

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 3-х брусной косилки в условиях СПК «Береговой» Кемеровского района, Кемеровской области

УДК 631.352.2

Студент

Группа	ФИО
3-10402	Миханюшин Андрей Владимирович

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

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

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе

Кафедра Технология машиностроения

Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Миханошину Андрею Владимировичу

Тема работы:

Разработка конструкции 3-х брусной косилки в условиях СПК «Береговой» Кемеровского района, Кемеровской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 №32/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы 2. Объект и методы исследования 3. Расчеты и аналитика 4. Результаты проведенной разработки 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала	1. Техничко-экономическое обоснование 2. Технологические схемы заготовки грубых кормов (существующая и предлагаемая) 3. Обзор прототипов 4. Вид общий (3-х брусная навесная косилка) 5. Кинематическая схема привода косилки 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	Михановин Андрей Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Миханошину Андрею Владимировичу

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

5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:
 - правовые нормы трудового законодательства;
 - организационные мероприятия при компоновке рабочей

зоны	
------	--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10402	Михановин Андрей Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Миханюшину Андрею Владимировичу

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
Ст. преподаватель	Нестерук Д.Н.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
3-10402	Миханюшин Андрей Владимирович

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 114 с., 5 рис., 31табл., 14 источников, 1 приложений.

Ключевые слова: скашивание кормов, 3-х брусная косилка, производительность косилочного агрегата.

Объектом исследования является конструкция навесной 3-х брусной косилки

Цель работы – повышение эффективности заготовки грубых кормов, с разработкой конструкции навесной 3-х брусной косилки.

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты

В результате исследования предложены дополнительные мероприятия по оптимизации процесса уборки грубых кормов, а также конструкторские решения по повышению эффективности работы косилочных агрегатов.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия предлагаемой конструкции 3-х брусной косилки, агрегируемой с трактором МТЗ-80/82, позволит повысить производительность косилочного агрегата в 2 раза и тем самым снизить эксплуатационные затраты на заготовку кормов в среднем на 10 – 15%

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение конструкции 3-х брусной косилки 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 135000, при сроке окупаемости в течении 1,3 года.

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

ABSTRACT

Final qualifying work 114 p., 5 Fig., 31 табл., 14 sources 1 applications.

Keywords: cutting feed, 3-brosna lawn mower, the performance of the mower unit.

The object of the study is to design a hinged 3-x-brosnoy mowers

Purpose – improving the efficiency of harvesting forage, with the development of design wall 3-brosnoy mowers.

In the process of research was conducted technological and design calculations

The study proposed additional measures for optimization of the process of harvesting roughage, and design solutions to improve the efficiency of the mower units.

The basic constructive, technological and technical-operational characteristics: implementation in the conditions of agricultural enterprises proposed design 3-x-brosnoy mowers, mounted with the tractor MTZ-80/82, will improve the performance of the mower unit 2 times and thus reduce operating costs for the forage by an average of 10 – 15%

Level of implementation: while a more detailed study of the design and feasibility study implementation design 3-x-brosnoy mowers 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 358400 RUB, when you payback in one season (0.8 years).

In the future it is planned: In a more detailed feasibility study introduction in terms of the economy SPK Beregovoi, we offer design and engineering solutions.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	10
1.Обзор литературы	11
2 Объект и методы исследования.....	13
а. 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
3.2.2 Обоснование проектируемого агрегата.....	54

					ФЮРА 355.000.000 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Михановин			Разработка конструкции 3-х брусной косилки в условиях СПК «Береговой» Кемеровского района, Кемеровской области	Лит.	Лист
Провер.		Корчуганова					
						8	2
Н. Контр.		Капустин				ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401	
Утверд.		Моховиков					

3.3.3 Описание устройства и принципа работы мобильного агрегата ТО.....	55
3.3.4 Расчет элементов проектируемого агрегата.....	57
4 Результаты проведенного исследования.....	71
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	74
5.1 Определение экономической эффективности агрегата ТО.	74
5.2 Экономическое обоснование проектных решений.....	83
6. Социальная ответственность	90
6.1 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии.....	91
6.2 Анализ противопожарной безопасности в хозяйстве.....	94
6.3 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемого агрегата ТО...	95
6.4 Обеспечение требуемой освещенности поста ТО.....	98
6.5 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата на участке ТО	103
6.6 Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда в хозяйстве.....	104
6.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.....	08
6.8 Экологическая безопасность.....	111
Заключение.....	112
Список публикаций студента.....	113
Список использованных источников.....	

ВВЕДЕНИЕ

В валовом производстве кормов в стране около 60 % занимают объёмистые. За последнее десятилетие в результате кризисных явлений в экономике количество заготавливаемых объёмистых кормов снизились с 79 млн.т до 29,5 млн.т. При заготовке кормов 25.30 % урожая и почти 50 % его кормовой ценности теряется из-за не укомплектованности технологических комплексов и низкой надёжности технических средств по заготовке кормов. Обеспеченность хозяйств России кормоуборочной техникой не превышает 40...55 %, причём количество исправных машин составляет не более 60%.

Для кормопроизводства Кемеровской области в качестве наиболее характерных проблем можно указать: высокие потери питательности, вследствие несвоевременной уборки из-за не укомплектованности состава и несогласованности работы технологических линий.

В результате в животноводстве наблюдается низкая удельная обеспеченность стеблистыми кормами -16. 18 г.к.ед на 1 условную голову КРС при требуемом уровне 21 - 27.

В условиях дефицита техногенных ресурсов, одним из направлений решения проблем кормопроизводства может стать последовательное внедрение новых прогрессивных технологий заготовки кормов, в основе которых лежит адаптивная интенсификация механизированных процессов. Для адаптации базовых технологий к условиям хозяйств необходимо разрабатывать несколько вариантов их реализации с разным уровнем интенсивности, ресурсоемкости и платежеспособного спроса. По каждому из вариантов необходимо, в свою очередь, разрабатывать технологические адаптеры, ориентированные на различную реализацию технологических операций с помощью соответствующих технических средств.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

					ФЮРА 355.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Обзор литературы	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Михановин						
Провер.		Карчуганова					11	1
						ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Моховиков						

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В настоящее время существует много различных агрегатов для уборки кормовых культур, рассмотрим несколько подобных вариантов, таких как КД-Ф-4,0, КП-Ф-6,0 и рассмотрим вариант зарубежного агрегата фирмы Claas, марки DISCO 8550.

Процесс заготовка прессованного сена и приготовление тюкованного сена в полевых условиях имеет существенные преимущества в технико-экономическом отношении по сравнению с заготовкой рассыпного сена. При их заготовке, протекает такая же технология провяливания трав в поле, как и при уборке рассыпного сена, однако влажность массы должна быть ниже и находиться в пределах 20-22%. Эта технология значительно снижаются потери, повышаются качество и питательная ценность корма, снижаются эксплуатационные расходы на перевозку и хранение.

Важным условием для получения высококачественного прессованного сена является использование однородной растительной массы с выровненной влажностью. В противном случае может произойти разогревание и плесневение корма внутри тюка. Получению однородной массы и высушиванию ее до требуемой влажности в течение 1-2 дней способствует плющение и, в зависимости от погодных условий, 1-3-кратное ворошение травы в прокосах и валках.

При правильной организации этого способа заготовки сена почти полностью исключается ручной труд, в 2-2,5 раза сокращаются потери за счет осыпания листьев и соцветий при свлакивании, копнении, стоговании, значительно сокращаются расходы на транспортировку, укладку на хранение и раздачу сена скоту. Тюки прессованного сена лучше складываются, занимая в 2,5 раза меньший объем, чем рассыпное сено. В них намного лучше сохраняются питательные вещества.

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 355.000.000 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Объект и методы исследования				Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Михановин									
Провер.		Карчуганова								13	16
									ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401		
Н. Контр.		Капустин									
Утверд.		Моховиков									

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общие сведения о хозяйстве

Сельскохозяйственный производственный кооператив «Береговой» образован 25 декабря 2005г. На базе ЗАО «Береговой», которое организовано 29 декабря 1995 г. на базе совхоза «Береговой», существовавший с 1964 г.

СПК «Береговой» является добровольным объединением граждан на основе членства для совместной деятельности, основанной на их личном трудовом участии. Предметом деятельности кооператива является:

- Производство, переработка и реализация сельскохозяйственной продукции;
- Посредническая деятельность;
- Торговля оптовая, розничная товарами собственного производства, а так же покупными;
- Производство и реализация элитных и репродуктивных семян Зерновых-Колосовых, зернобобовых культур, картофеля, злаковых и бобовых трав.

Сельскохозяйственный производственный кооператив «Береговой» расположен в лесостепной зоне и по агроклиматическому районированию Кемеровской области находится в умеренно-теплой, умеренной влажной зоне. Среднегодовое количество осадков до 590 мм. Почвы-черноземы, оподзоленные, по качеству и свойствам почв район относится ко второй группе территории: здесь почвы лучшего качества составляют 85-90%.

Предприятие расположено в 25 км от областного центра г. Кемерово, в юго-восточной части Кемеровского района, что позволяет своевременно реализовывать произведенную продукцию, завозить минеральные удобрения.

Основное направление хозяйства – производство реализация сельскохозяйственной продукции. На предприятии существует цеховая

система- это цех овощеводства, цех кормопроизводства, цех животноводства, участок №2, цех механизации, цех реализации, строительный цех, овощная база и администрация .

Все отделения хозяйства находятся в поселке. Цех механизации находится вдоль трассы Кемерово-Новокузнецк, там же располагается и ремонтная база. Электроснабжение предприятия осуществляется от высоковольтной линии через трансформаторную подстанцию. Источником водоснабжения является грунтовые воды, которые подаются к потребителю через водонапорную башню.

СПК «Береговой» имеет все необходимые здания, сооружения, площадки и подъездные пути к ним, хозяйство спроектировано с удачным размещением всех производственных зданий и сооружений. Производственные здания отапливаются от котельной, находящейся на территории хозяйства, вся территория асфальтирована.

Производственно-техническая характеристика и основные показатели по растениеводству и животноводству

В таблице 2.1 отражено наличие земельных угодий. Большинство земельных угодий занято пашнями. На рисунке 2.1 диаграмма показывает соотношение сельскохозяйственных угодий по занимаемой площади.

Урожайность зерновых, как и площадь, занимаемая ими, за последние годы стала незначительно снижаться. Площадь под овощи остается не измена кроме картофеля которая увеличивается. Многолетние и однолетние травы сеют в зависимости от их надобности для кормления КРС. Структура посевных площадей и урожайность зерновых культур отражена в таблице 2.2, а на диаграмме 2.2 отражена структура пашни за 2012 год. График урожайности зерновых и разнотравья показан на рис 2.3.

Таблица 2.1 - Наличие земельных угодий

Вид угодий	Площадь, га	Удельный вес(%) к общей площади
1	2	3
Всего земель:	6714	100
В том числе сельхозугодий	5232	77,9
Из них: пашни	4054	60,3
сенокосы	65	1,0
пастбища	1113	16,6
В т.ч. улучшенные пастбища	1113	16,6
Многолетние насаждения лесные массивы	433	6,5
Древесно-кустарниковые растения	360	5,4
Пруды и водоемы	87	1,3
Прочие земли	602	8,9



Рисунок 2.1 – Наличие земельных угодий СПК «Береговой» за 2015 г.

Исходя из вышеприведенной таблицы следует, что общая площадь земельных угодий составляет 6714га, из которых 5287га – сельхозугодия. В структуре сельхозугодий наибольшая площадь отведена под пашни и равна 4054га (60,3%), а наименьшая -65га (1%) – сенокосы.

В хозяйстве имеются резервы для дальнейшего улучшения и использования земельных угодий, а именно увеличения площади пашни за счёт перевода непродуктивных естественных угодий и раскорчёвки леса.

Важной характеристикой хозяйства является уровень его специализация по отраслям растениеводства. Под специализацией понимается сосредоточение его деятельности на производстве определённого вида продукции или ограниченного их круга.

Таблица 2.2 - Структура посевных площадей и урожайность культур

Культуры	Динамика структуры и урожайности					
	Площадь, га			Урожайность, ц/га		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Яровые зерновые	1260	1260	1150	29,2	30,8	27,5
Зернобобовые	200	200	220	40,3	41,2	32,35
Многолетние травы	938	938	938	38	40	38,8
Однолетние травы	864	844	829	49,3	43,6	36,1
Кукуруза на силос и зеленый корм	200	200	200	170	153	164
Овощи закрытого грунта	кв.м.			Фактический сбор урожая со всей площади, центнеров		
	19500	17500	23000			690
Картофель	330	350	360	257	280	240

Экономическое сосредоточение специализации состоит в общественном разделении труда, которое происходит постоянно и проявляется в разных формах. Существенное влияние на общее состояние хозяйства оказывает урожайность выращиваемых культур.

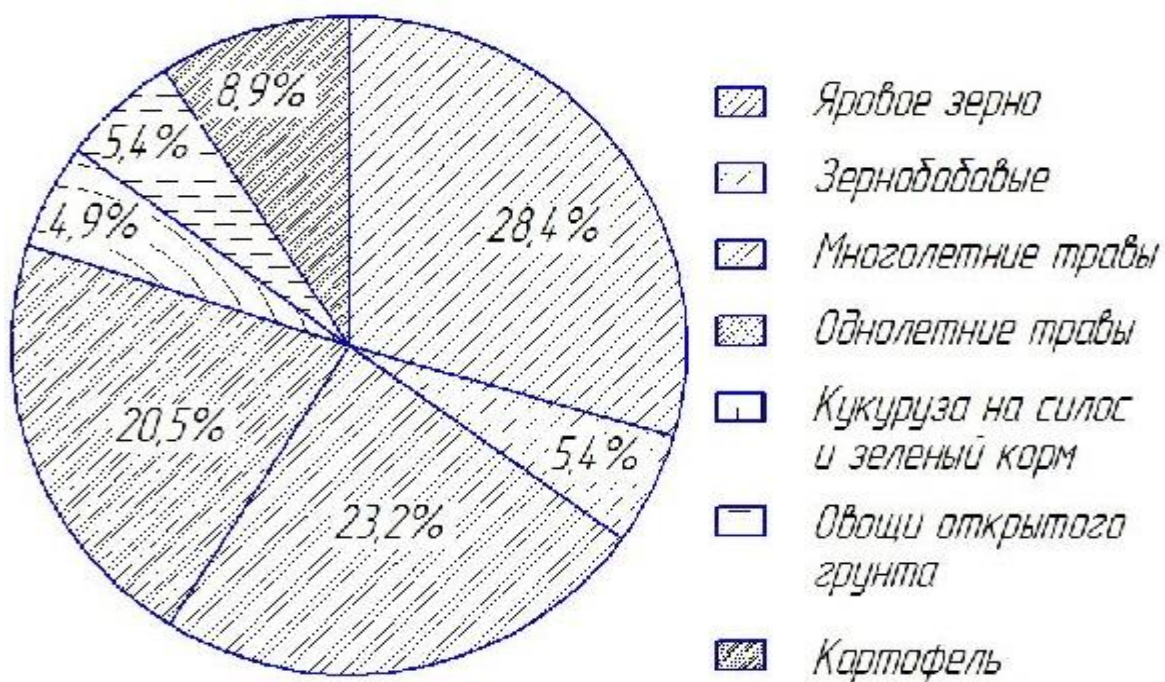


Рисунок 2.2 – Структура посевных площадей СПК «Береговой» за 2015г.

2.2 Показатели состава и использования машинно-тракторного парка

В таблицах 2.3 и 2.4 показано наличие тракторов и сельскохозяйственной техники. По ним мы можем сделать вывод о том, что за последние годы были приобретены новые трактора и агрегата. На рисунке 2.4 это отражено более наглядно.

Таблица 2.3 - Сведения о наличии тракторов и сельскохозяйственных машин

Наименование машин	Наличие на отчетную дату		
	2013	2014	2015
1	2	3	4
Наличие сельскохозяйственной техники Всего тракторов (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины)	71	84	80

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Тракторы, на которых смонтированы машины	13	15	15
Тракторные прицепы	22	22	28
Жатки рядовые и валковые	4	4	4
Сеялки и посевные комплексы – всего	8	7	6
Косилки – всего (включая косилки–измельчители)	8	10	6
Грабли тракторные	3	3	3
Зерноуборочные комбайны	10	10	9
Картофелеуборочные комбайны	4	3	2
Кормоуборочные и кормозаготовительные комбайны	5	5	3
Раздатчики кормов и раздатчики-смесители кормов для КРС	5	7	6
Транспортеры для уборки навоза	4	5	5
Доильные установки и агрегаты	10	10	10
Пресс-подборщики	7	8	5

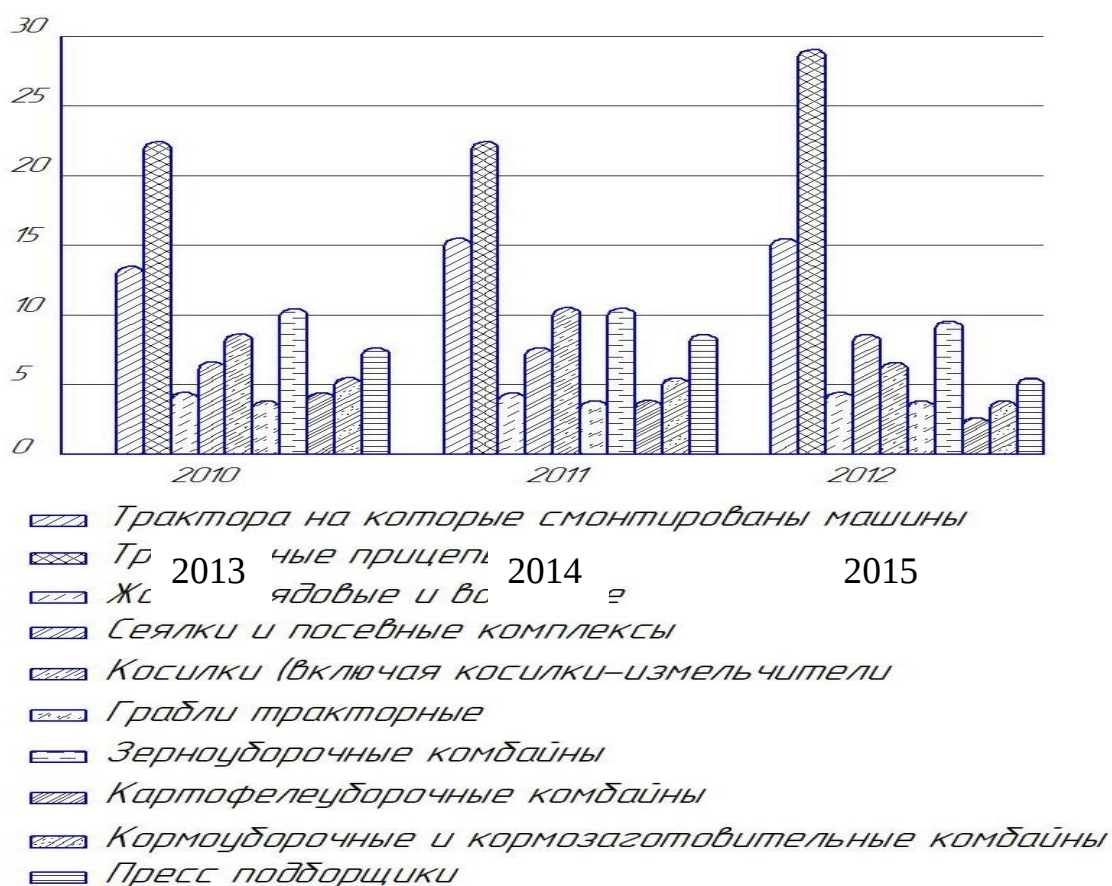


Рисунок 2.3 – Состав машинотракторного парка СПК «Береговой»

Анализируя таблицу 2.3 и рисунок 2.3 в СПК «Береговой» большое количество техники.

