорить создание в хозяйстве добровольной пожарной дружины.

При работе с ядохимикатами обеспечивать рабочих индивидуальными средствами защиты.

Необходимо вести ежедневный контроль за соблюдением правил и норм техники безопасности и противопожарной безопасности. Нарушение их рассматривать как чрезвычайное происшествие и выносить на обсуждение коллектива, с рассмотрением причин случившегося и принятия мер по предотвращению подобного случая.

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 ООО «Чумыш» 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 средств служб по ликвидации чрезвычайных ситуаций, служб гражданской обороны, которые находятся в ближайших городах, такие как: Новокузнецк, Прокопьевск, Белово, главный штаб сил ЧС и ГО находится в Новокузнецке и располагает всей необходимой техникой, средствами, и личным составом для ликвидации чрезвычайных ситуаций. 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 города.

6.8 Экологическая безопасность

Основные источники загрязнения окружающей среды в хозяйстве

С активным развитием техники перед человеком встает проблема загрязнения окружающей среды. Одним из источников загрязнений воздуха является трактора и автомобили. Последние исследования показывает, что на него приходится 44% от всех остальных загрязнителей. Машины являются поставщиками 48,5% монооксида углерода (СО), 15% оксидов азота (NOX), 8% углеродов, 0,7% диоксида серы, твердых частиц (истирание резины) 13,7%, а также шум.

Меры по предотвращению загрязнения воздушной среды

Вопросы охраны окружающей среды решаются в двух аспектах юридическом и научно-техническом.

Во-первых, существует система государственных и отраслевых стандартов, устанавливающих пределы содержания токсичных веществ, выделяемых двигателями. В научно-техническом аспекте борьба с токсичностью отработавших газов (ОГ) реализуется через совершенствование рабочего процесса двигателя, снижение концентрации вредных компонентов в ОГ, разработка новых двигателей, работающих на новых видах топлива, природный газ, автомобильный бензин без свинцовых присадок и в смеси с водородом, синтетические спирты водород использование энергии аккумуляторных батарей и др.

Согласно гостам автомобили с бензиновыми двигателями проверяют на фактическое содержание СО в отработавших газах.

Таблица 6.2 – Допустимое содержание СО в отработавших газах

Режим работы двигателя	Объемная доля СО%, не более для автомобилей изготовленных		
	до 1.07.78	с 1.07.78	после 1.01.80
n. min xx	3,5	2,0	1,5
0,6n ном xx	2,0	1,5	1,0

Немаловажную роль в уменьшении выбросов играет своевременное ТО автомобилей. При увеличении пробега автомобиля меняются регулировочные параметры систем питания и зажигания – токсичность увеличивается в 2 раза. При нарушении регулировки карбюратора содержание СО в выбросах увеличивается на 6%, увеличение гидравлического сопротивления воздухоочистителя на 30-40%, повышает токсичность на 15-20%, а нарушение зазоров в газораспределительном механизме увеличивает содержание СН до 50%. у изношенного двигателя кол-во СО увеличивается в 3 раза по сравнению с отрегулированным и неизношенным. Загрязнение деталей двигателя отложениями увеличивает выброс вредных веществ на 35%. Периодическая промывка системы смазки снижает выброс СО на 27%, а СН на 45%. Уменьшение объема пыли можно достичь смачиванием дорожного покрытия водой и посадкой деревьев вдоль дорог. Зеленые полосы кроме того снижают уровень шума. Борьба с автомобильными шумами, кроме того, осуществляется по линии усовершенствования двигателей, кузовов автомобилей и дорог, рационального проектирования жилых массивов и автомобилей, производящих шум выше установленных норм, запрещения движения автомобильного транспорта в жилых районах городов, запрещение звуковых сигналов. Кроме того, разработаны и действуют стандарт ГОСТ 12.1.003-78 и санитарные нормы и правила по ограничению шума от автомобильного транспорта и на производстве, согласно которым шум

нормируют по уровню звука и частоте (так в помещении допускается уровень шума от 80 до 90 дБ).

В целом комплексное использование всех вышеперечисленных мероприятий позволит значительно снизить воздействие на окружающую среду отрицательных факторов от работы автомобильного транспорта и тракторного парка хозяйства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ВКР проведен анализ хозяйства ООО «Чумыш» и выявлены недостатки в организации работы, а также определены пути улучшения проведения ремонтно-обслуживающих работ. На основании результатов анализа предложены мероприятия по совершенствованию качества и организации ремонтно-обслуживающих работ на основе передового опыта.

