

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
Совершенствование ротационной косилки КРН-2,1 в условиях ООО «Селянин» Крапивинского района, Кемеровской области

УДК 631.352.5

Студент

Группа	ФИО
3-10401	Степанов Леонид Геннадьевич

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
3-10401	Степанову Леониду Геннадьевичу

Тема работы:

Совершенствование ротационной косилки КРН-2,1 в условиях ООО «Селянин»
Крапивинского района, Кемеровской области

Утверждена приказом директора (дата, номер)

29.01.2016 № 32/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:

26.05.2016

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техничко-экономическое обоснование 2. Схема технологического комплекса по заготовке сена 3. Обзор существующих конструкций 4. Чертеж общего вида конструкторской разработки 5. Кинематическая схема ротационной косилки 6. Чертеж сборочной единицы 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
3-10401	Степанов Леонид Геннадьевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-10401	Степанову Леониду Геннадьевичу

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 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

<i>компоновке рабочей зоны</i>	
--------------------------------	--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10401	Степанов Леонид Геннадьевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10401	Степанову Леониду Геннадьевичу

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)</i>	- обоснование расчета эффективности предлагаемых инженерных решений
2. <i>Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР</i>	- график внедрения предлагаемых инженерных решений
3. <i>Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР</i>	- оценка стоимости изготовления предлагаемой конструкции
4. <i>Составление бюджета инженерного проекта (ИП)</i>	- оценка стоимости внедрения предлагаемых инженерных решений
5. <i>Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков</i>	- 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
3-10401	Степанов Леонид Геннадьевич

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 122 с., 6 рис., 26 табл., 16 источников, 2 прил.

Ключевые слова: скашивание трав, плющильный аппарат, ременный привод режущего аппарата, грубые корма.

Объектом исследования является плющильный аппарат ротационной косилки КРН-2,1.

Цель работы – повышение эффективности скашивания и сокращения сроков подвяливания скошенной массы, путем модернизации ротационной косилки КРН-2,1.

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты

В результате исследования предложены мероприятия по частичному совершенствованию существующей технологии заготовки грубых кормов, а также конструкторские решения по повышению эффективности работы ротационной косилки КРН-2,1.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия косилки КРН2,1 с плющильным аппаратом, позволит при скашивании обеспечить плющение скошенной растительной массы, что сократит сроки подвяливания сена на 1 – 3 дня и сократит потери заготавливаемых кормов на 10 – 20 %.

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение модернизированной косилки КРН-2,1 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 58224,8 руб., при сроке окупаемости в течении одного сезона (0,6 года).

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	10
1. Обзор литературы	11
2 Объект и методы исследования.....	13
2.1 Природно-климатические условия хозяйства.....	14
2.2 Характеристика хозяйственной деятельности	17
2.2.1 Трудовые ресурсы.....	18
2.2.2 Производство продукции растениеводства.....	19
2.2.3 Производство продукции животноводства.....	23
2.2.4 Материально-техническая база.....	25
2.3 Выводы по разделу.....	28
3. Расчеты и аналитика	30
3.1 Технологическая часть.....	31
3.1.1 Обзор существующей и предлагаемой технологией возделывания зерновых культур	31
3.1.2 Обоснование технологической разработки проекта..	32
3.1.3 Расчет потребности сельскохозяйственной техники .	33
3.1.4 Организация правоведения полевых работ.....	36
3.2 Конструкторская часть.....	37
3.2.1 Анализ основных существующих способов посева...	37
3.3.2 Обзор существующих конструкций посевных машин..	40
3.3.3 Описание конструкции модернизированной сеялки СЗ- 3,6М	49
3.3.4 Операционная технология выполнения посева зерновых культур.....	53
3.3.5 Подготовка агрегата к работе.....	58
3.3.6 Контроль качества работы.....	59
3.3.7 Расчет основных технико-экономических показателей агрегата.....	60

					<i>ФЮРА 265.000.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Степанов</i>				<i>Модернизация сеялки СЗ-3,6. в условиях ЗАО «Ваганова» Промышленновского района, Кемеровской области</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Карчуганова</i>						8	2
<i>Н. Контр.</i>	<i>Капустин</i>					<i>ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401</i>		
<i>Утверд.</i>	<i>Маховиков</i>							