За последние годы видно что в предприятие уменьшается количество определенных видов сельскохозяйственной техники и может сложиться мнение что в ближайшие годы может возникнуть дефицит техники при определенных агротехнических работах. Но это не верно т.к. предприятия списывает менее производительную и устаревшую технику и в место нее приобретают высоко производительные и надежные агрегаты. Так например списав зерноуборочные комбайны Нива-СК-5 были приобретены комбайны ACROS 530 и NEW HOLLAND 5000 .

Из таблицы 2.4 следует, что парк сельскохозяйственной техники достаточно большой и ее практически хватает для выполнения всех сельскохозяйственных процессов.

Таблица 2.4- Состав машинотракторного парка за 2015г.

Трактора			
Марка	Кол-во, шт.	Марка	Кол-во, шт.
1	2	3	4
Т-25	1	К-701	2
Т-171	1	К-744-1	3
SAME 150	1	Т-70	1
МТЗ-80	9	Т-16М	4
МТЗ-82	22	ЮМЗ-6	3
ДТ-75	75	Белорус-826	1
Т-150	3	Deutr-Fahr	2
Белорус-1221,2	1	FIATAGRI 160-90DT	8
К-700А	1	FIATAGRI 88-94DT	7
Погрузчик ПЭА-1,0	2	Погрузчик JCD-531	2

В хозяйстве технологические процессы осуществляются в соответствии с разработанными технологическими картами. По технологии должны строго соблюдаться сроки сева, нормы высева семян, дозы внесения минеральных и органических удобрений. Потребность в удобрениях рассчитывают на основании данных обследования почв и потребности растений в элементах питания под планируемый урожай.

Вспашку полей производят осенью плугами ПЛН-4-35, которые агрегируются с тракторами МТЗ-80 под пропашные культуры и овощи. Основной посев зерновых ведется посевными комплексами «Кузбасс» и «Конкорд», а также посев ведут сеялками (СЗП-3,6, СЗТ-3,6 и др.). Для пропашных культур проводят две междурядные обработки.

Уборку зерновых проводят комбайнами ДОН-1500, Акрос 530, Нью Холанд 500. Уборку кукурузы производят кормоуборочными комбайнами КСК-100.

Многолетние травы скашивают косилками КРН-2,1 и др., агрегатируемые с трактором МТЗ-80. Зерновые отвозят на элеватор, сено скирдуют непосредственно на территории хозяйства, там же находятся силосные ямы.

Общее количество сельхозмашин, в принципе, удовлетворяет потребности производства. Наиболее сложная ситуация с кормоуборочными машинами. Их количество не достаточно. Процесс заготовки сенажа длится долго, что приводит к снижению качества корма. Зерноуборочные комбайны по количественному составу имеются в наличии также практически без резервов.

Таблица 2.5- Наличие животных

Группы животных	всего		
	2010г.	2011г.	2012г.
Крупнорогатый скот всего	1938	1873	1854
В том числе коровы	690	700	724
Из них: коровы молочного направления	690	700	724
Нетели	197	225	208
Лошади всего	34	28	25
Конематки 3-х лет и старше	13	13	12

Из таблицы 2.5 можно сделать вывод что хоть поголовье крупно рогатого скота в хозяйстве понемногу уменьшается, но количество коров молочного направления увеличивается.

Таблица 2.6 - Сведения об использовании энергетических мощностей.

Наименование показателей	Единица измерения	За отчетный 2015 год	За предшествующий 2014 год
1	2	3	4
Всего энергетических мощностей	л.с.	33494	33765

Продолжение табл. 2.6

1	2	3	4
Выработано энергии своими электростанциями	тыс. кВт-ч	-	-
Получено электроэнергии со стороны	тыс. кВт-ч	5222	6081
Отпущено электроэнергии – всего	тыс. кВт-ч	5222	6081
В том числе: на производственные нужды	тыс. кВт-ч	3954	4472

Из таблицы 2.6 видно что предприятие не вырабатывает энергию своими электростанциями тем самым увеличивает себестоимость продукции отапливая некоторые помещения электрическими нагревательными элементами.

Таблица 2.7-Состав автомобильного парка

Марка машины	Кол-во,шт	Марка машины	Кол-во,шт
Бортовые:		Спец.машины	
ГАЗ-53	1	грузоперевозящие:	
ГАЗ-3302	5	ЗИЛ	8
УАЗ-3303	4	МАЗ	1
УАЗ-3309	3	ГАЗ	17
Тягачи:		УАЗ	1
КАМАЗ	2	Нисан-пикап	2
Автобусы:		Легковые:	
КАВЗ-3976	7	УАЗ-31514	6
КАВЗ-3270	2	УАЗ-3909	2
ПАЗ-3205	1	ВАЗ-21213	6
ГАЗ-2705	1	Москвич-21415	2
УАЗ-2206	1	ИЖ-2715	1
Самосвалы:		Спец. машины	
КАМАЗ	11	по обслуживанию:	
ГАЗСАЗ	5	А/кран	2
ЗИЛ	8	АТО	2

2.3 Характеристика материально-технической базы

На территории центральной усадьбы хозяйства имеются ремонтные мастерские, в которых производится ремонт тракторов, автомобилей и сельскохозяйственной техники.

Мастерская включает в себя следующие участки: слесарно-монтажной, слесарно-механические, регулировки топливной аппаратуры, ремонта тракторного и силового электрооборудования, обслуживания аккумуляторов. А также в мастерской имеется кузнечный и сварочный цех. В хозяйстве имеется машинный двор, где располагается теплый гараж и склад для запасных частей. Дворы ограждены.

В центральную ремонтную мастерскую входят: сварочный цех, кузница, токарный цех, слесарная мастерская по ремонту двигателей и топливной аппаратуры. Сварочный цех оснащен газовой и электродуговой сваркой. В кузнице находятся: горн, наковальня, стол с тисками, заточной станок. В токарном цехе имеются токарные, строгальные, сверлильные, шлифовальные станки и верстаки с тисками и инструментом.

В слесарной мастерской производят разборку, ремонт и сборку двигателей, коробок передач и мостов тракторов. Также в слесарной мастерской ведется ремонт и регулировка топливной аппаратуры, форсунок и масляных насосов, проверка и ремонт генераторов, стартеров, трамблеров на специальных испытательных стендах. В мастерской находится смотровая яма и электрические кран-балки для подъема тяжелых деталей и механизмов.

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 поселка.

Состав ремонтного предприятия в основном соответствует требованиям машинно-тракторного парка совхоза. К недостаткам ремонтной базы можно отнести малую площадь 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.

Комбайны и другая сельскохозяйственная техника хранятся на открытых площадках.

На втором участке дополнительно имеется небольшой слесарный цех, в котором установлено несколько небольших станков для производства работ по сверлению, точению и других видов работ. В этом цехе производят вспомогательные работы при ремонте техники.

На всех участках хозяйства имеется кузнечный и сварочный цех.

В хозяйстве есть пункт заправки тракторов, автомобилей и комбайнов. Топливо доставляется на бензовозах и хранится в цистернах, а затем через автоматические колонки заправляется в баки тракторов и комбайнов. Масло хранится также в цистерне.

На одной территории с центральной мастерской находится автомобильный парк. Машины хранятся в теплых боксах, имеется ремонтная мастерская.

Техническое обслуживание и ремонт техники осуществляется силами самих шоферов. На период напряженных полевых работ дополнительно создается звено по оперативному ремонту и техническому обслуживанию тракторов и комбайнов. В хозяйстве есть пункт технического обслуживания.

Неудовлетворительное состояние базы для технического обслуживания техники приводит к аварийным поломкам. Так за прошедший год по этой причине вышло из строя несколько двигателей.

Нефтехозяйство совхоза расположено недалеко от гаража. Подъезды к нефтехозяйству и площадка для заправки обсыпано гравием. На

территории нефтебазы установлены цистерны под горюче смазочные материалы. Солидол и другие, смазочные материалы находятся в специальных помещениях. Нефтехозяйство оснащено противопожарными средствами огнетушители, ведра, багры, лопаты, песок, а также установлены молниеотводы. Топливо и смазочные материалы завозят с ближайшей нефтебазы. Заправка горюче-смазочными материалами тракторов производится на стационаре и в поле во время полевых работ. Для этого имеется автозаправщик на базе ГАЗ-52. Заправка автомобилей производится на АЗС.

2.4 Трудовые ресурсы



Рисунок 2.5 - Организационная структура СПК «Береговой»

Структура управления хозяйством близка классической, свойственной колхозу. Имеется контора для управленческого аппарата на центральной усадьбе. Имеются небольшие строения в отделениях для управления, которые служат для утренних раскомандировок. Связь с отделениями и внутри с подразделениями по телефону. Бригады, управляющие и главные специалисты на служебных машинах осуществляют контроль по

выполнению работ и оперативное решение возникающих ситуаций по производству.

Успешность выполнения намеченной планом производственной программы хозяйства в значительной мере определяется обеспеченностью рабочей техникой.

Таблица 2.8- Динамика численности работников, чел

Наименование	2013	2014	2015	Отклонение 2015г. к 2013г. %
По организации всего, в том числе	536	540	497	-7,3%
Работники, занятые в с/х	504	497	458	-9,1%
Работники постоянные	447	439	398	-11,0%
Трактористы- машинисты	66	64	65	-1,5%
Операторы машинного доения	35	32	25	-28,6%
Скотники КРС	38	34	25	-34,2%
Руководители и специалисты	57	55	57	-0%
Работники подсобных предприятий и промыслов	26	37	31	19,2%
Работники	6	6	8	33,3%

По данным выше приведенной таблице следует ,что общая численность работников за период 2013-2015гг. сокращается, и это снижение составляет 7,3%. Сокращается и количество постоянных работников на 9,1%. Наибольшее сокращение в численности скотников с 38 до 25 человек.

2.5 Выводы и предложения

На основе анализа информации, можно сделать следующие выводы:

— все основные показатели деятельности хозяйства медленно, но неуклонно снижаются;

- в хозяйстве слабая организация труда, которая должна обеспечивать соблюдения технологии возделывания сельскохозяйственных культур;

- количественный МТП постепенно снижается, так как машины вырабатывают свой ресурс и предприятие приобретает более новую и производительную технику, этого в достаточно в целом по хозяйству;

- продуктивность скота немного снижается, а также есть трудности с обновлением стада;

- в хозяйстве маленькая заработная плата, поэтому уходят многие специалисты, которые в поисках большей зарплаты уходят в город.

Основными мероприятиями для хозяйства являются:

- довести уровень механизации работ в растениеводстве и животноводстве до максимально возможного уровня;

- снизить затраты труда, денежных и материальных средств на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники и транспорта.

- повысить квалификацию персонала.

Кроме того предлагается модернизация навесной трехбрусной косилки, в результате чего снизятся затраты на уборку культур и повысится рентабельность производства по заготовке грубых кормов.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

					ФЮРА 355.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Миханашин			Расчеты и аналитика			
Провер.		Карчуганова						
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Маховиков						
					Лит.	Лист	Листов	
							29	49
					ЮТИ ТПУ, зр. 3-10402			

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

3.1.1 Обоснование технологии заготовки грубых кормов

Одним из видов корма в зимнем рационе скота является сено, которое является основным и практически незаменимым источником питательных веществ необходимого для полноценного кормления животных, в котором содержится до 95% всех питательных веществ. Основными источниками для заготовки сена являются естественные сенокосы и сеяные травы. Из трав получают сено, травяные брикеты, сенаж, травы частично силосуют.

В зависимости от ботанического состава и условий произрастания трав, сено подразделяют на сеянное бобовое, сеянное злаковое, сеянное бобово-злаковое естественных сенокосов. В процентном соотношении содержания бобовых и злаковых растений, а также в физико-химическом составе сено различают на 3 класса - 1, 2 и 3 которые должны соответствовать требованиям ГОСТ 4808-87.

Сено представляет собой скошенную траву, высушенную естественным или искусственным способом до влажности 16...30 % и собранную в копны, стога, скирды или спрессованную в тюки или брикеты. В одном килограмме высококачественного лугового сена содержатся все питательные вещества, необходимые для полноценного кормления (0,42 корм. ед., 48г перевариваемого протеина, 30 мг. каротина), в 1 кг. сена из клевера с тимофеевкой – 0,46 Анализ питательных свойств сена. корм. ед., 58 г. перевариваемого протеина, 25 мг каротина.

Выбор технологии заготовки сена и необходимых технологических средств для хозяйств в основном определяется величиной сенокосных угодий. Для заготовки высокопитательного сена используют многолетние травы (бобовые) и злаковые, скошенные соответственно в фазе бутонизации и колошения, так как в этот период травы накапливают наибольшее количество сухих веществ и содержат меньше влаги. Эти

факторы следует учитывать при выборе технологической схемы заготовки сена.

Для приготовления сена из трав, последовательно выполняют следующие механизированные операции которые представим в виде схемы (рис.1).

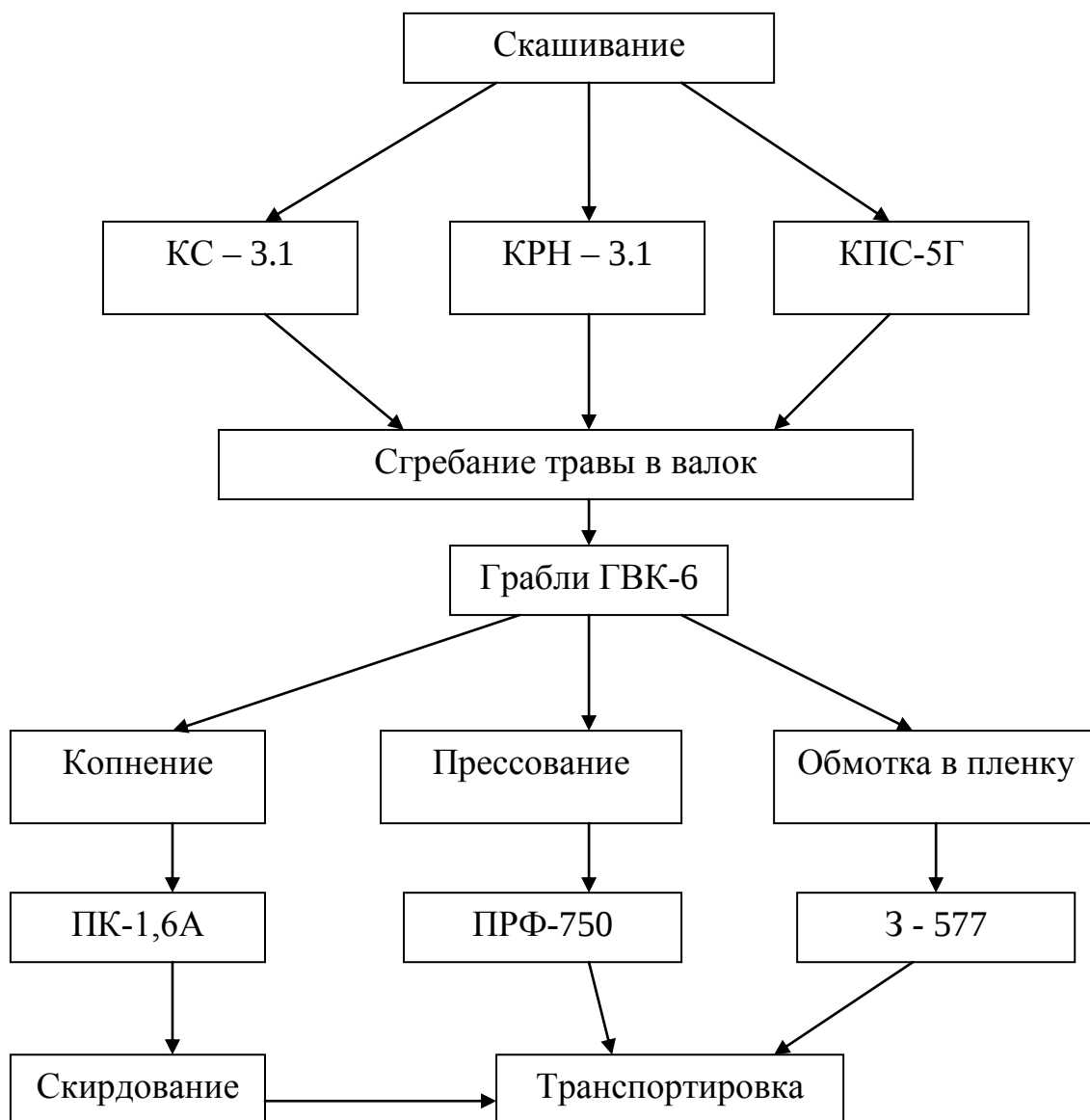


Рисунок 3.1 - Заготовка кормов

3.1.2 Технология заготовки прессованного сена

В настоящее время наибольшее распространение находит заготовка прессованного сена с помощью пресс-подборщиков. Плотность и масса тюков зависит от влажности травы и ботанического состава травостоя. При заготовке максимально плотных тюков ($180-200 \text{ кг/м}^3$) необходимо использовать почти полностью сухое сено. Если прессованное сено планируется досушивать с помощью активного вентилирования, то можно использовать провяленную траву с влажностью 30-35%. Плотность тюков при этом не должна превышать $110-130 \text{ кг/м}^3$.