В качестве конструкторской разработки предложена конструкция мобильного сервисного комплекса на базе автомобиля ГАЗ-3302, который позволит решить задачу современного и качественного ремонта. Одним из достоинств конструкции является возможность ее изготовления в условиях хозяйства.

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 ВКР дана экономическая эффективность от внедрения проектируемого агрегата в условиях аграрного предприятия, при выполнении всех рассматриваемых в проекте вопросов. Стоимость предлагаемой конструкции с учетом затрат на покупные изделия и на изготовление (без учета стоимости автомобиля ГАЗ-3302) составит 124066,7 рублей, при этом годовая экономия от внедрения проектируемого агрегата в условиях рассматриваемого хозяйства ожидается в районе 37800 рублей, со сроком окупаемости капитальных вложений в течении четырех сезонов (3,4 года).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аллилуев В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст]. В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михлин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 315 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст]: В 3-х т. Т1, 2, 3-6-е изд. пераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. - 452 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. учебник [Текст] / под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2004. - 492 с.
4. Гарин В.М. Экология: учебное пособие для технических вузов [Текст] / В. М. Гарин, А.С. Клепова. – Ростов– Н/ Д, «Феникс», 2001. – 385 с.
5. Дипломное проектирование: методические указания для студентов специальности 110301 «Механизация сельского хозяйства». – 2-е изд. перераб. и доп. [Текст]/ сост. М.В. Чибряков, Ю.Н. Дементьев, Л.В. Аверичев, В.Н. Терехин; Кемеровский ГСХИ. - Кемерово: ГП КО «Кемеровский ПК», 2006. - 123 с.
6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] / П.Ф Дунаев, О.П. Лепиков. - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
7. Единая система конструкторской документации [Текст]: справочное пособие - М.: Издательство стандартов, 1989. - 84 с.
8. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст] / А.А. Зангиев, А.В. Шпилько, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.
9. Иофинов С.А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка [Текст] / С.А. Иофинов, Э.П. Бабенко, Ю.А. Зуев. - М.: Агропромиздат, 1985. – 283 с.
10. Крапивин О.М. Охрана труда [Текст] / О.М. Крапивин, В.И. Власов– М.: Норма, 2003. - 336 с.
11. Проничев Н.Т. Справочник механизатора [Текст] / Н.Т. Проничев – М.: изд. центр «Академия», 2003. - 272 с.

12. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов [Текст]: учебное пособие для студентов вузов специальности «механизация сельского хозяйства». ч.1.- Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. - 228 с.

13. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства [Текст]. - М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 1995. - 675 с.

14. Хабатов Р.Ш. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст] / 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 301.000.000 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Медведчиков</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Корчуганова</i>				114	3
					<i>ПРИЛОЖЕНИЯ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Чернухин</i>			<i>ЮТИ ТПУ, гр. 3-10402</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Моховиков</i>					

Приложение А

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Перв. проект						
				<u>Документация</u>		
Свод. №	А1		ФЮРА 301001.004 В0	Вид общий. Чертеж общего вида		
				<u>Сборочные единицы</u>		
	А1	1	ФЮРА 301002.005 СБ	Крюк	1	
		2	ФЮРА 301002.006 СБ	Балка	1	
		3	ФЮРА 301002.007 СБ	Держатель правый	1	
		4	ФЮРА 301002.008 СБ	Вал	1	
		5	ФЮРА 301002.009 СБ	Кузов	1	
		6	ФЮРА 301002.010 СБ	Лапа	2	
		7	ФЮРА 301002.011 СБ	Основание	1	
		8	ФЮРА 301002.012 СБ	Держатель левый	1	
Подв. и дата						
				<u>Детали</u>		
Инд. № дроб.			11 ФЮРА 301000.011	Ручка	3	
			15 ФЮРА 301000.015	Кольцо стопорное	2	
Взак. инв. №	А4		16 ФЮРА 301002.012	Крышка	1	
	А4		17 ФЮРА 301002.013	Корпус	1	
Подв. и дата	А4		12 ФЮРА 301002.007	Штурвал	3	
	А4		13 ФЮРА 301002.008	Винт упорный	2	
	А4		14 ФЮРА 301002.009	Опора	2	
ФЮРА 301001.004 В0						
Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	
	Разраб.	Медведевичков				Лит.
	Проб.	Корчиганова				1
	Исконтр.	Черныгин				Листов
Чтд.	Махадиков				3	
Агрегат технического обслуживания оборудования зернотоков					ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402	