4	Результаты проведенного исследования.....	70
5.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	73
5.1	Затраты на изготовление разрабатываемой конструкции ..	73
5.2	Эксплуатационные затраты на выполнение работы по посеву зерновых культур.....	79
6.	Социальная ответственность	87
6.1	Анализ травматизма на предприятии.....	88
6.2	Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии.....	90
6.3	Анализ состояния пожарной безопасности.....	93
6.4	Разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемого посевного агрегата	94
6.5	Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда в хозяйстве.....	95
6.6	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.....	96
6.7	Экологическая безопасность.....	99
6.7.1	Влияние экологической обстановки на производственную деятельность ЗАО «Ваганово» Промышленновского района.....	99
6.7.2	Основные источники загрязнения окружающей среды в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района.	101
6.7.3	Меры по предотвращению загрязнению окружающей природы в условиях ЗАО «Ваганово» Промышленновского района.....	102
	Заключение.....	105
	Список публикаций студента.....	106
	Список использованных источников.....	107
	Приложения.....	109

ВВЕДЕНИЕ

Растениеводство является важной отраслью сельского хозяйства. В настоящее время увеличение качества и объемов производства зерновых и кормовых культур является важнейшей народнохозяйственной задачей. Внедрение новейших достижений науки и практики возделывания сельскохозяйственных культур позволит резко увеличить производство продуктов растениеводства.

Главной причиной недополучения продукции растениеводства являются слабая материально-техническая база хозяйств, ошибки в планировании и прогнозировании, низкая оплата труда.

Особенно следует отметить частое отсутствие оперативного контроля за качеством заготавливаемых кормов, низкая и крайне неравномерное обеспечение ими. В частности, требует решения вопрос повышения качества заготавливаемого сена и сенажа, удельный вес которых занимает в структуре рационов до 60 %. Сено является одним из основных видов корма, который содержит необходимые питательные вещества для полноценного кормления животных.

Однако несовершенство применяемых технологий и конструкций машин по заготовке сена приводит к высокой себестоимости его производства и низкому качеству.

ВКР направлена на разработку эффективной технологии по заготовке грубых кормов на основе использования предлагаемой модернизации косилки КРН-2,1М .

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

					ФЮРА 265.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Обзор литературы	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Степанов						11	1
Провер.	Карчуганова							
Н. Контр.	Капустин							
Утверд.	Маховиков					ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Основным недостатком существующих ротационно-дисковых косилок является отсутствие в их конструкции устройств, способных интенсифицировать процесс полевой сушки скошенных трав. По данным отечественных и зарубежных исследований потери питательных веществ при естественной сушке достигают 50 %, причем меньшую часть их (до 10 %) составляют механические потери, а большую - биохимические, связанные с воздействием солнечных лучей и атмосферных осадков.

Снизить эти потери можно путем интенсификации полевой сушки. Исследованиями установлено, что при равномерной ускоренной сушке трав используя плющение, вспушивание или ворошение можно снизить потери питательных веществ на 20...30 %.

Благодаря ворошению, плотность укладки травы уменьшается, вследствие чего она легче проветривается, и время высушивания после каждого ворошения сокращается на 15–20%. Рекомендуется первое ворошение скошенной травы проводить по мере подсыхания верхнего слоя до влажности 60–65%, но не позже чем через 3 часа после скашивания, последующие – через 3–4 часа (в зависимости от погодных условий) до достижения массой влажности 40–45%, затем выполнить сгребание в валки и досушивать до влажности, соответствующей технологии заготовки сена.

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 заготовке грубых кормов, важным условием эффективности работы агрегатов является поточность выполнения работ, особенно это касается погрузочно – транспортных работ.

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 265.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Степанов</i>			<i>Объект и методы исследования</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					13	12
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>				<i>ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Моховиков</i>						

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2 2.1 Место расположение хозяйства

ООО «Селянин» Крапивинского района, кемеровской области расположен в селе Тараданово, что в 45 километрах от районного центра п. Крапивино и 135 километрах от областного центра г. Кемерова. Сообщение между центральной усадьбой и районным центром осуществляется по асфальтированной дороге. Предприятие обеспечено подъездами с твердым покрытием дороги общего пользования. Хозяйству необходимо иметь 13,4 км. внутренних дорог с твердым покрытием для обеспечения прочных производственных и социальных связей внутри предприятия.

2.2 Природные условия и гидрография

Хозяйство расположено в лесостепной зоне, и по агротехническому районированию Кемеровской области, находится в умеренно-влажном, умеренно-теплом агроклиматическом подрайоне.

Среднегодовое количество осадков составило в 2013 г. – 185 мм, в 2014 г. – 197 мм, в 2015 г. – 205 мм. Господствующее направление ветров юго-западное.

Климат данной местности, является резко континентальным, характеризуется продолжительной зимой, и кратковременным летом. Средняя температура воздуха самого теплого месяца - июля + 18,2 °С, а самого холодного месяца - января –19,0 С°. Абсолютный минимум температур составил –51,0 °С, а абсолютный максимум + 45,2 °С. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом, составляет 177 дней.