Для подбора сена в валки и прессования его в тюки применяют прицепные пресс-подборщики ПРФ-750.

3.1.3 Агротехнические требования к заготовке прессованного сена

1. Плотность прессования сена должны быть равномерной и в зависимости от условий регулироваться от 100 до 200 кг/м^3 ;

3. На практике плотность прессования сена из валков с влажностью массы 20-22 % может составлять $150-200 \text{ кг/м}^3$;

3. Тюки и рулоны должны сохранять свою форму и основные

размеры при загрузке в транспортные средства, перевозке и в процессе укладки в штабель на длительное хранение;

4. Рабочие органы пресс-подборщика не должны перетирать сено, обивать листья и соцветия трав во время подбора массы из валка, прессования в тюки и рулоны; подачи на транспортные средства или выброса их в поле;

5. Потери сена во время подбора его из валка, прессования в тюки и рулоны - не более 2%. Потери листьев, соцветий трав не допускается;

6. При благоприятной погоде тюки и рулоны с повышенной

влажностью могут быть досушены в поле в течение 2-3 дней. Если погода неустойчивая, организуют досушку сена методом активного вентилирования. Прессование готового сена, влажность которого 18% и ниже связано, с большими механическими потерями и особенно листовой части. Поэтому при пересыхании в валках сено следует прессовать ранним утром или вечером, когда оно менее ломкое.

При прессовании сена участки должны быть чистыми от грубостебельчатых и других сорняков, которые плохо высыхают и при попадании в тюки или рулоны вызывают плесневение сена.

Влажность сена определяют визуально (табл. 3.1) или органолептически.

Таблица 3.1 - Визуальное определение влажности сена

Влажность, %	Луговое сено и злаковые травы	Из бобовых трав
1	2	3
80-70	Свежескошенная трава	Свежескошенная трава
70-50	Листья обвяли, их окраска поблекла. Стебли свежие и зеленые	Листья обвяли, их окраска посветлела. Стебли свежие и зеленые
50-40	Листья еще мягкие. Стебли обвяли и их окраска поблекла	Листья еще мягкие, стебли обвяли, их окраска поблекла. Листья не опадают
40-30	Листья начинают крошиться, стебли еще гибкие, цвет травы блеклый. Начало потерь сухой массы.	Листья начинают крошиться. Стебли еще гибкие. Цвет травы блеклый. Начинают обламываться черенки листьев. Реальная опасность потери сухой массы.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
30-25	Листья высохли, крошатся. При нажатии ногтем из стеблей еще выдавливается сок. Реальная опасность потери сухой массы.	Листья высохли, крошатся. При нажатии ногтем еще выдавливается сок. Черенки листьев очень ломкие. Потери сухой массы велики.
25-20	Стебли еще мягкие, но сок из них не выдавливается. Потери сухой массы велики	Стебли еще мягкие, но сок из них не выдавливается. Черенки листьев очень ломкие. Потери сухой массы значительны
Меньше 20	Стебли ломкие, излом прямой. Потери сухой массы очень велики.	Стебли ломкие, излом прямой, черенки очень ломкие. Потери сухой массы очень велики.

Органолептическое определение влажности сена:

1. В высохшем сене стебли при скручивании немного потрескивают или шуршат, в пересохшем треск сильнее. Скрученный пучок сухого сена разворачивается обратно не полностью и медленно, а пересохшего быстро и почти весь. В сухом сене примерно половина стеблей при скручивании ломается, остальные остаются надтреснутыми и целыми, тогда как в пересохшем сене стебли легко разрываются;

3. Сено повышенной влажности (19-22%) легко скручиваются в пучок, который почти не разворачивается обратно. Стебли растений довольно легкие и не ломаются при сгибании даже в средней нижней части. При нажатии ногтем кожица со стеблей у бобовых растений довольно легко отходит;

3. При скручивании в пучок сена еще большей влажности (23% и выше) появляется влага, пучок обратно не разворачивается. При нажатии ногтем кожица со стеблей свободно отходит. На ощупь сено холодное. Эти признаки указывают на необходимость досушки массы перед укладкой ее на хранение.

3.1.4 Основные схемы сборочно-транспортного процесса

Технология заготовки прессованного сена включает операции прессования, сбора, погрузки разгрузки, транспортировки и укладки на хранение.

Возможны следующие характерные системы сборочно-транспортного процесса:

1. предварительное формирование накопителей партии тюков (рулонов) на краю поля, загрузка их в большегрузные прицепы и доставка их к месту складирования обратными транспортными тягачами;

2. загрузка тюков (рулонов) погрузчиком в транспортное средство и доставка к месту складирования;

3. сбор тюков (рулонов) специализированным транспортом и доставка к месту складирования.

При заготовке сена в тюках или рулонах операции подбора сена из валков и транспортировки его к месту хранения разделены. Учитывая, что тюки намокают значительно сильнее, чем рулоны (при попадании под дождь), то желательно в этот же день собрать тюки с поля и образовать из них штабель или скирду.

Не зависимо от выбираемой технологии сборочно-транспортного процесса, тюки (рулоны) должны быть собраны с поля, доставлены к месту хранения и уложены в сенохранилище.

Для механизации такого рабочего процесса принципиально возможны две технологии:

1. применение подборщиков транспортировщиков;
3. применение тракторов оснащенных универсальными приспособлениями для погрузки и разгрузки.

3.1.5 Описание выбранного для проектирования варианта технологии и комплекса машин.

Перед началом кошения сенокосные поля подготавливают. С поля убирают кочки, пеньки, сучья, оставленные части машин, проволоку и другие посторонние предметы. Кошение в хозяйстве проводится косилками КПС-5Г, а также КС-2,1, КРН-2,1 агрегатируемые с тракторами класса 1,4 кН (МТЗ-80/82, ЮМЗ-6, Т-40АМ) и разрабатываемой косилки.

Способ движения при длине гона до 300 м - вкруговую, на участках с длиной гона более 300 м - челночный.

Сгребание скошенной массы следует через некоторое время после кошения. Сгребание производят поперек кошения, т.е. агрегат при сгребании движется перпендикулярно движению агрегата кошения. Способ движения при сгребании следует выбрать челночный.

Сгребание производить граблями ГВК-6 агрегатируемые с тракторами Т-40АМ и МТЗ-80/83.

Образованный валок просыхает неравномерно, для того чтобы нижняя часть валка тоже просохла, следует его ворошить. В сухую, солнечную погоду ворошение неплотных валков (валков естественных трав) можно не проводить. Ворошение валка осуществляют одной секцией граблей ГВК-6, а травы в прокосах ворошат двумя секциями колесно-пальцевых граблей настроенным по схеме для ворошения.

Первое ворошение целесообразно начать вскоре после скашивания, при влажности верхнего слоя трав 55-60%, в лесостепной зоне примерно через два-четыре часа подвяливания. Повторное ворошение

применяют в зависимости от погодных условий и хода сушки трав. Обычно этот прием ускоряет сушку на 15-20%. Но следует иметь в виду, что повторное ворошение злакобобовых трав приводит к большим механическим повреждениям массы, что влечет за собой потерю, ценных в кормовом значении, листовой части и соцветий.

При ворошении грабли должны укладывать проявленную массу рыхлым слоем без нарушения равномерности размещения стеблей по площади валка, не допускается образование куч и разрывов. Валок должен оборачиваться на 180°, независимо от его размеров и массы. Общие потери при ворошении не должны превышать 2,5%.

Учитывая изменчивость погодных условий резко континентального климата, следует заготавливать сено в рассыпном и прессованном виде. Поэтому в хозяйстве около 80 % скошенной травы подбирают с использованием пресс-подборщика. В качестве прессовального агрегата используется ПР-Ф-750 и ПРП-1,6 агрегатируемый с тракторами МТЗ-80/83.

Рулоны после обвязки шпагатом выгружаются на поле. Затем их собирают, или же при условии хорошего метеорологического прогноза можно оставить рулоны в поле на просушку. При сборе и погрузке рулонов, транспортное средство и погрузчик движутся по полю от одного рулона к другому, совершая лишний пробег по полю. При этой операции наносится большой вред полю, т.е. образование колеи с уплотненным основанием, а также перерасход ГСМ.

Укладка штабеля из рулонов на сеновале производится ПФ-0,5. После укладки нижнего яруса, состоящего из трех рулонов, четырех или пяти, укладывают последующий ярус и т.д. до формирования штабеля. После чего штабель закрывается рассыпным сеном. Формирование вершины следует производить аналогично вершине скирды рассыпного сена.

3.1.6 Расчет технического обеспечения технологического процесса

Для проектирования производственных технологических процессов в растениеводстве разрабатывается совокупность мероприятий по организации эффективного применения техники, средств технического и технологического обслуживания машинно-тракторного парка и отдельных машинно-тракторных агрегатов, труда операторов и вспомогательных рабочих.

Годовые объемы механизированных работ планируются на основе технологических норм выращивания отдельных сельскохозяйственных культур. Принцип такого планирования - выявить экономическую эффективность производства продукции, получить исходные данные для разработки производственно-финансового плана хозяйства.

При планировании использования машинно-тракторного парка необходимо учитывать отрицательные факторы, влияющие на темпы и качество выполнения каждой отдельной технологической операции: погодные условия, эксплуатационная готовность машинотракторного агрегата и т.п.; особенности полей (конфигурация, рельеф, удаленность, засоренность и т.п.) календарный период и время суток; состояние обрабатываемого материала (влажность, загрязненность, поврежденность); а также соответствие агротехническим требованиям. Эти условия берутся во внимание при подборе техники, определении последовательности выполнения технологических операций и иных режимов, при систематическом проведении эксплуатационных регулировок сельскохозяйственной техники.

Влияние погоды оценивается коэффициентом погодности K_A , который характеризует возможность использования календарного времени при выполнении той или иной работы и зависит от максимально допустимого количества осадков выпадающих в день.

Эксплуатационная готовность МТА характеризуется безотказностью и готовностью к работе. Она зависит от надежности каждой входящей в

агрегат машины, оценивается коэффициентом готовности K_G , представляющим собой произведение коэффициентов готовности энергоисточника (трактора), каждой сельскохозяйственной машины и вспомогательного оборудования (сцепки). Коэффициенты готовности тракторов колеблются в пределах от 0,85 до 0,96. На значение влияют состояние трактора, конструкция, год выпуска выработанный ресурс и качество технического обслуживания» стаж механизатора и т.п.

Количество рабочих дней D_p в рекомендуемом агротехникой календарном сроке D_k определяют по формуле:

$$D_p = D_k \cdot \kappa_n \cdot \kappa_{za}, \quad (3.1)$$

где D_p - количество рабочих дней в рекомендуемом агротехникой календарном сроке;

D_k - календарный срок проведения работ;

κ_n - коэффициент погодности;

κ_{za} - коэффициент готовности МТА

Продолжительность работы за день устанавливается с учетом трудового законодательства и числа смен. В напряженные периоды полевых работ МТП усиленно работает в две смены продолжительностью 7 часов каждая. В нашем случае дневная норма работы 10 часов.

МТА выбирают с учетом оптимальной производительности основной технологической операции и агротехнических допускаемых разрывов между отдельными операциями. Из выбранных агрегатов формируют технологические комплексы.

При выполнении работ по заготовки грубых кормов, важным условием эффективности работы агрегатов является поточность выполнения работ, особенно это касается погрузочно – транспортных работ.

Прессованное сено в рулонах или в тюках, из-за непредказуемости погодных условий необходимо сразу вывозить с поля с помощью энергонасыщенных транспортных средств (автопоезда, трактора К-701 и Т-150К с прицепами ЗПТС-12 и ЗПТС-9) и складировать под навесом или путем укрытия полиэтиленовой пленкой.

3.2 Конструкторская часть

3.3.1 Обзор существующих конструкций

Краткая характеристика агрегата КП-Ф-4,0

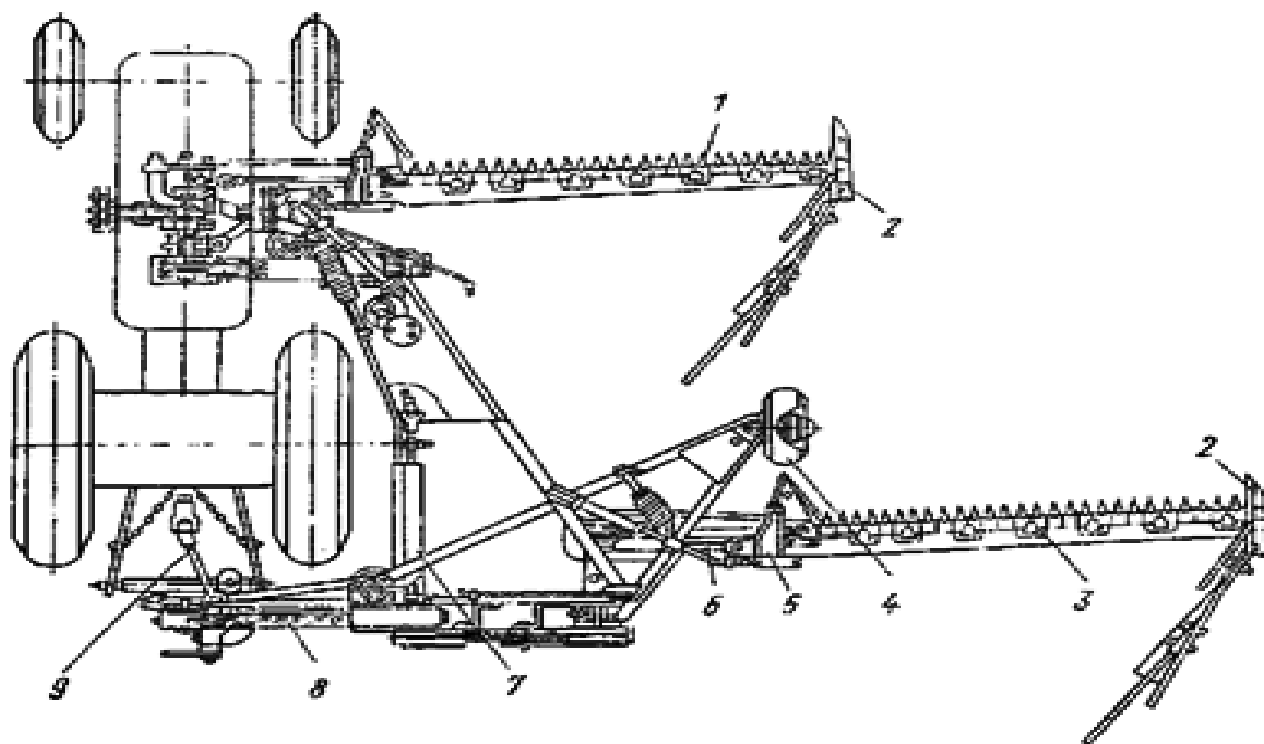


Рисунок 3.2 - Косилка 2-х брусная КП-Ф-4,0

Ширина захвата, м	4
Рабочая скорость, км/ч	до 9
Расчетная производительность, га/ч	3,7
Агрегатируется с тракторами, кл.тяги	0,9-1,4
Количество режущих аппаратов, шт	2

Косилка КД-Ф-4,0 полунавесная, агрегатируется на прицепное устройство трактора и подвеску, установленную на лонжероны трактора. Косилка состоит из двух модулей – переднего и заднего, включающих режущий аппарат и механизм уравнивания, рамы с опорным колесом, привода, гидросистемы.

Высота среза меняется перестановкой опорных башмаков режущих аппаратов.

Технологический процесс осуществляется следующим образом: при движении агрегата трава срезается сегментно-пальцевым режущим аппаратом, переваливается через пальцевой брус и ложится на землю.

Назначение данного агрегата заключается в скашивании естественных и сеяных трав, а также для уборки бобовых культур

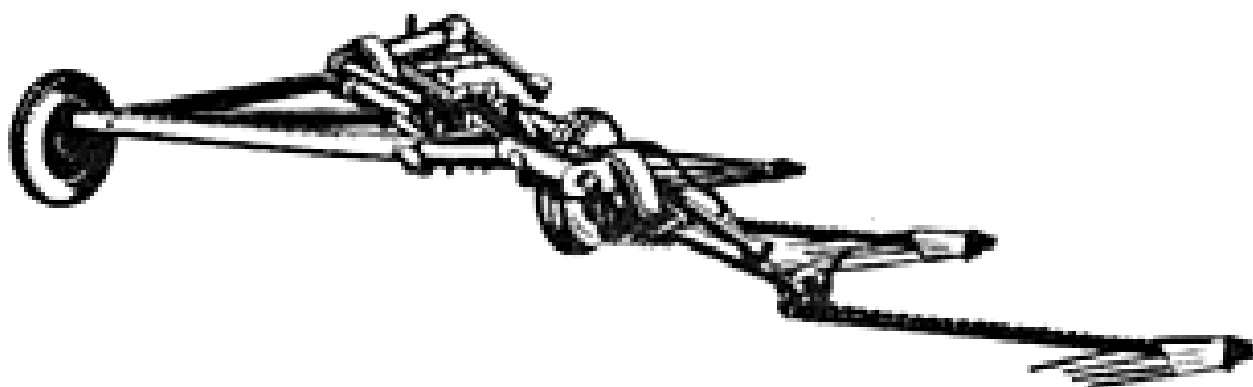


Рисунок 3.3 – Косилка прицепная КП-Ф-6,0

Ширина захвата, м	6
Рабочая скорость, км/ч	до 9
Расчетная производительность, га/ч	5,5
Агрегатируется с тракторами, кл.тяги	0,9-1,4
Минимальная высота среза, мм	60-80
Количество режущих аппаратов, шт	3

Косилка сегментнопальцевая КП-Ф-6,0 агрегируется с тракторами типа МТЗ-80 зацепляется за заднюю навеску тракторов мощностью от 140 кВт и используется для скашивания естественных и сеяных трав, а так же уборки бобовых культур. Косилка КП-Ф-6,0 состоит из: заднеприцепной рамы на которую установлены три полотна режущего аппарата. Привод данного агрегата осуществляется от заднего ВОМ трактора через карданную передачу на основной редуктор, от которого через карданные валы идет привод на механизмы привода режущих аппаратов.



Рисунок 3.4 - Трактор VALTRA T190 с 3-х брусной косилкой DISCO 8550 AS Plus

Косилка дисковая DISCO 8550 AS Plus агрегируется на заднюю навеску тракторов мощностью от 160 кВт и используется в комплексе с косилкой фронтальной DISCO 3050 FS Plus. Косилка DISCO 8550 AS Plus состоит из: двух задненавесных косилок с транспортерами; навесного устройства; бака гидросистемы транспортеров с масляным охладителем. Привод задненавесных косилок осуществляется от заднего ВОМ трактора через карданную передачу на основной редуктор, от которого через карданные валы идет привод на режущие аппараты и кондиционеры коси-

лок и гидронасос привода транспортеров. Косилка фронтальная DISCO 3050 FS Plus навешивается на переднюю навеску трактора и привод косилки осуществляется от переднего ВОМ трактора.

Ширина захвата:

- конструкционная, м8,2

- рабочая, м 7,8

Количество дисков режущего аппарата, шт 7х3

Количество ножей, шт 14х3

Агрегатируется с тракторами, трактор.....VALTRA T190

3.3.2 Обоснование технологической и конструктивной схемы машины

Целью конструкторской части ВКР является разработка трехбрусной косилки для скашивания естественных и сеяных трав на равнинных территориях.

Разрабатывается данный агрегат для увеличения ширины захвата за один проход трактора, что ведет к сокращению количества проходов агрегата по обрабатываемой территории, снижению затрат на ГСМ.

Высокая производительность агрегата, способствует сокращению сроков уборки кормовых культур, за счет увеличения производительности агрегата, что удовлетворяет агротехническим требованиям, жатые сроки уборки способствуют сохранению питательных веществ в кормовых культурах так как фазы роста растений быстро сменяются

3.3.3 Устройство и работа разрабатываемой косилки

Косилка трехбрусная навесная, в её состав входит два режущих бруса, установленных на одной раме задней части трактора, а также фронтальная навесная косилка, установленная на передней части тракторного агрегата. Общий вид косилки представлен на рисунке 3.1

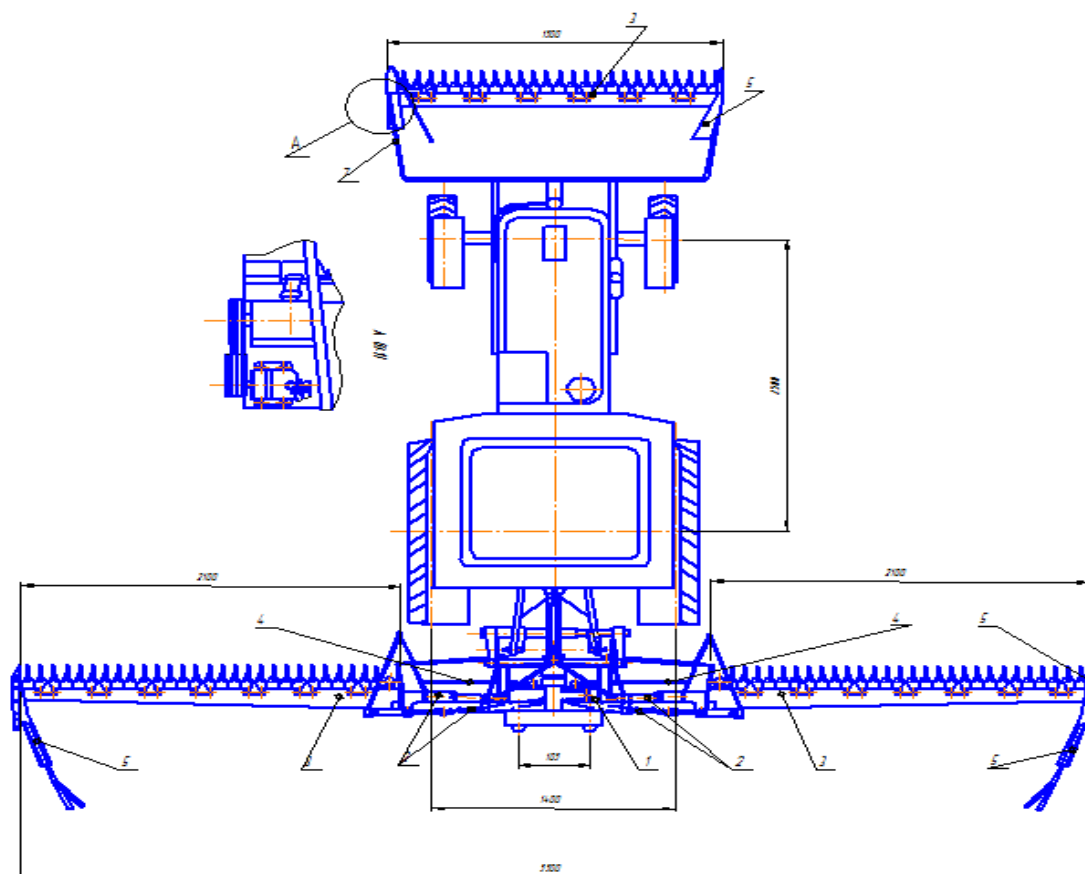


Рисунок 3.5 – Предлагаемая конструкция навесной 3-х брусной косилки

Косилка сегментнопальцевая трехбрусная состоит из: рамы, навешивающейся на прицепное оборудование задней навески трактора с приводом 1; механизмов подъема режущих аппаратов 2, служащих для выполнения подъема режущих аппаратов на переездки и в транспортное положение; режущие аппараты поддерживаются, не отклоняясь назад тяговой штангой; режущих аппаратов 3, непосредственно выполняющих процесс срезания трав; шатунов 4, который приводит в действие сам

режущий аппарат; полевых досок со стеблеотводом 5, обеспечивающие отвод скошенных трав, для дальнейшего прохода механизма.

При движении вперед трактора с косилкой трава попадает между пальцами режущего аппарата, лезвия сегментов прижимают её к кромкам вкладышей пальцев и срезают.

Срезанная трава переваливается через пальцевый брус и ложится слоем на землю. Одновременно прут, закрепленный на внутреннем башмаке, отводит срезанную траву от головки ножа несколько вправо, полевая доска отодвигает срезанную траву от несрезанной несколько влево, обеспечивая этим свободный проход для внутреннего башмака при последующих заездах. Привод косилки осуществляется через ВОМ трактора.

3.3.4 Технологический расчет агрегата

Определение тягово-сцепных свойств трактора

Расчетным путем определяем тягово-сцепные свойства трактора, используемого с агрегатом. Заполняем таблицу исходные данные (часть значений берем из справочных таблиц, а часть принимаем с согласованием руководителя)

Определяем рекомендуемый диапазон рабочих скоростей для заданного вида работы и выберем три передачи, скорости движения на которых должны быть в рекомендуемом диапазоне рабочих скоростей (или иметь близкое значение);

Проводим соответствующие расчеты по предлагаемой методике, заносим результаты в таблицу 3.3:

Таблица 3.2 - Исходные данные.

Марка трактора	Номинальные значения		Эксплуатационная масса трактора, G_T (кг)	Значение радиуса, r_0 (м)	Вид работы	Агрофон
	N_e (кВт)	n_H (с ⁻¹)				
MT3-82	58,9	36,7	34,1	0,483	Скашивание многолетних и сеяных трав	Скашиваемые поля

Окончание таблицы 3.2

Величина уклона, i (%)	Диапазон рабочих скоростей движения, V_p (км/ч)	Значение, i_T			Значение коэффициентов	
		номера передач			μ f_T	
		4-я	5-я	6-я		
1	8-12	68	57,4	49	0,7	0,12

1) рассчитываем касательную силу тяги трактора P_K по формуле (3.2), кН;

2) рассчитываем радиус качения ведущего колеса или звездочки заданного трактора r_K по формуле (3.3), м;

3) рассчитываем максимальную силу сцепления ведущего ходового аппарата трактора с почвой, F_{max} по формуле (3.4), кН;

4) рассчитываем усилия на перекачивание трактора $P_{ПЕР}$ по формуле (3.5), кН;

5) рассчитываем затраты сил на преодоление подъема местности $P_{ПОД}$ по формуле (3.6), кН;

6) принимаем значение силы $P_{дв}$ (при $P_K \geq F_{max}$ - сцепление недостаточное и $P_{дв} = F_{max}$; при $P_K \leq F_{max}$ - сцепление достаточное и $P_{дв} = P_K$).

7) рассчитываем касательную силу тяги трактора P_K по формуле (1), кН:

$$P_K = (0,159 \cdot Ne \cdot i_T \cdot \eta_m) / (r_K \cdot n_H) \quad (3.2)$$

где Ne - эффективная мощность двигателя, кВт, так как агрегат является тягово-приводным, то рассчитываем эффективную мощность моторной установки необходимую для расчетов принимаем, $Ne' = Ne - N_{вом}$

(принято с согласованием руководителя);

$$Ne = 58,9 - 10 = 48,9 \text{ кВт},$$

i_T - передаточное число трансмиссии по передачам;

η_m - к.п.д. трансмиссии (для данного трактора $\eta_m = 0,91$);

n_H - номинальная частота вращения коленчатого вала, c^{-1} ;

r_K - радиус качения, м:

Радиус качения ведущего колеса r_K трактора определяем по формуле:

$$r_K = r_0 + k \cdot h_{ш}; \quad (3.3)$$

где r_0 - радиус окружности стального обода колеса или начальной окружности ведущей звездочки, м;

k - коэффициент усадки шины (для расчетов принимаем $k = 0,75$);

$h_{ш}$ - высота поперечного профиля шины, м;

$$r_K = 0,483 + 0,75 \cdot 0,305 = 0,713.$$

$$P_K = (0,159 \cdot 48,9 \cdot 68 \cdot 0,91) / (0,712 \cdot 36,7) = 18,41$$

$$P_K = (0,159 \cdot 48,9 \cdot 57,4 \cdot 0,91) / (0,712 \cdot 36,7) = 15,54$$

$$P_K = (0,159 \cdot 48,9 \cdot 49 \cdot 0,91) / (0,712 \cdot 36,7) = 13,27$$

2) рассчитываем максимальную силу сцепления ведущего ходового аппарата трактора с почвой, F_{max} по формуле (3), кН;

$$F_{\max} = \mu G_{\text{сц}}, \quad (3.4)$$

где μ - коэффициент сцепления трактора с почвой (принято согласно условиям работы агрегата на скашиваемых полях, $\mu=0,85$;

$G_{\text{сц}}$ - сцепной вес трактора, кН (для расчетов принимается как колесных тракторов с формулой 4х4 равным эксплуатационному весу трактора).

$$F_{\max} = 0,85 \cdot 34,1 = 28,98$$

3) затраты сил при передвижении трактора, кН:

- на преодоление подъема

$$P_{\text{ПОД}} = \pm G_T i / 100; \quad (3.5)$$

где i – уклон (подъем) местности, %;

$$P_{\text{ПОД}} = \pm 34,1 \cdot 1 / 100 = \pm 0,341;$$

В связи с малой затрачиваемой силой $P_{\text{ПОД}}$ на преодоление подъемов, в дальнейших расчетах мы его учитывать не будем.

- на перекачивание

$$P_{\text{ПЕР}} = G_T f_T. \quad (3.6)$$

где f_T - коэффициент сопротивления перекачиванию трактора;

$$P_{\text{ПЕР}} = 34,1 \cdot 0,1 = 3,41.$$

4) сила тяги трактора, кН:

$$P_{\text{КР}} = P_{\text{ДВ}} - P_{\text{ПЕР}} \pm P_{\text{ПОД}}, \quad (3.7)$$

где $P_{\text{ДВ}}$ - движущая сила трактора, кН (принимается согласно условию $P_{\text{к}} \leq$

$F_{\max 3}$ – сцепление достаточное и $P_{\text{ДВ}} = P_{\text{к}}$).

$$P_{\text{КР}} = 18,41 - 3,41 \pm 0,341 = 15,341 \dots 14,659$$

$$P_{\text{КР}} = 15,54 - 3,41 \pm 0,341 = 12,471 \dots 11,789$$

$$P_{кр} = 13,27 - 3,41 \pm 0,341 = 10,201 \dots 9,519$$

В дальнейших расчетах для упрощения будем принимать $P_{кр \text{ max}}$.

Результаты соответствующих расчетов заносим в таблицу 3.3

Таблица 3.3 - Расчетные параметры

№ передачи	Радиус качения, r_k (м)	Касат. сила тяги трактора, P_k (кН)	Сцепной вес трактора, $G_{сц}$ (кН)	Затраты сил при движении трактора		Сила сцепления. тр-ра с почвой, F_{max} (кН)	Движущая сила тр-ра, $P_{дв}$ (кН)	Условия сцепления	Сила тяги, $P_{кр}$ (кН)
				$P_{под}$ (кН)	$P_{пер}$ (кН)				
4	0,712	18,41	34,1	$\pm 0,341$	3,41	28,98	22,17	Дост.	15,341
5		15,54					18,72	Дост.	12,471
6		13,27					15,98	Дост.	10,201

Вывод: анализируя данные расчеты мы видим, что мощностных параметров трактора, на всех скоростях работы, более чем достаточно, для использования его в заданных условиях.

Рассчитываем скоростные и мощностные параметры трактора

- 1) рассчитываем, для выбранных трех передач, теоретические и рабочие скорости движения;
- 2) рассчитываем составляющие баланса мощности трактора;
- 3) вычисляем коэффициент использования эффективной мощности двигателя, результаты расчетов всех величин заносим в таблицу 3.4

Исходные данные оформляем в виде таблицы 3.4, используя ранее полученные данные.

Таблица 3.4 - Исходные данные

№ передачи	Затраты сил на перекачивание, $P_{\text{ПЕР}}$ (кН)	Движущая сила, $P_{\text{ДВ}}$ (кН)	Номинальная сила тяги трактора, $P_{\text{КР}}$ (кН)	Буксование, δ (%)
4	3,41	18,41	15,341	11,5
5		15,54	12,471	
6		13,27	10,201	

Расчет теоретической V_T и рабочих V_P скоростей движения трактора, по каждой из трех выбранных передач

1) теоретическая скорость V_T (км/ч) движения трактора

$$V_T = 22,6 r_K n_H / i_T, \quad (3.8)$$

где r_K - радиус качения трактора, м;

n_H - номинальная частота вращения коленвала двигателя, с^{-1} ;

i_T - передаточное число трансмиссии;

$$V_T = 22,6 \cdot 0,712 \cdot 36,7 / 68 = 8,68;$$

$$V_T = 22,6 \cdot 0,712 \cdot 36,7 / 57,4 = 10,29;$$

$$V_T = 22,6 \cdot 0,712 \cdot 36,7 / 49 = 12,05.$$

2) рабочая скорость V_P (км/ч) движения трактора при недостаточном сцеплении

$$V_P = V_T [1 - (\delta/100)], \quad (3.9)$$

где δ - величина буксования, %;

$$V_P = 8,68 \cdot [1 - (11,5/100)] = 7,68;$$

$$V_P = 10,29 \cdot [1 - (11,5/100)] = 9,1;$$

$$V_P = 12,05 \cdot [1 - (11,5/100)] = 10,66.$$

3) используя уравнение баланса мощности трактора, рассчитываем:

- затраты мощности на преодоление сил трения в трансмиссии (N_T , кВт);

$$N_T = N_e(1-\eta_m); \quad (3.10)$$

где η_m коэффициент полезного действия трансмиссии (принимается $\eta_m = 0,91$, при согласовании с руководителем)

$$N_T = 48,9 \cdot (1-0,91) = 4,401.$$

- затраты мощности на пробуксовывание ходового аппарата (N_6 , кВт);

$$N_6 = [P_{ДВ} (V_T - V_P)] / 3,6; \quad (3.11)$$

$$N_6 = [18,41 \cdot (8,68 - 7,68)] / 3,6 = 5,11;$$

$$N_6 = [15,54 \cdot (10,29 - 9,1)] / 3,6 = 5,14;$$

$$N_6 = [13,27 \cdot (12,05 - 10,66)] / 3,6 = 5,13.$$

- затраты мощности на перекачивание ходового аппарата ($N_{пер}$, кВт);

$$N_{пер} = (P_{пер} \cdot V_P) / 3,6. \quad (3.12)$$

$$N_{пер} = (3,41 \cdot 7,68) / 3,6 = 7,27;$$

$$N_{пер} = (3,41 \cdot 9,1) / 3,6 = 8,62;$$

$$N_{пер} = (3,41 \cdot 10,66) / 3,6 = 10,1;$$

- мощность, развиваемая на крюке трактора (крюковая мощность) ($N_{кр}$, кВт);

$$N_{кр} = N_e - (N_T + N_{ПОД} + N_{ПЕР} + N_6), \quad (3.13)$$

где N_e – эффективная мощность двигателя трактора, кВт.

$$N_{кр} = 48,9 - (4,401 + 7,27 + 5,11) = 32,12;$$

$$N_{кр} = 48,9 - (4,401 + 8,62 + 5,14) = 30,74;$$

$$N_{KP} = 48,9 - (4,401 + 10,1 + 5,12) = 29,28.$$

4) вычисляем коэффициент использования эффективной мощности трактора на крюке (тяговый КПД) (η_T);

$$\eta_T = N_{KP} / N_e, \quad (3.14)$$

$$\eta_T = 32,12 / 48,9 = 0,66;$$

$$\eta_T = 30,74 / 48,9 = 0,63;$$

$$\eta_T = 29,28 / 48,9 = 0,6.$$

Результаты расчетов заносим в таблицу 3.5

Таблица 3.5 - Расчетные параметры

№ передачи	Скорость движения трактора, км/ч		Затраты мощности при передвижении трактора, кВт			Крюковая мощность, N_{KP} (кВт)	КПД, η_T
	V_T	V_P	N_T	$N_{ПЕР}$	N_6		
4	8,68	7,68	4,401	7,27	5,11	32,12	0,66
5	10,29	9,1		8,62	5,14	30,74	0,63
6	12,05	10,66		10,1	5,12	29,28	0,6

Рассчитываем состав агрегата и его кинематические параметры

- 1) определяем для выбранных трех передач, возможную и фактическую ширину захвата агрегата по крюковому усилию;
- 2) определяем оптимальность загрузки трактора по тяговому усилию;

3) определим кинематические параметры скомплектованного агрегата и вычерчиваем кинематическую схему агрегата.