Территория хозяйства представлена увалистой равниной.

В качестве питьевой воды и воды для технических нужд, используется вода получаемая из глубинных скважин, пробуренных до глубины залегания грунтовых вод.

По характеру растительности территория хозяйства относится к северной части зоны лесостепи. Залесенность территории составляет около 40%. Породный состав леса представлен в основном берёзой. По долинам рек встречаются ель, пихта, сосна. Из кустарников распространены дикая смородина, тальник, черёмуха и другие. Среди сорных растений основными являются овсюг, хвощ, осот, молочай, пырей.

На территории хозяйства имеются следующие типы почв: чернозёмы оподзоленные и выщелоченные, серые лесные оподзоленные, дерновоподзолистые, луговые и болотные.

2.3 Производственное направление хозяйства

Производственное направление хозяйства - растениеводческое и мясомолочное. Растениеводство специализируется на производстве зерна и кормов, животноводство - молока и мяса.

2.4 Пункты снабжения и сбыта

Пункты снабжения хозяйства материалами и сбыта сельхозпродукции являются, в первую очередь г. Кемерово.

В последние годы за счет маркетинговых мероприятий и благодаря наличию собственного парка автомобильной техники, совхоз получил возможность сбывать продукцию. Так как в настоящее время отсутствует централизованное снабжение хозяйств материалами и запасными частями, совхоз вынужден приобретать необходимое в результате договоров, бартерных сделок, взаимозачетов. Топливом хозяйство снабжается через департамент сельского хозяйства или приобретает в счет оплаты за продукцию. Новая техника приобретается хозяйством также самостоятельно, но очень редко.

2.5 Структура земельных угодий

Пахотные угодья расположены в основном на чернозёмах и на серых оподзоленных и лесных почвах.

Хозяйство располагает следующими площадями (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Структура земельных угодий ООО «Селянин»

Наименование земельных угодий	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Общая земельная площадь, га	8977	8977	8977
Всего сельскохозяйственных угодий, га	8050	8040	8040
Пашня, га	6474	6016	6016
Сенокосы, га	399	498	498
Пастбища, га	877	1526	1526
Площадь леса, га	756	756	756
Пруды и водоёмы, га	34	34	34
Приусадебные участки, га	137	137	137

Площадь совхозных угодий достаточная для производства такого количества совхозной продукции, которое обеспечило бы рентабельность данного хозяйства. В последние годы площадь пашни уменьшилась за счет увеличения площади пастбищ и сенокосов.

2.6 Структура посевных площадей и урожайность

Посевные площади взяты из годовых отчетов периода с 2013 г. по 2015 г., приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Структура посевных площадей

Наименование культур	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Площадь га	Урожайность, ц/га	Площадь га	Урожайность, ц/га
Пшеница	1580	16,7	1448	20,1	1346	17,5
Ячмень	1454	15,9	1368	22,3	1386	16,2
Овес	2256	15,5	2145	25,4	2058	19,2
Кукуруза на силос	564	94,2	487	111,4	642	125,3
Однолетние травы на зеленый корм	620	28,1	568	35,1	584	39,5
Многолетние травы на сено	399	18,4	498	20,3	498	22,6

2.7 Структура стада

Поголовье животных в период с 2013 г. по 2015 г. взято из готовых отчетов хозяйства и представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Поголовье животных

Наименование	Поголовье шт.		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Нетели и тёлки старше 2х-лет	86	86	83
Молодняк и скот на откорме.	155	151	145
Коровы.	154	142	144
Лошади.	14	13	11

Как видно из таблицы, роста поголовья крупно - рогатого скота в хозяйстве не увеличивается, а наоборот уменьшается.

2.8 Характеристика машинно-тракторного парка

Машинно-тракторный парк в ООО «Селянин», представлен в основном гусеничными тракторами. Количество энергетически насыщенных колесных тракторов составляет 25 % от общего количества тракторов. Остальные трактора гусеничные. Энергонасыщенная техника используется на вспашке и при транспортных работах.

Машинно-тракторный парк ремонтируется и обслуживается в центральной ремонтной мастерской хозяйства.