Исходные данные берем из предыдущих расчетов и оформляем в виде таблицы 3.6.

Таблица 3.6 - Исходные данные.

Марка трактора	Марка машины	Крюковое усилие по передачам, P_{KP} (кН)	Удельное сопротивление машины, K (кН/м)	Вес машины на метр ширины захвата q_M (кН/м)	Конструктивная ширина захвата машины	Кинематическая длинна, м		Радиус поворота агрегата R_o , м
						трактора $L_{тр}$	Машины $L_{схм}$	
MT3-82	КТН-5,5	15,341	0,6	0,727	5,5	1,3	1,0	3,6
		12,471	0,6					
		10,201	0,6					

Используя данные предыдущих расчетов находим:

1) по каждой из трех выбранных передач теоретическую B_{max} (м) ширину захвата навесного агрегата;

$$B_{max} = (P_{KP} - R_{сц}) / (K + q_M \cdot i) \quad (3.15)$$

где K – коэффициент удельного сопротивления машины на 1 м конструктивной ширины захвата, кН/м (принимаем с согласованием руководителя $K = 0,6$ кН/м);

q_M – вес от массы машины, приходящийся на 1 м ее ширины захвата, кН/м;

i_0 – величина подъема местности в долях единиц ($i_0 = i/100$);

$$i_0 = 1/100 = 0,01$$

$R_{сц}$ – сопротивление сцепки, кН (так как проектируемый агрегат является навесным, то принимаем $R_{сц} = 0$);

$$B_{\max} = 15,341 / (0,6 + 0,727 \cdot 0,01) = 25,26;$$

$$B_{\max} = 12,471 / (0,6 + 0,727 \cdot 0,01) = 20,53;$$

$$B_{\max} = 10,201 / (0,6 + 0,727 \cdot 0,01) = 16,8.$$

2) предполагаемое число машин m в агрегате по тяговому усилию трактора;

$$m = B_{\max} / \sigma_k \quad (3.16)$$

$$m = 25,26 / 5,5 = 4,5 \approx 4;$$

$$m = 20,53 / 5,5 = 3,7 \approx 4;$$

$$m = 16,8 / 5,5 = 3.$$

3) сопротивление агрегата R_a :

$$R_a = K B_k + (G_m \cdot i_0) \quad (3.17)$$

где K – удельное сопротивление агрегата, кН/м

$$R_a = 0,6 \cdot 5,5 + (4 \cdot 0,01) = 3,34;$$

На передачах, скорости которых превышают 5-6 км/ч, значения K необходимо пересчитать:

$$K_v = K (1 + (V_p - V_0)(\Delta_v / 100)); \quad (3.18)$$

где V_p - рабочая скорость на конкретной передаче, км/ч;

V_0 - скорость, равная 5 км/ч;

Δ_v - темп прироста удельного сопротивления машины на каждый 1 км/ч прироста скорости свыше 5 км/ч (принимается с согласованием руководителя $\Delta_v = 2 \%$).

$$K_v = 0,6 \cdot (1 + (7,68 - 5)(2 / 100)) = 0,63;$$

$$K_v = 0,6 \cdot (1 + (9,1 - 5)(2 / 100)) = 0,65;$$

$$K_v = 0,6 \cdot (1 + (10,66 - 5)(2 / 100)) = 0,67;$$

Принимаем расчетные параметры K_V и уточняем сопротивление агрегата R_a по формуле (3.16):

$$R_a = 0,63 \cdot 5,5 + (4 \cdot 0,01) = 3,505;$$

$$R_a = 0,65 \cdot 5,5 + (4 \cdot 0,01) = 3,615$$

$$R_a = 0,67 \cdot 5,5 + (4 \cdot 0,01) = 3,725$$

4) коэффициент использования η_u тягового усилия трактора;

$$\eta_u = R_a / P_{кр}, \quad (3.19)$$

$$\eta_u = 3,505 / 15,341 = 0,2;$$

$$\eta_u = 3,615 / 12,471 = 0,3;$$

$$\eta_u = 3,725 / 10,201 = 0,37.$$

5) способ движения агрегата челночный поэтому находим:

- кинематическую длину L_K (м) агрегата;

$$L_K = L_T + L_M, \quad (3.20)$$

где L_T, L_M – кинематическая длина трактора, машины, м;

$$L_K = 1,3 + 1 = 2,3$$

- длину выезда агрегата L_e (м);

$$L_e = 0,5 L_K, \quad (3.21)$$

$$L_e = 0,5 \cdot 2,3 = 1,15$$

- ширину E поворотной полосы для петлевого поворота, м;

$$E = 3 \cdot R_0 + L_e, \quad (3.22)$$

где R_0 – радиус поворота трактора, м;

$$E = 3 \cdot 3,6 + 1,15 = 11,95$$

б) результаты расчетов заносим в таблицу 3.7 «Расчетные параметры»

Таблица 3.7 - Расчетные параметры

№ передачи	Ширина захвата агрегата, м		Кол-во машин в агрегате, m	Сопротивление агрегата R_a , м	Использование тягового усилия трактора η_u	Способ движения	Кинематическая длина L_k , м	Длина выезда L_e , м	Ширина поворотной полосы E , м
	B_k	B_{max}							
4	5,5	25,26	2,5	3,34	0,2	Челночный	2,3	1,15	11,95
5		20,53	2,03		0,3				
6		16,8	1,66		0,37				

Вычерчиваем схему участка и показываем на ней способ движения и поворотов агрегата и размеры поля.

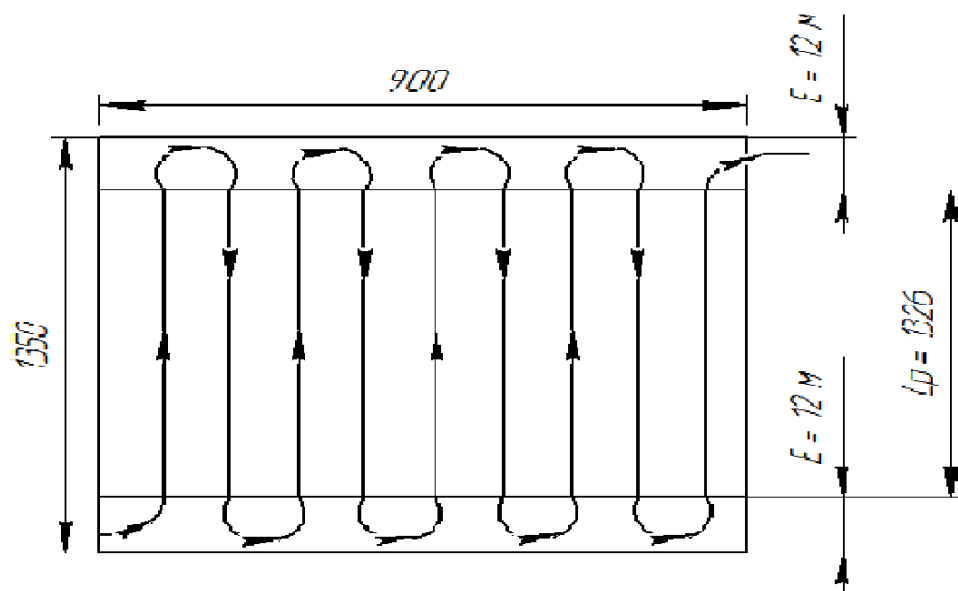


Рисунок 3.6 - Схема участка движения агрегата.

Определяем показатели работы агрегата, для этого необходимо:

- 1) рассчитать рабочую ширину захвата скомплектованного агрегата;
- 2) рассчитать составляющие элементы циклового и внециклового времени при предполагаемой работе агрегата на поле;
- 3) рассчитать сменную производительность агрегата, расход топлива, трудовые и энергетические затраты на единицу выполняемой агрегатом работы;

Данные расчеты проводятся для агрегата, состав которого определен в предыдущих расчетах. Скорость движения для расчетов принимаем работу агрегата на 6 передаче при $V_p = 10$ км/ч. Значения крюковой мощности $N_{кр}$ принимаем согласно расчетам в пункте 3.3.4. Остальные дополнительные данные принимаются с согласованием руководителя.

Исходные данные оформляем в виде таблицы 3.8.

Таблица 3.8 - Исходные данные

Трактор	Пере-дача	С.-х. машин а		Констру ктивная ширина захвата, B_K (м)	Рабочая скорость, V_p (км/ч)	Коэф. использо вания ширины захвата, β	Часовой расход топлива, кг/ч			Персонал, чел (N)	Крюковая мощность, кВт ($N_{кр}$)
		марка	Кол-во, m				на холостом ходу, G_{xx}	во время работы, G_p	на остано-ках, G_o		
МТЗ-82	6	КТН-5,5	1	5,5	10,66	0,96	4,8	12	1,4	1	37,3

Рассчитываем параметры:

- 1) рабочую ширину захвата агрегата B_p , м;

$$B_p = B_K \cdot \beta; \quad (3.23)$$

где β - коэффициент использования конструктивной ширины захвата агрегата (принимаем с согласованием руководителя $\beta = 0,96$);

$$B_p = 5,5 \cdot 0,96 = 5,28.$$

2) длину холостого хода агрегата, L_{xx} (м);

$$L_{xx} = 7,6 R + 2e, \quad (3.24)$$

где R – радиус поворота трактора, м;

e – длинна выезда агрегата, м.

$$L_{xx} = 7,6 \cdot 3,6 + 2 \cdot 0,1 = 27,56. \quad (3.25)$$

1) рабочую длину гона на участке L_p (м);

$$L_p = L - 2E, \quad (3.26)$$

где L – длинна участка, м;

E – ширина поворотной полосы, м.

$$L_p = 1350 - 2 \cdot 11,95 = 1326.$$

3) рабочее время агрегата за цикл t_p (ч);

$$t_p = 2L_p / V_p, \quad (3.27)$$

где V_p – рабочая скорость движения агрегата км/ч;

L_p – рабочая длина гона, м.

$$t_p = 2 \cdot 1,326 / 10,66 = 0,25.$$

4) время холостого хода агрегата за цикл, t_{xx} (ч)

$$t_{xx} = 2L_{xx} / V_{xx}, \quad (3.28)$$

где V_{xx} – скорость при повороте ($V_{xx} = 0,7 V_p$), км/ч.

$$V_{xx} = 0,7 \cdot 10,66 = 7,462;$$

$$t_{xx} = 2 \cdot 27,56 / 7,462 = 0,0074.$$

5) время за цикл на технологическое обслуживание

$$t_{\text{ц}} = t_p + t_{xx}; \quad (3.29)$$

$$t_{ц} = 0,25 + 0,0074 = 0,2574.$$

6) время на технологическое обслуживание за смену, ч

$$T_{\text{тех}} = 7t_0; \quad (3.30)$$

где t_0 – время на технологическое обслуживание на каждый час времени смены, ч (принимаем $t_0 = 0,02$ с согласованием руководителя);

$$T_{\text{тех}} = 7 \cdot 0,02 = 0,14.$$

7) внецикловые затраты времени за смену $T_{\text{вц}}$ (ч);

$$T_{\text{вц}} = T_{\text{пгз}} + T_{\phi} + T_{\text{тех}} + T_{\text{то}} \quad (3.31)$$

где $T_{\text{пгз}}$ – время на подготовительно-заключительные операции за смену, ч (принимаем $T_{\text{пгз}} = 0,2$ ч, так как агрегат среднесложный);

T_{ϕ} – время на физиологические потребности механизатора за смену, ч (принимаем $T_{\phi} = 0,34$ ч так как вид выполняемой работы требует непрерывности);

$T_{\text{то}}$ – время на техническое обслуживание за смену, ч (принимаем $T_{\text{то}} = 0,64$ ч в связи с энергонасыщенностью трактора).

$$T_{\text{вц}} = 0,2 + 0,34 + 0,14 + 0,64 = 1,33.$$

8) число циклов агрегата за смену $n_{ц}$

$$n_{ц} = (T_{\text{см}} - T_{\text{вц}}) / t_{ц}, \quad (3.32)$$

$$n_{ц} = (7 - 1,33) / 0,2574 = 22,07$$

9) время на холостые повороты и заезды за смену $T_{\text{пов}}$ (ч);

$$T_{\text{пов}} = t_{\text{хх}} n_{ц} \quad (3.33)$$

$$T_{\text{пов}} = 0,0074 \cdot 22,07 = 0,163$$

10) действительное время смены, ч.

$$T_{\text{д}} = t_{ц} n_{ц} + T_{\text{вц}} \quad (3.34)$$

$$T_d = 0,2574 \cdot 22,07 + 1,32 = 7.$$

11) рабочее время смены T_p (ч);

$$T_p = T_d - (T_{пов} + T_{вц}) \quad (3.35)$$

$$T_p = 7 - (0,163 + 1,32) = 5,517.$$

12) коэффициент использования времени смены $\tau_{см}$;

$$\tau_{см} = T_p / T_d; \quad (3.36)$$

$$\tau_{см} = 5,517 / 7 = 0,788.$$

13) сменная производительность агрегата $W_{см}$ (га/см);

$$W_{см} = 0,1 B_p \cdot V_p \cdot T_p; \quad (3.37)$$

$$W_{см} = 0,1 \cdot 5,28 \cdot 10,66 \cdot 5,517 = 31,05$$

14) производительность за час чистой работы $W_ч$ (га/ч);

$$W_ч = 0,1 B_p \cdot V_p \tau_{см}; \quad (3.38)$$

$$W_ч = 0,1 \cdot 5,28 \cdot 10,66 \cdot 0,788 = 4,44.$$

15) рассчитать расход топлива на единицу выполненной работы $g_{га}$ (кг/га);

$$g_{га} = [G_p / (1 + k_{хо})] / W_ч; \quad (3.39)$$

где G_p - часовой расход топлива двигателя трактора при работе с номинальной нагрузкой, кг;

$k_{хо}$ - коэффициент, учитывающий расход топлива на холостые повороты, переезды и на остановках с работающим двигателем (принимается $k_{хо} = 0,9$ в связи с малой длиной поворота и малыми расстояниями переездов.

$$g_{га} = [12 / (1 + 0,9)] / 4,44 = 2,48.$$

16) трудовые затраты на выполнение единицы работы H (чел.-ч/га);

$$H = N T_d / W_{cm}; \quad (3.40)$$

где N – количество обслуживающего агрегат персонала, чел.;

$$H = 1 \cdot 7 / 31,05 = 0,225.$$

17) энергозатраты на единицу выполненной работы A (кВт.-ч/га);

$$A = N_{кр} T_d / W_{cm} \quad (3.41)$$

$$A = 37,3 \cdot 7 / 31,05 = 8,41$$

18) потребное количество агрегатов за установленный срок выполнения работы;

$$n_a = S / (D_k \cdot W_{cm}) \quad (3.42)$$

где S – площадь участка (поля), га;

D_k – установленные агротехнические сроки выполнения работы, дни ($D_k = 10$ дней).

$$n_a = 1000 / (10 \cdot 31,05) = 3,22 \approx 3$$

Таблица 3.9 – Расчетные параметры

$B_p, м$	$L_{xx}, м$	$L_p, м$	$t_p, ч$	$t_{xx}, ч$	$t_{ц}, ч$	$n_{ц}$	$T_{вц}, ч$	$T_p, ч$	$T_{пов}, ч$	τ_{cm}	$W_q, га/ч$	$W_{cm}, га/см$	$g_{га}, кг/га$	$A, кВт.-ч/га$	$H, чел.-ч/га$	$n_a, шт$
5,28	27,56	13,26	0,25	0,0074	0,2574	22,07	1,32	5,517	0,163	0,788	4,44	31,05	2,48	8,41	0,225	3

19) Из расчетов видим, что для уборки урожая площадью 1000 га и уложиться в агротехнические сроки, нам необходимо оснастить наше предприятие тремя косилками данной марки

3.3.5 Расчет элементов проектируемого агрегата

Расчет ременной передачи

Для рассчитываемой передачи примем клиновые ремни нормального сечения кордтканевые (ГОСТ 1284.2-89) сечением Б (рис. 3.7).

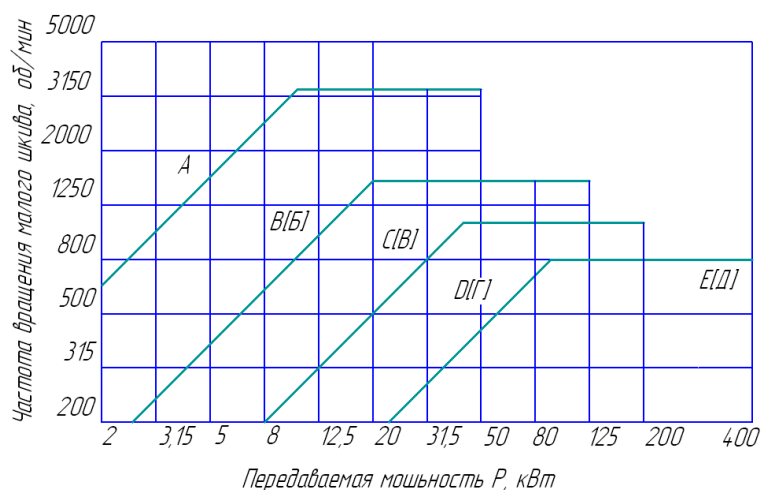


Рисунок 3.7 – Зависимость передаваемой мощности от сечения ремней при определенной частоте вращения

Передаточное отношение ременной передачи рассчитываем по формуле:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1-\xi)}, \quad (3.43)$$

где ω_1 – угловая скорость ведомого шкива, рад/с;

ω_2 – угловая скорость ведущего шкива, рад/с;

n_1 – частота вращения ведущего шкива, об/мин;

n_2 – частота вращения ведомого шкива, об/мин;

d_1 – диаметр шкива ведущего, мм;

d_2 – диаметр шкива ведомого, мм;

ξ – относительное скольжение ремня.

Значения относительного скольжения кордтканевого клинового ремня $\xi=0,03$.

Так как относительное скольжение очень мало, то для расчетов достаточной точностью вместо формулы (3.43) можно пользоваться формулой:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}, \quad (3.44)$$

$$i = \frac{960}{540} = 1,778$$

Диаметры шкивов: диаметр меньшего шкива возьмем согласно рекомендациям ГОСТ 1412-70 $d_1=125$ мм; диаметр большого шкива при относительном скольжении ремня $\xi=0,02$ определим по формуле:

$$d_2 = i \cdot d_1 \cdot (1 - \xi), \quad (3.45)$$

$$d_2 = 1,778 \cdot 125 \cdot (1 - 0,02) = 217,77 \text{ мм}$$

Этот диаметр не соответствует ГОСТ 1284.3-96, принимаем ближайший по ГОСТ 1284.3-96 $d_2=224$ мм.

Расстояние между центрами шкивов по формуле:

$$a_0 = C \cdot d_2, \quad (3.46)$$

где C – числовой коэффициент, который принимают в зависимости от передаточного отношения ($i=1,1$ [ГОСТ 1284.3-96]).

$$a_0 = 1,1 \cdot 224 = 246,4 \text{ мм}$$

Расчетная длина ремней (приблизительная) по формуле:

$$l = 2 \cdot a_0 + 1,57 \cdot (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \cdot a_0}, \quad (3.47)$$

$$l = 2 \cdot 246,4 + 1,57 \cdot (224 + 125) + \frac{(224 - 125)^2}{4 \cdot 246,4} = 492,8 + 547,93 + \frac{9801}{985,6} = 1050,674 \text{ мм}$$

По ГОСТ 1284.2-89 принимаем ремни сечения Б с внутренней длиной $L_B=1060$ мм расчетная длина которых:

$$L = L_g + \Delta L, \quad (3.48)$$

где L_B – внутренняя длину ремня по меньшему основанию, мм ($L_B=1052$ мм [ГОСТ 1284.3-96]);

ΔL – разность между расчетной и внутренней длиной ремня, мм ($\Delta L=8$ мм [ГОСТ 1284.3-96]).

$$L = 1060 + 8 = 1068 \text{ мм}$$

Действительное межосевое расстояние, т.е. соответствующее принятой длине ремней, по формуле:

$$A = 0,5 (L - 0,5 \cdot 3,14 (d_1 + d_2)) \quad (3.49)$$

$$A = 0,5 (1068 - 0,5 \cdot 3,14 (224 + 125)) = 455,2 \text{ мм}$$

Угол обхвата ремнем меньшего шкива по формуле:

$$\alpha = 180 - 57 \frac{(d_2 - d_1)}{a}, \quad (3.50)$$

$$\alpha = 180 - 57 \frac{(224 - 125)}{267,96} = 158,94^\circ$$

Рекомендовано принимать для клиноременной передачи $\alpha \geq 120^\circ$, а минимальный угол обхвата по ГОСТ 1284.3-96 $\alpha \geq 90^\circ$.

Определяем скорость ремня по формуле:

$$v = \frac{\omega_1 \cdot d_1}{2} = \frac{\pi \cdot n_1 \cdot d_1}{60 \cdot 1000} \leq [v], \quad (3.51)$$

где $[v]$ – допускаемая максимальная скорость ремня, м/с ($[v] \leq 25$ м/с [ГОСТ 1284.3-96]).

$$v = \frac{3,14 \cdot 1000 \cdot 224}{60 \cdot 1000} = 11,72 \leq [v]$$

Расчет клиновых ремней по тяговой способности заключается в определении требуемого для рассматриваемой передачи количества ремней:

$$z = \frac{k_d \cdot P_1}{(P_0 \cdot k_a \cdot k_z \cdot k_l)}, \quad (3.52)$$

где k_d – коэффициент динамической нагрузки режима работы ($k_d = 1,1$ [ГОСТ 1284.3-96]);

k_a – коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата ($k_a = 0,93$ [ГОСТ 1284.3-96]);

k_z – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по ремням ($k_z = 0,9$ [ГОСТ 1284.3-96]);

k_l – коэффициент, учитывающий влияние длины ремня ($k_l = 0,95$ [ГОСТ 1284.3-96]);

P_1 – мощность на ведущем шкиве, кВт ($P_1 = 6$ кВт);

P_0 – мощность, которую можно передать одним ремнем при $\alpha=\pi=180^\circ$, скорости $v = 11,72$ м/с и спокойной нагрузке, кВт ($P_0= 3,21$ кВт [ГОСТ 1284.3-96]).

$$z = \frac{1,1 \cdot 6}{(3,21 \cdot 0,93 \cdot 0,9 \cdot 0,95)} = 2,4 \approx 2$$

Примем $z = 3$.

Расчет шкива

Определим размеры шкивов, приняв, что они изготовлены из чугуна СЧ12-28, так как он применяется при окружной скорости $v \leq 15$ м/с.

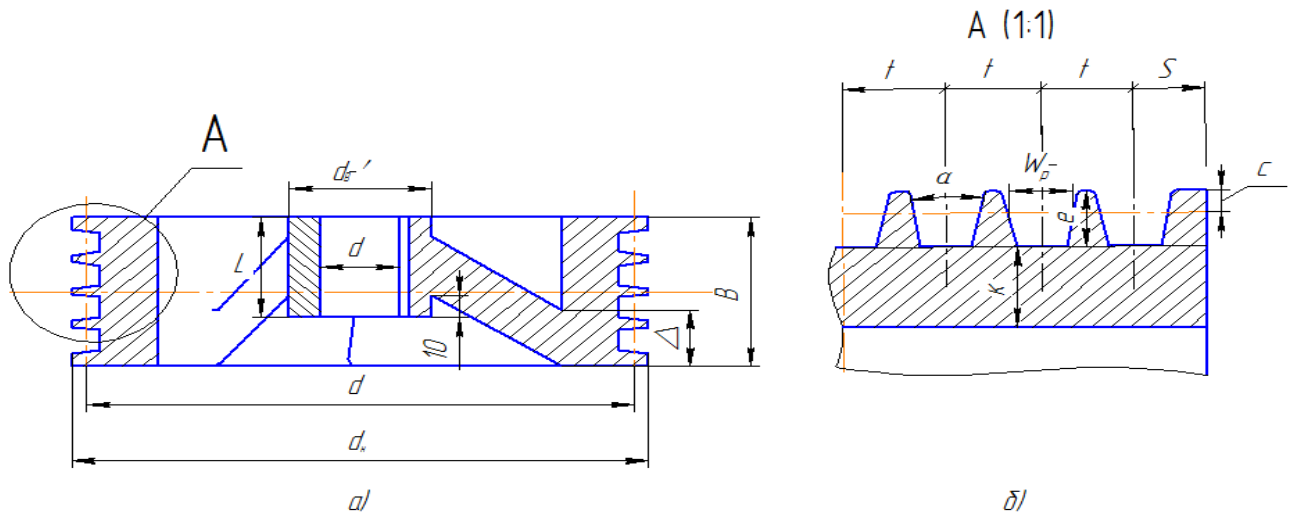


Рисунок 3.8 – Размеры шкива по ГОСТ 20889-88

Размеры шкива для: $w_p=14$ мм; $c=4,2$ мм; $e=15$ мм; $t=19,4$ мм; $S=12,5$ мм; $r=1,0$ мм; $\alpha=36^\circ$. (рис. 3.8).

Внешний диаметр шкива, мм:

$$d_{\text{н}} = d + 2c ; \quad (3.53)$$

$$d_{\text{н}} = 224 + 2 \cdot 4,2 = 232,4 \text{ мм.}$$

Внутренний диаметр шкива, мм:

$$d_B = d_H - e; \quad (3.54)$$

$$d_B = 232,4 - 15 = 217,4 \text{ мм.}$$

Ширина ободов шкивов (рис. 3.8, б) по формуле, мм:

$$B = (z - 1) \cdot t + 2 \cdot S; \quad (3.55)$$

$$B = (4 - 1) \cdot 19,4 + 2 \cdot 12,5 = 83,2 \text{ мм.}$$

Толщина ободов шкивов по ГОСТ 20889-88 (см. рис. 3.3, а) $K = 14,04$ мм.

Число спиц шкива определяем по формуле, шт:

$$k = [(1/6) \dots (1/7)] \sqrt{d} \quad (3.56)$$

где d – диаметр шкива, мм.

$$k = \frac{1}{6} \cdot \sqrt{232,4} = 2,6 \approx 3$$

Так как $k = 3$, то шкив выполняем на трех спицах. Толщина дисков по ГОСТ 20889-88 (рис. 3.8, б), $\Delta = 15$ мм.

Наружный диаметр d_B посадочного места шкива, мм:

$$d_B = 2 \cdot d; \quad (3.57)$$

$$d_B = 2 \cdot 36 = 73.$$

Длина L посадочного места, мм:

$$L = \frac{B}{3} + d_1; \quad (3.58)$$

$$L = \frac{83,2}{3} + 36 = 63,7.$$

Так как длина посадочного места на валу 65 мм, то принимаем $L_1=65$ мм.

Данный, разрабатываемый шкив является быстровращающимся и для лучшей балансировки его обрабатывают кругом, а внутреннюю поверхность обода и наружную поверхность ступицы выполняют цилиндрическими.

Балансирование шкива производим путем сверления отверстий на торцах обода.

Проверка шпоночного соединения на прочность

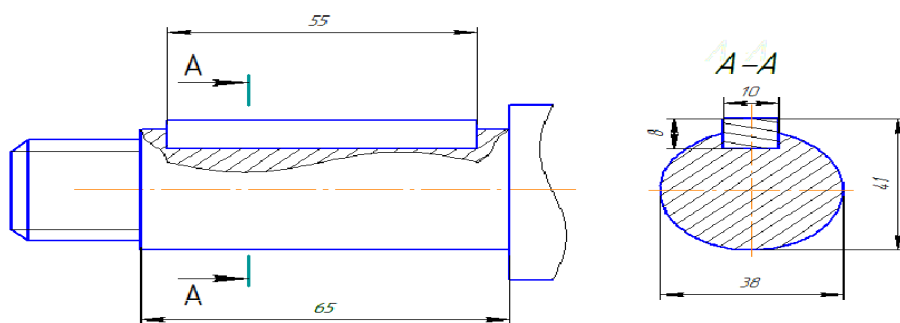


Рисунок 3.9 – Шпоночное соединение ведущего шкива.

Для начала определяем угловую скорость, рад/с;

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}; \quad (3.59)$$

где n – частота вращения вала, об/мин ($n=540$ об/мин);

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 540}{30} = 56,52.$$

Определяем крутящий момент, Н·м:

$$T = \frac{P}{\omega}; \quad (3.60)$$

где P – мощность, кВт;

ω – угловая скорость, рад/с.

$$T = \frac{6 \cdot 10^3}{56,52} = 106,1.$$

Проверяем соединения на смятие по формуле:

$$\sigma_{CM} = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot K} \leq [\sigma_{CM}]; \quad (3.61)$$

где T – крутящий момент, Н·м;

d – диаметр вала, м;

l_p – длина шпонки, м;

K – глубина врезания в ступицу шпонки, рабочая высота, м;

$[\sigma_{CM}]$ – допускаемое напряжение на смятие для шпонки, МПа
 $([\sigma_{CM}] \leq 80 \text{ МПа [СТ СЭВ 189-75]}).$

$$\sigma_{CM} = \frac{2 \cdot 106,1}{0,038 \cdot 0,055 \cdot 0,003} = 33,84 \text{ МПа} \leq 80 \text{ МПа}$$

Проверяем шпонку на срез по формуле:

$$\tau_c = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l_p \cdot b} \leq [\tau_c], \quad (3.62)$$

где b – ширина шпонки, м;

$[\tau_c]$ – допускаемое напряжение на срез для шпонки, МПа ($[\sigma_{см}] \leq 90$ МПа [СТ СЭВ 189-75]);

K – количество шпонок на валу.

$$\tau_c = \frac{2 \cdot 106,1}{0,038 \cdot 0,055 \cdot 0,01} = 10,15 \text{ МПа} \leq 90 \text{ МПа}$$

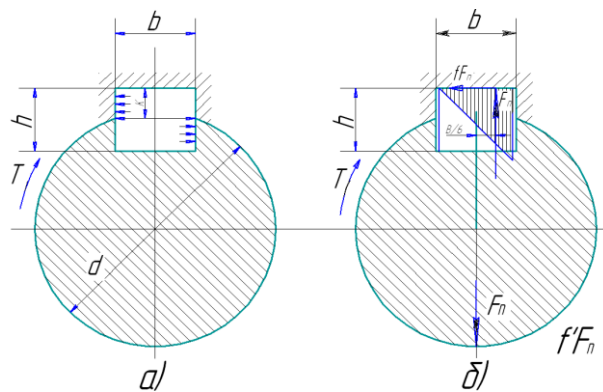


Рисунок 3.10 – Силы действующие на шпонку: а – на смятие; б – на срез.

Делаем вывод, что выбранный вид и количество шпонок удовлетворяют нормальной работе сопряженных элементов.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 355.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Михановин			Результаты проведенного исследования			
Провер.		Карчуганова						
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Маховиков						
					Лит.	Лист	Листов	
							71	7
					ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401			

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Расчет тягово-приводного агрегата

Таблица 4.1- Определение тягово-сцепных свойств трактора МТЗ-82

№ передачи	Радиус качения, r_k (м)	Касат. сила тяги трактора, P_k (кН)	Сцепной вес трактора, $G_{сц}$ (кН)	Затраты сил при движении трактора		Сила сцепления. тр -ра с почвой, F_{max} (кН)	Движущая сила тр-ра, $P_{дв}$ (кН)	Условия сцепления	Сила тяги, $P_{кр}$ (кН)
				$P_{под}$ (кН)	$P_{пер}$ (кН)				
4	0,712	18,41	34,1	$\pm 0,341$	3,41	28,98	22,17	Дост.	15,341
5		15,54					18,72	Дост.	12,471
6		13,27					15,98	Дост.	10,201

Таблица 4.2 – Расчет скоростей и баланса мощности трактора МТЗ-82

№ передачи	Скорость движения трактора, км/ч		Затраты мощности при передвижении трактора, кВт			Крюковая мощность, $N_{кр}$ (кВт)	КПД, η_T
	V_T	V_P	N_T	$N_{пер}$	N_6		
4	8,68	7,68	4,401	7,27	5,11	32,12	0,66
5	10,29	9,1		8,62	5,14	30,74	0,63
6	12,05	10,66		10,1	5,12	29,28	0,6

Таблица 4.3 – Расчет основных параметров косилочного агрегата

№ передачи	Ширина захвата агрегата, м		Кол-во машин в агрегате, m	Сопротивление агрегата R_a , м	Использование тягового усилия трактора η_u	Способ движения	Кинематическая длина L_k , м	Длина выезда L_e , м	Ширина поворотной полосы E , м
	B_k	B_{max}							
4	5,5	25,26	2,5	3,34	0,2	Челночный	2,3	1,15	11,95

Таблица 4.4 – Показатели работы косилочного агрегата

B_p , м	L_{xx} , м	L_p , м	t_p , ч	t_{xx} , ч	$t_{ц}$, ч	$n_{ц}$	$T_{вц}$, ч	T_p , ч	$T_{пов}$, ч	τ_{cm}	W_q га/ч	W_{cm} га/см	$g_{га}$ кг/га	A, кВт.-ч/га	H, чел.-ч/га	n_a , шт
5,28	27,56	13,26	0,25	0,0074	0,2574	22,07	1,32	5,517	0,163	0,788	4,44	31,05	2,48	8,41	0,225	3

4.2 Конструктивные параметры проектируемого агрегата

Таблица 4.5 - Параметры ременной передачи (привод КШМ проектируемой косилки)

Показатели	Значения
1	2
Передаточное отношение ременной передачи	1,78
Диаметры шкивов:	

Продолжение таблицы 4.5

1	2
Ведущий шкив, мм	224
Ведомый шкив, мм	125
Расчетная длина ремней, мм	1068
Действительное межосевое расстояние, мм	455,2
Угол обхвата ремнем ведомого шкива	159
Скорость ремня, м/с	11,72
Расчетное количество ремней	2
Внешний диаметр ведущего шкива, мм	232,4
Внутренний диаметр ведущего шкива, мм	217,4
Ширина ободов шкивов, мм	83,2

Таблица 4.6 - расчетные параметры шпоночного соединения

Показатели	Значения
Расчетная угловую скорость вала, рад/с	56,52
Диаметр вала, мм	38
Размеры шпонки:	
Длина, мм	55
Ширина, мм	12
Высота, мм	8
крутящий момент, Н·м;	106,1
Расчетное напряжение на смятие для шпонки, МПа	33,84
Расчетное напряжение на срез для шпонки, МПа	10,15

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

					ФЮРА 355.000.000 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ				Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Миханашин										
Провер.		Карчуганова								75	15	
Консультант		Нестерук							ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401			
Н. Контр.		Капустин										
Утверд.		Маховиков										

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Экономическое обоснование конструкторских решений является составной частью ВКР, позволяющей сделать окончательные выводы о его технико-экономической целесообразности и эффективности. Проектное решение признается полезным, если его использование в условиях данного предприятия позволяет получить положительный экономический эффект.

В экономической части ВКР определим экономическую эффективность конструкции трехбрусной косилки, агрегируемой с тракторами тягового класса 1,4.

Расчет экономической эффективности произведен на основе затрат на изготовление конструкции, в которой учитываются все затраты на покупные материалы и изделия, а также затраты труда на изготовление конструкции.

При расчете экономической эффективности проведем сравнение затрат при базовом варианте и в дальнейшем опираясь на полученные данные, путем сравнения, получим результат, который говорит нам о эффективности или не эффективности предложенной косилки.

Целью экономической части является рациональное обоснование целесообразности и эффективности предлагаемого в ВКР инженерного решения.

5.1 Экономический расчет конструкторской разработки

Затраты на изготовление косилки зависят от места ведения работ и определяются по формуле:

$$C_k = Z_{np} + Z_{\kappa} \quad (5.1)$$

где C_k - стоимость конструкторской разработки, руб.;

$Z_{пр}$ - прямые затраты на изготовление конструкции, руб.;

Z_k - косвенные расходы, руб.

Прямые затраты определяем по формуле:

$$Z_{пр} = C_{пи} + C_m + Z_{общ} + O_{сн}, \quad (5.2)$$

где: $C_{пи}$ - стоимость покупных изделий, узлов, агрегатов, руб.;

C_m - стоимость используемых материалов, руб.;

$Z_{общ}$ — заработная плата рабочих, занятых на изготовлении, сборке, монтажных работах разрабатываемой конструкции, руб.;

$O_{сн}$ - отчисления на социальные нужды, руб.

Для изготовления косилки необходимо приобрести некоторые узлы и агрегаты. Данные по всем покупным изделиям сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 - Затраты на покупные изделия, узлы и агрегаты

№ п/п	Наименование изделия	Обозначение	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость
1	2	3	4	5	6
1	Режущий аппарат в сборе	КЗНМ.19.000	1	16800	16800
2	Рычаг передний	КЗНМ.03.301	1	1400	1400
3	Механизм подъема	КНБ-12А	1	1292	1292
4	Пружина	КЗНМ-13.030	1	540	540
5	Рычаг подъема	КЗНМ.13.040	1	1726	1726
6	Штанга тяговая с шарниром	КЗНМ.12.000	1	5300	5300
7	Шатун с державкой	КДП.39В	1	960	960
8	Шпренгель с головкой	КСХО-2	1	1120	1120
10	Шкив ведомый двухручейковый	КЗНМ.11.106	2	574	1148
11	Косилка КФ-1,5		1	37000	37000
12	Прут транспортный	КТГ.07.601А	1	620	620
13	Вал крепления шпренгеля	КЗНМ.11.610	1	700	700

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
14	Стойка косилки	КЗНМ.11.140	1	240	240
15	Эксцентрик в сборе	КЗНМ.11.040	1	1460	1460
16	Защитный кожух	КЗНМ.11.411	1	210	210
17	Подшипник 60208.7242		2	286	572
18	Механизм полумуфты в сборе		1	748	748
19	Ремни клиновые А-1320		4	242	968
20	Болт М10х75		4	64	256
21	Болт М10х50		3	60	180
22	Гайка М10		7	24	168
23	Гайка М30		1	36	36
24	Шайба М30		1	16	16
	Итого	73708			

В конструкции косилки присутствуют оригинальные детали, которые необходимо изготовить по заказу. Перечень и стоимость материалов для изготовления оригинальных заказных деталей представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на материалы

№ п/п	Наименование материала	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Рама	1	14800	14800
2	Шкив ведущий четырехручейковый	1	1520	1520
3	Кронштейн	1	860	860
Итого				17180

Общую заработную плату с учетом районного коэффициента определяем по формуле:

$$Z_{\text{общ}} = (Z_m + Z_{\text{д}} + Z_{\text{н}}) \cdot (1 + K_p / 100), \quad (5.3)$$

где Z_m - основная тарифная заработная плата, руб.;

$Z_{\text{д}}$ - компенсационные доплаты, руб.;

$Z_{\text{н}}$ - стимулирующие выплаты – надбавки, руб.;

K_p - районный коэффициент.

Основную тарифную заработную плату Z_m определяем по формуле:

$$Z_m = T \cdot C_{\text{ч}}, \quad (5.4)$$

где T - средняя трудоемкость отдельных видов работ, чел.-ч.;

$C_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка, руб./ч.

Данные, полученные из расчетов по основной тарифной заработной плате, сведены в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 — Расчет трудоемкости на изготовление конструкции

№ п/п	Наименование работ	Трудоемкость, Т, чел-ч.	Разряд работ	Часовая тарифная ставка, $C_{\text{ч}}$,	Стоимость работ, $Z_{\text{т}}$, руб.
1	Сварочные	20	5	110	2200
2	Токарные	34	5	105	3570
3	Слесарные	42	6	115	4830
4	Малярные	6	4	100	600
5	Кузнечные	4		115	460
	Итого	106			11860

Компенсационные доплаты могут достигать 80% от Z_t или основной тарифной ставки. Например:

- за условия труда, отличающиеся от нормальных — 12%;
- за работу в вечернее и ночное время — 4%;
- за совмещение профессий - 6%;
- за расширение зон обслуживания или увеличение объема работ - 7%;
- за интенсивность труда - 12%;
- за продукцию (в сельскохозяйственном производстве) — 20%
- за ненормированный рабочий день — 8%;
- за период освоения новых норм трудовых затрат — 9%.

Принимаем компенсационные доплаты 60% от Z_m , в таком случае Z_d составит:

$$Z_d = 0,6 \cdot 11860 = 7120 \text{ руб.}$$

Стимулирующие выплаты — надбавки не должны превышать 60% от Z_m . Рекомендуется применять следующие надбавки:

- за высокое профессиональное мастерство — 3%;
- за классность — 30%;
- за высокие достижения в труде — 15%;
- персональные надбавки — до 12%.

Принимаем стимулирующие выплаты 45% от Z_m , тогда Z_n составит:

$$Z_n = 0,45 \cdot 11860 = 5340 \text{ руб.}$$

Районный коэффициент K_p (составляет 30 %).

Тогда общая заработная плата составит:

$$З_{общ} = (11860 + 7120 + 5340) \cdot (1 + 30/100) = 31620 \text{ руб.}$$

Отчисления выплаты во внебюджетные фонды или во внебюджетные фонды определим по формуле:

$$O_{сн} = (K_{ен} + H_{нс}) \cdot З_{общ} / 100, \quad (5.5)$$

где $K_{ен}$ - выплаты во внебюджетные фонды для сельхозпредприятий 20,6%;

$H_{нс}$ - страхование от несчастных случаев, для машинно-тракторного парка начисляется в размере 1,8%.

Тогда отчисления выплаты во внебюджетные фонды составят:

$$O_{сн} = (20,6 + 1,8) \cdot 31620 / 100 = 7085 \text{ руб.}$$

Исходя из сделанных расчетов по формуле (5.2) определим прямые эксплуатационные затраты:

$$З_{пр} = 73708 + 17180 + 31620 + 7085 = 129593 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы определяем по формуле:

$$З_{к} = P_{он} + P_{ох}, \quad (5.6)$$

где $P_{он}$ - общепроизводственные расходы, руб.;

$P_{ох}$ - общехозяйственные расходы, руб.

Общепроизводственные расходы $P_{он}$ определяются в пределах (20-50) % от $З_{пр}$.

Общепроизводственные расходы складываются из:

- затрат по организации производства;
- затрат на обслуживание и содержание, а также ремонт основных средств;
- амортизационных отчислений;
- затрат на мероприятия по охране труда и технику безопасности;
- износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов для

общеотраслевых целей;

- расходов на транспортное обслуживание работ;

затрат на оплату труда с отчислениями выплаты во внебюджетные фонды работников аппарата управления в подразделениях и др.

Принимаем общепроизводственные расходы 30% от $Z_{пр}$, тогда $P_{он}$ составит:

$$P_{он} = 0,3 \cdot 129593 = 38878 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные расходы $P_{ох}$ составляют 10 % от $Z_{пр}$. К общехозяйственным расходам относятся затраты, связанные с управлением и обслуживанием производства в целом по предприятию:

- расходы на оплату труда административно-управленческого аппарата с отчислениями на социальные нужды;

- конторские, типографические, почтово-телеграфные расходы;

- расходы на противопожарные мероприятия, охрану труда и технику безопасности (устройство ограждений, сигналов, вентиляции и т. д.);

- расходы на оплату отпусков молодых специалистов;

- расходы на содержание легкового автотранспорта;

- налоги и сборы и др.

Принимаем общехозяйственные расходы 10% от $Z_{пр}$, тогда $P_{ох}$ составит:

$$P_{ох} = 0,1 \cdot 129593 = 12959,3 \text{ руб.}$$

Определим косвенные расходы по формуле (5.6):

$$Z_{к} = 38878 + 12959,3 = 51837,3 \text{ руб.}$$

Из сделанных расчетов определим затраты на изготовление косилки по формуле (5.1):

$$C_{к} = 129593 + 51837,3 = 181430,3 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.4 - Стоимость конструкторской разработки

№ п/п	Наименование затрат	Обозначение	Ед. измер.	Стоимость
1	2	3	4	5
1	Затраты на покупные изделия	$C_{пи}$	руб	73708
2	Стоимость материалов	C_m	руб	17180
3	Заработная плата рабочим	$З_{общ}$	руб	31620
4	Отчисления на социальные нужды	$O_{сн}$	руб	7085
5	Общепроизводственные расходы	$P_{оп}$	руб	38878
6	Общехозяйственные расходы	$P_{ох}$	руб	12959,3
Итого стоимость конструкции		C_k	руб	181430,3

5.2 Определение экономической эффективности от изготовления и применения трехбрусной косилки.

В данном случае экономическую эффективность рациональнее будет рассчитать путем проведения сравнительного анализа себестоимости эксплуатационных затрат по базовому варианту. Так как при внедрении данной косилки повышается производительность технологического процесса скашивания трав, а в нашем случае это не маловажно, потому что по предлагаемой технологии уборку грубых кормов планируется проводить в течении 8-12 дней, что способствует более лучшему сохранению питательных веществ в растениях. А при внедрении косилки снижаются затраты на стоимость горюче смазочных материалов, а также снижаются сроки уборки грубых кормов, что существенно повышает экономию в 1,9 раза по сравнению с базовым вариантом.

Показателями экономической эффективности спроектированной косилки являются: увеличение дохода хозяйства от снижения потерь

заготавливаемых однолетних и многолетних трав, годовой экономический эффект от использования конструкции, срок окупаемости капитальных вложений.

Разработанная конструкция косилки приведет к сокращению времени отдельных операций и сроков уборки в целом, повышает качество заготавливаемых кормов, также за счет внедрения дополнительной операции «ворошение» снижает потери урожая при последующей уборке подборщиком на 5-10%.

Внедрение в хозяйство одной косилки, разработанной в конструкторской части ВКР, позволит заменить существующий парк машин для скашивания многолетних трав на сено.

Определим общее количество собранного сена по базовому варианту и от внедрения спроектированной навесной трехбрусной косилки.

$$T_{баз} = S \cdot U_{баз}, \quad (5.7)$$

$$T_{нов} = S \cdot U_{нов}, \quad (5.8)$$

где S – нормативная площадь скашивания для 1 косилочного агрегата, ($S=300$ га);

$U_{баз}$ – урожайность грубых кормов по базовому варианту, ($U_{баз}=30$ ц/га);

$U_{нов}$ – урожайность грубых кормов по новому варианту, ($U_{нов}=33$ ц/га).

$$U_{нов} = U_{баз} \cdot 1,05, \quad (5.9)$$

$$U_{нов} = 30 \cdot 1,1 = 33 \text{ ц/га.}$$

$$T_{баз} = 300 \cdot 30 = 9000 \text{ ц} = 900 \text{ т.}$$

$$T_{нов} = 300 \cdot 33 = 9900 \text{ ц} = 990 \text{ т.}$$

Годовой экономический эффект от внедрения спроектированной

косилки-плющилки (за счет снижения потерь урожая) составит:

$$\Delta \text{доп} = (T_{\text{нов}} - T_{\text{баз}}) \cdot C_{\text{ср}},$$

$$\Delta \text{доп} = (990 - 900) \cdot 1500 = 135000 \text{руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{\text{ок}} = K_{\text{вл}} / \Delta \text{год}, \quad (5.10)$$

где $K_{\text{вл}}^*$ – капитальные вложения на внедрение спроектированных косилок, руб.

$$T_{\text{ок}} = 181430,3 / 135000 = 1,3 \text{ года.}$$

Рассчитанные технико-экономические показатели заносим в сводную таблицу 5.4

Таблица 5.4 – Техничко-экономические показатели проекта

Показатель	Варианты	
	Базовый	Проект
1. Обрабатываемая площадь, га/год	300	300
2. Выход грубого корма с1 га, ц	30,0	33,0
3. Общее количество заготавливаемых кормов, т	900	990
5. Капитальные вложения, руб	-	181430,3
5. Экономический эффект, руб/год	—	135000
6. Срок окупаемости, год	—	1,3

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ФЮРА 355.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	Лит.	Лист	Лист
		Михановин						
Провер.		Карчуганова					86	21
Консульт		Пеньков				ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		
Н. Контр.		Чернухин						
Утверд.		Моховиков						

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Анализ травматизма на предприятии

В инженерной службе хозяйства предусмотрена должность инженера по технике безопасности. В его обязанности входит проверки техники безопасности на всех производственных участках, организация работ по безопасности труда и т.д. Совместно со специалистами структурных подразделений он разрабатывает комплексный план улучшения условий охраны труда. В его ведение находится контроль заявок на средства индивидуальной защиты, контроль над правильностью и своевременностью выдачи спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты.

Инженер по технике безопасности ведет журнал травматизма, и каждый несчастный случай рассматривается с его непосредственным участием.

Согласно ГОСТа 12,0.004-90 в хозяйстве организована следующая форма обучения рабочих:

1. вводный инструктаж с главными специалистами проводит руководитель предприятий при участии инженера по технике безопасности;
2. первичный на рабочем месте. Проводят начальники участков или бригады;
3. повторный;
4. внеплановый;
6. целевой.

Инструктаж оформляют в журнале с указанием даты инструктирования, сведения об инструктируемых и инструкторе с их росписями.

Вся документация по регистрации инструктажей хранится до истечения надобности у должностных лиц, ответственных за проведение инструктажа.

Чтобы дать анализ травм, рассчитаем следующие показатели производственного травматизма:

Коэффициент частоты $Kч$:

$$Kч = П / P \cdot 1000, \quad (6.1)$$

где $П$ - количество пострадавших от травм, чел;

P - среднесписочное количество работающих, чел.;

1000 - в среднем для 1000 работающих.

Коэффициент тяжести травм $Kт$:

$$Kт = Д / П, \quad (6.2)$$

где $Д$ - суммарное количество дней нетрудоспособности.

Коэффициент потерь рабочего времени $Kп$:

$$Kп = Kч \cdot Kт, \quad (6.3)$$

Показатели производственного травматизма в хозяйстве отображены в таблице 6.1

Анализируя таблицу 6.1, видим, что за последние три года коэффициент частоты травматизма снижается, что свидетельствует о удовлетворительной работе его генерального директора в организации работ по охране труда и соблюдение работниками правил охраны труда.

Таблица 6.1 - Показатели производственного травматизма

Показатели	Годы		
	2013	2014	2015
1. Среднесписочное число работающих за год. P , чел.	536	540	497
2. Число травмированных работников с потерей трудоспособности Π , чел.	3	2	1
3. Число дней временной нетрудоспособности за год. D	30	7	4
4. Показатели травматизма:			
частоты, $K_{\text{ч}} = 1000\Pi / P$	5,59	3,7	2,01
тяжести, $K_{\text{т}} = D / \Pi$	10	3,5	14
потерь $K_{\text{п}} = 1000D / P$	55,9	12,9	28

6.2 Анализ состояния технической безопасности СПК «Береговой»

Здания и помещения хозяйства удовлетворяют требования норм технической безопасности.

Металлические части оборудования и здания имеют заземление.

Здания оборудованы средствами для общей обменной вентиляции, а рабочие места с вредными и пылевыми выделениями оборудованы вытяжной вентиляцией и пылеуловителями. Для подогрева воздуха в холодное время года в помещениях установлена водяная отопительная система. В помещениях установлены светильники, позволяющие улучшить освещенность рабочих мест.

6.3 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемой навесной косилки

При использовании тракторных агрегатов в сельскохозяйственном производстве могут возникнуть опасные ситуации.

Анализ причин производственного травматизма при работе машинно-тракторных агрегатов показывает, что травмирование работающих происходит главным образом из-за неудовлетворительного технического состояния трактора и агрегируемых с ним машин. Устранения неисправностей или очистки рабочих органов при работающем двигателе или на ходу трактора, несогласованного или неосторожного действия работающих на агрегате, отсутствия неисправности средств защиты, несоответствия одежды для работы на машинах и т.д. Безопасность и надежность работы машинно-тракторного агрегата во многом зависят от того, как он подготовлен к эксплуатации, при этом необходимо проверить состояние защитных устройств всех опасных зон. В нашем случае все карданные передачи, а также режущий аппарат должны быть закрыты защитными кожухами. Обязательно должны присутствовать необходимые приспособления для очистки ножей. Перед началом работы необходимо убедиться в исправности органов управления гидросистемой, а также проверить работу машины на холостом ходу.

Также очень важно правильно и осторожно производить навеску агрегата. При подъезде трактора к агрегируемой машине надо подавать трактор задним ходом на малой скорости и тракторист должен быть готов в любой момент остановить трактор. Прицепщик или механизатор должен стоять в стороне от навешиваемой машины до полной остановки трактора и начинать навеску только после сигнала тракториста.

В данном проекте предлагаются следующие конкретные меры по обеспечению безопасности труда при работе с рассматриваемыми механизмами:

1) Не допускать к работе лиц, не прошедших специального инструктажа по данным типам механизмов.

2) Перед началом движения или пуском механизмов необходимо убедиться, что указанные действия не будут угрожать кому-либо.

3) Не допускается запускать механизм привода в транспортном положении.

4) Обязательно выполнять правильно последовательность присоединения механизма к трактору.

5) Не разрешать людям находиться в опасной близости к работающим механизмам.

6) Не ремонтировать и не регулировать механизмы во время движения и на стоянке при работающих двигателях.

7) Запрещается при работе механизмов смазывать подшипники.

8) Нельзя работать в неудобной или развевающейся одежде.

9) Во избежание ранения рук при замене острых рабочих органов (ножей, штырей и т.д.) надевать рукавицы. Не счищать налипшие растения и землю с рабочих органов руками. Удалять забившуюся массу нужно при помощи крючков и обязательно в рукавицах.

10) В случае аварийной остановки рабочих органов сразу же выключить двигателя, устранить причину остановки и только после этого продолжить работу.

11) В зоне работы тракторов, других самоходных машин запрещается отдыхать в борозде, на обочинах дорог.

12) Допущенные к работе обеспечиваются средствами индивидуальной защиты: комбинезоном, перчатками.

13) Во время поворота трактора нужно следить за тем, чтобы в пределах досягаемости навесного агрегата не находились люди или животные.

14) Переезжать через канавы и другие препятствия только под прямым углом и на малых скоростях.

15) Во время транспортировки необходимо проследить, чтобы были установлены все необходимые защитные кожухи.

6.4 Общие требования пожарной безопасности при заготовке грубых кормов

До начала полевых работ все задействованные в них лица должны пройти противопожарный инструктаж о соблюдении требований пожарной безопасности. Лица, не прошедшие противопожарный инструктаж, к работе не допускаются. Уборочные агрегаты должны быть обеспечены средствами тушения пожара (огнетушители – 2, штыковые лопаты – 2, песок в мешках – 4). Агрегаты, не обеспеченные этими средствами, к заготовке кормов не допускаются. Соблюдать нормы наличия средств пожаротушения и содержать средства пожаротушения в готовности, обеспечивающей возможность их немедленного использования.

Организуемыми мероприятиями по пожарной безопасности при заготовке кормов являются: обучение и инструктирование работников; круглосуточная охрана; установление противопожарного режима на полях. Ответственность за организацию обучения возлагается на руководителя сельскохозяйственного предприятия. Инструктаж рабочих организуют перед началом работ, которые проводят механик, агроном, бригадир. Распределяются обязанности между работниками в случае возникновения пожара.

Площадки полевых станов опахиваются полосой, шириной не менее 4 м и отводятся оборудованные места для курения с надписями «Место для курения». Курить и производить работы с применением огня возле скирд сена запрещается. Территорию временного полевого стана необходимо обеспечить первичными средствами пожаротушения, немеханизированным инструментом и пожарным инвентарем, размещаемыми на пожарном щите. Для открытых площадок организаций

по первичной переработке сельскохозяйственных культур предусмотрена установка пожарных щита 1 типа ЩП-СХ на 1000 кв.метров территории. Нормы комплектации пожарных щитов предусматривают размещение на щите ручных огнетушителей емкостью 5 или 10 литров, лома, багра, двух ведер, покрывала из негорючего материала (кошмы, асбестового полотна), штыковой и совковой лопат, вил и емкости для воды на 200 литров.

6.5 Анализ состояния пожарной безопасности

Расчет необходимого запаса воды для тушения

Что касается состояния пожарной безопасности по рассматриваемому хозяйству в целом, то можно признать его удовлетворительным. Инструктажи по пожарной безопасности проводятся регулярно. В целях пожарной безопасности в необходимых местах установлены пожарные щиты, ящики с песком, огнетушители, пожарные краны. Имеется наглядная агитация.

В ремонтных залах расположены ящики с опилками для устранения разлива горюче-смазочных материалов.

Использованная ветошь и другие обтирочные материалы собираются в специальные ящики, после чего вывозятся с территории и уничтожаются.

Достаточно опасным с точки зрения пожарной безопасности является ремонтная мастерская хозяйства. Для данного здания проведен расчет пожарного водоема. Здание ремонтной мастерской относится к зданиям первой степени огнеопасности. Предел огнестойкости 2,5 часа.

Расход воды Q_{Π} на наружное и внутреннее пожаротушение рассчитывают по формуле:

$$Q_{\Pi} = 3.6 \cdot g \cdot T_{\Pi} \cdot n_{\Pi}, \quad (6.4)$$

где g – удельный расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение, ($g = 10$ л/с);

T_{Π} – время пожара, ($T_{\Pi} = 3$ ч);

n_{Π} – число одновременных пожаров, ($n_{\Pi} = 1$).

$$Q_{\Pi} = 3.6 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 1 = 108 \text{ м}^3.$$

Неприкосновенный запас воды, (W_H) находим из выражения:

$$W_H = Q_{\Pi} + Q_T + 0.5 \cdot Q_X, \quad (6.5)$$

где Q_T – расход воды на технологические нужды, ($\sum Q_T = 1091,82 \text{ м}^3$);

Q_X – расход воды на хозяйственные цели, ($Q_X = 75 \text{ м}^3$).

$$W_H = 108 + 1091.81 + 0.5 \cdot 75 = 1237.32 \text{ м}^3.$$

Для взятия воды из водоисточника к насосам присоединяют всасывающие пожарные рукава диаметром 150...200 мм.

Расчёт заземления

Важным элементом безопасности труда при работе в помещении является обеспечение электробезопасности. Операции по транспортировке убранных кормов в хранилище и погрузке их соответствующие емкости часто выполняются различными агрегатами с электроприводом.

Произведем расчет заземляющего устройства подъемного механизма, с приводом от электродвигателей.

Расчет сводится к определению сопротивления контура и количества стержней в контуре.

Для стержней верхний конец опущен в землю, сопротивление одиночного заземления равно:

$$R_{O3} = 0,366 \cdot \frac{P}{1} \cdot \left(\lg \frac{21}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+1}{4h-1} \right), \quad (6.6)$$

где P - удельное сопротивление грунта, ($P = 80$ Ом/м);

1 - длина заземления стержня, ($1 = 0,80$ м);

d — диаметр стержня, ($d = 0,02$ м);

h - расстояние от поверхности земли до середины стержня, ($h = 0,50$) м.

$$R_{O3} = 0,36 \cdot \frac{80}{0,8} \left(\lg \frac{2 \times 0,8}{0,02} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 0,5 + 0,8}{4 \cdot 0,5 - 0,8} \right) = 36,6 \cdot (0,63 + 0,085) = 63 \text{ Ом}$$

Количество стержней в контуре находим по формуле:

$$N_{CT} = \frac{R_{O3} \cdot \eta_C}{R_R \cdot \eta_{\text{э}}}, \quad (6.7)$$

где R_K - сопротивление растекаемого тока с контура ($R_K = 4$ Ом);

η_c - коэффициент сезонности равный, ($\eta_c = 1,6$);

$\eta_{\text{э}}$ - коэффициент экранирования, ($\eta_{\text{э}} = 0,7$).

$$N_{CT} = \frac{63 \cdot 1,6}{4 \cdot 0,7} = 36 \text{ шт}$$

Для содержания стержней определяем длину полосы, соединяющей заземлители:

$$L_n = a \cdot N_{CT} + 2, \quad (6.8)$$

где a - расстояние между заземлителями ($a = 2$ м).

$$L_n = 2 \cdot 36 + 2 = 74 \text{ м}.$$

Определяем сопротивление соединительной полосы по формуле:

$$R_n = \frac{h}{2\pi \cdot L_n} \ln \frac{2L_n^2}{bk}, \quad (6.9)$$

где b - ширина полосы, ($b = 5$ см);

h - глубина залегания полосы в земле, ($h = 80$ см).

$$R_n = \frac{80}{2 \cdot 3,14 \cdot 74} \ln \frac{2 \cdot 74^2}{0,05 \cdot 0,8} = 1,23 \text{ Ом}$$

Определяем сопротивление растекания всего заземляющего устройства по формуле:

$$R_1 = \frac{l}{\frac{\eta_n \cdot N_{CT} \cdot \eta_{СП}}{R_n \cdot R_{ОЗ}}}, \quad (6.10)$$

где η_{CT} - коэффициент использования заземления, ($\eta_{CT} = 0,5$);

η_n - коэффициент использования полосы, ($\eta_n = 0,75$).

$$R_1 = \frac{1}{\frac{0,7596 \cdot 0,5}{1,23 \cdot 63}} = 5,5 < 10 \text{ Ом}$$

Согласно «Правилам устройства электроустановок для потребительских подстанций», понижающих напряжение до 380/220 В, при мощности более

100 кВт, сопротивление защитного заземления не должно быть более 10 Ом. Рассчитанное сопротивление, удовлетворяет этому требованию.

Таким образом, выполняя требования охраны труда и принимая во внимание предложенные мероприятия, мы добьемся нормальных условий труда, отвечающим санитарным нормам и правилам.

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

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, исключаящие 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

Гражданская оборона является составной частью системы общегосударственных оборонных мероприятий, проводимых в мирное время с целью защиты населения и народного хозяйства от оружия массового поражения и других средств нападения противника, а также для проведения спасательных работ и аварийно-восстановительных в очаге поражения и при стихийных бедствиях.

Для организации и проведения специальных мероприятий по ГО, подготовке, укреплению, управлению или проведению работ в очаге поражения создаются службы ГО:

1. Служба связи и оповещения.
2. Охрана общественного порядка.
3. Противопожарная.
4. Эвакуационная.
5. Формирование строительства убежищ и укрытий.
6. Формирование мед службы.
7. Формирование службы дезактивации.
8. Автотракторная служба.
9. Аварийно-техническая служба.

В структуре хозяйства ГО входит в автотракторную службу. Эта служба разрабатывает и осуществляет мероприятия по обеспечению эвакуации населения района, обеспечению перевозок трудящихся и грузов к местам работы и загородных зон дислокации.

Служба связи поддерживает устойчивую связь с городской зоной дислокации.

Служба охраны общественного порядка предупреждает панику среди населения, ведет охрану объектов народного хозяйства и личного имущества граждан.

Противопожарная служба выявляет очаги возникновения пожаров на объектах и принимает все меры к их ликвидации.

Формирование строительства убежищ и укрытий, производят приспособления пригородных мест на объекте для укреплений убежищ в при районной зоне дислокации.

Формирование медицинской службы оказывает помощь пострадавшим в очаге поражения, вынос пострадавших из очага поражения, эвакуацию пострадавших.

Формирование обеззараживания и дегазации производит дегазацию подвижного состава и людей, сбор зараженной воды.

Автотракторная служба обеспечивает подачу транспорта в необходимом количестве на эвакуационные пункты согласно разнарядке штаба ГО района.

Аварийно-техническая служба обеспечивает поддержание технически исправного подвижного состава, эвакуацию оборудования, материальных ценностей и запасных частей, организацию ТО и ремонта подвижного состава в при районной зоне дислокации.

6.8 Экологическая безопасность

Сельскохозяйственная деятельность человека все больше вызывает изменения в природе. В результате этого естественные биogeоценозы вытесняются пашнями, садами огородами, поливными лугами, искусственными водоемами и пастбищами. Возникают трансформируемые экосистемы – искусственные сообщества, формирующиеся в результате растениеводческой и животноводческой деятельности человека.

Человек, вытесняя естественные биogeоценозы и закладывая агробиogeоценозы, своими прямыми и косвенными воздействиями нарушает устойчивость всей биосферы. Стремясь получить как можно больше продукции с посевных площадей, он оказывает влияние на все компоненты экосистемы и, в частности, на почву путем применения

комплекса агротехнических мероприятий с включением химизации, механизации и мелиорации.

6.8.1 Основные источники загрязнения окружающей среды в хозяйстве

В хозяйстве для работы применяют тракторы разных марок, но в результате физического износа происходит утечка масел и топлива, это сказывается отрицательно на свойстве почвы. При этом происходит загрязнение окружающей среды, особенно водоемов нефтепродуктами при заправке техники, ее техническим обслуживанием.

Почва обрабатывается скоростными тракторами, урожай перевозится большегрузными машинами, для нужд земледелия, происходит уплотнение почвы.

Продуктивность зерновых и сенокосов постоянно регулируется комплексом мероприятий, в частности, путем внесения удобрений в почву. Из-за применения удобрений происходит гибель животных.

Применение удобрений приводит и к серьезным отрицательным последствиям для всей природной среды. Устойчивые пестициды накапливаются в почве, растениях и попадают в организм человека с продуктами растениеводства, овощеводства, с молоком и мясом животных.

6.8.2 Мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды

Для улучшения состояния окружающей среды необходимо. Отработанные масла, собранные при проведения ремонта и ТО необходимо подвергнуть регенерации с последующем использованием в гидравлических системах машин или путем смешивания с угольной пылью можно использовать в виде топлива при сжигании в котельной для получения тепловой энергии.

Отходы первичной переработки продукции растениеводства можно использовать в качестве добавок к основным кормам при скормливании животным.

Солому и пожнивные остатки оставшиеся на поле после уборки сельскохозяйственных культур, необходимо равномерно распределить по поверхности поля с последующей ее заделкой в верхние и нижние горизонты пахотного горизонта.

Органические отходы животноводческих комплексов должны утилизироваться с помощью специальных технологических приемов и установок с целью получения высокоэффективных, экологически чистых удобрений и кормовых добавок на основе ферментации органического сырья.

В целях поддержания экологической обстановки на предприятии проводятся следующие мероприятия:

1. На территории гаража и ремонтной мастерской (РМ) имеются емкости для сбора отработанных топливно-смазочных материалов.
2. В РМ оборудовано помещение для обслуживания аккумуляторных батарей.
3. Ведется строгий контроль за соблюдением правил хранения и использования неорганических удобрений и пестицидов.

Помимо этого необходимо заострить внимание на следующих вопросах:

1. Не допускать засорение промышленными отходами, сточными водами и навозом животноводческих ферм;
2. Соблюдать установленные правила по применению пестицидов и других ядохимикатов, особенно, под открытым небом;
3. Предотвращать загрязнение окружающей среды путем рационального размещения источников вредных выбросов.

Важным направлением охраны природы является контроль соблюдения высоты среза при заготовке многолетних трав и зерновых

культур. Высота среза многолетних трав строго ограничена. Например, бобовые травы в первый укос срезаются не ниже 4 см, так как ниже повреждаются коренные шейки, а это отрицательно сказывается на состоянии растений и их урожайности. На используемой в хозяйстве уборочной технике предусмотрены механизмы копирования рельефа поля, с помощью которых очень четко поддерживается высота среза. Это обеспечивает сохранение стерни целой, не изломанной, а значит, не повреждаются коренные шейки растений.

Разработка и систематическое выполнение всех мероприятий по охране окружающей среды является главным залогом и основными слагаемыми успеха разумного ведения сельскохозяйственного производства. Необходимо постоянно напоминать работникам полеводства об охране природы и возможных последствиях от необдуманной и безответственной деятельности человека. Необходимо настоящему поколению думать и о том, что останется для их внуков и правнуков.

Внесение минеральных и органических удобрений играет основную роль в охране почв от обеднения гумусом и элементами питания растений. В качестве органических удобрений должны использоваться не только навоз и торф, но и растительные элементы, измельченная солома. Необходимо запретить сжигание соломы, так как это приводит не только к уничтожению микроорганизмов, но и к нарушению микробиологического баланса почвы, уменьшению структуры почвы.

Особая роль в охране природы отводится работникам сельского хозяйства, связанным с эксплуатацией техники.

В настоящее время задача состоит в том, чтобы снизить отрицательное воздействие на природу деятельности человека, и соблюдать вышеперечисленные мероприятия, что будет способствовать улучшению экологической обстановки в СПК «Береговой».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенные рекомендации в ВКР позволят хозяйству качественно и своевременно проводить все необходимые заготовительные работы. Результаты проведенных расчетов, выкладок и экономических обоснований внедрения предлагаемой в проекте конструкции навесной трехбрусной косилки показывают, что обеспечивается весомая экономия и вследствие увеличения полноты сбора кормов и сокращения эксплуатационных затрат.

Конструкторская разработка позволит рационально загрузить тракторный парк в течении уборки кормовых культур и более эффективно проводить уборку в соответствии с агротехническими сроками.

Кроме этого 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 конструкторских решений. Стоимость трехбрусной навесной косилки с учетом всех затрат на изготовление в условиях ремонтной базы хозяйства, составит 181430,3 рублей, при этом годовая экономия от внедрения конструкторских решений в ожидается в районе 135000 рублей, со сроком окупаемости капитальных вложений в течении 2-х сезонов (1,3 года).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

1. Миханошин А.В., Иднатулин Б.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТОПЛИВОПОДАЧИ ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 181 - 183 с.
2. Иднатулин Б.Н., Миханошин А.В. АВТОНОМНОЕ ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 188 - 191 с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т1, 2, 3-6-е изд. пераб. и доп. / Анурьев В.И. – М.: Машиностроение, 1982. - 452 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2004.- 492 с.
3. Гарин В.М. Экология: Учебное пособие для технических вузов / В.М.Гарин, А.С. Клепова.– Ростов– Н/ Д, «Феникс», 2001.–385 с.
4. Гузенков П.Г. Детали машин / П.Г. Гузенков – 3-е изд., перераб. – М.: Высш.шк., 1986.- 351 с.
5. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев, О.П. Лепиков - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
6. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А.А. Зангиев, А.В. Шпилько, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.
7. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов высш. учеб. заведений / М.Н. Иванов – 5-е изд., перераб. – М.: Высш.шк., 1991.- 408 с.
8. Кленин Н.И. сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994.-751 с.
9. Крапивин О.М. Охрана труда / О.М. Крапивин, В.И. Власов– М.: Норма, 2003.- 336 с.
10. Ключков А.В. Машины для заготовки кормов / А.В. Ключков - М.: КолосС, 2004 - 192 с.
11. Ожерельев В.Н. Современные сельскохозяйственные машины / В.Н. Ожерельев. – М.: Колос, 2008. – 176 с.
12. Проничев Н.Т. Справочник механизатора / Н.Т. Проничев. – М.: Изд. центр «Академия», 2003.- 272 с.
13. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов: Учебное пособие для студентов вузов специальности «механизация сельского хозяйства». Ч.1 / Е.А. Сигаев. - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2002. - 228 с.

14. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства.- М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 1995.-675 с.

15. Хабатов Р.Ш. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Р.Ш. Хабатов, М.М.Фирсов, В.Д. Игнатов и др.; Под общ. ред. д.т.н., профессора Р.Ш. Хабатова. – М.: «ИНФРА-М», 1999.- 208с.

16. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины/ В.М. Халанский, И.В. Горбачев.- М.: КолосС, 2003 - 624 с.