Перечень имеющейся техники в хозяйстве приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Состав машинно-тракторного парка

Наименование машин и их марка	Количество, шт
1	2
Тракторы гусеничные:	
Т-150	3
ДТ-75МВ	5
Т-4А	2
Тракторы колесные:	
К-701	4
К-700А	6
Т-150К	6
МТЗ-80/82	14
ЮМЗ-6А	2
Т-40АМ	4
Т-25	1

Продолжение таблицы 2.4

1	2
Т-16	1
Тракторные прицепы:	
1ПТС-2	1
1ПТС-4	2
2ПТС-4-887А	8
ПСЕ-12,5	5
1-ПТС-9Б	4
3ПТС-12Б	4
Зерноуборочные комбайны	
Дон-1500А	1
Дон-1500Б	2
Енисей-1200	5
СК-5М	6
Жатки валковые:	
ЖВН-6А	10
Кормоуборочные комбайны:	
Дон-680	1
Почвообрабатывающие машины:	
Плуги:	
ПЛН-4-35	4
ПЛН-5-35	7
ПЛП -6-35	3
ПЛН-8-40	10
ПТК-9-35	2

Продолжение таблицы 2.4

1	2
Бороны:	
БДТ-7А	2
БД-10	1
БЗСС-1,0	125
Культиваторы:	
КПС-4	6
КПЭ-3,8	6
КТС-10-1	3
КОН-2,8	2
КРН-5,6	3
КПШ-5	2
КПГ-2-150	5
ГУН-4	2
Катки:	
ЗККШ-6	12
Сцепки:	
СП-16	10
СГ-21	2
Комбинированные машины:	
ПК-8,5 «КУЗБАС»	1
Посевные машины:	
СЗ-3,6	4
СЗП-3,6	16
СЗС-2,1	12
СУПН-8	2

Продолжение таблицы 2.4

1	2
Машины и орудия для уборки трав:	
Косилки:	
КС-2,1	3
КРН-2,1	5
КИР-1,5	2
Грабли:	
ГВК-6,0	4
Пресс-подборщики:	
ПРФ-750	5
ПРП-1,6	2
Стогометатели::	
КУН-10	2
ПФ-0,5	1
Погрузчики:	
ПФ-1,0	1
Машины для внесения в почву органических удобрений:	
РЖТ-8	1
Машины для внесения в почву минеральных удобрений:	
РУМ-8	1
Машины для химической защиты удобрений:	
ОП-2000	2
Машины для послеуборочной обработки зерна:	
Зерноочистительно-сушильный комплекс:	
КЗС-25Ш	1
Зерноочистительные машины:	
ОВС-25	4

В хозяйстве в настоящее время имеется 37 автомобилей, численный и марочный состав которых отражен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Состав автомобильного парка

Наименование	Кол-во
1	2
Автомобили легковые	
ГАЗ-3102	1
УАЗ-31512	3
Автомобили грузовые бортовые	
ГАЗ-52	2
УАЗ-3303	2
ЗИЛ-130	3
ЗИЛ-131	2
ЗИЛ-133ГЯ	1
КамАЗ-55102	5
Автомобили грузовые самосвалы	
ГАЗ-53А	1
КамАЗ-5511	2
ЗИЛ-45021	2
ЗИЛ-ММЗ-4502	1
ЗИЛ-ММЗ-35024	3
Автобусы	
«Кубань»	1
Урал «Вахта»	1
Специальные автомобили	
ГАЗ-52	1
КС-256	1
ГАЗ-53АЦ	2
ЗИЛ-157КГ	1

Текущий, капитальный ремонт производится в центральной ремонтной мастерской, мелкие неполадки устраняются на местах (в отделениях) на базе кузнечно-слесарных цехов. Ремонт автомобилей производится на центральной усадьбе в автогараже. Ремонт комбайнов и другой сложной сельскохозяйственной техники производится на центральной усадьбе центральной ремонтной мастерской и в пункте технического обслуживания.

Техническое обслуживание планируется инженером по эксплуатации машинотракторного парка. Основой для планирования является предполагаемый объем работ на год, ориентируясь на организацию технического обслуживания прошлых лет. Техническое обслуживание сложной сельскохозяйственной техники производится один раз в год, перед наступлением сроков выполнения работ. Обслуживание производится на местах (в отделениях). Мелкий ремонт тракторов и устранение неполадок производятся в отделениях. Для крупного и капитального ремонта используют возможности центральной ремонтной мастерской. Ремонт занимается тракторист с помощью слесаря. Сложные узлы ремонтирует и регулирует мастер-наладчик. Из-за отсутствия денежных средств капитальный ремонт может затянуться на месяц и более. Сезонные технические осмотры и обслуживания производятся в отделениях с участием главного инженера и нескольких мастеров – наладчиков, специально выезжающих в отделение хозяйства.

2.9 Машинный двор

В машинный двор хозяйства входит открытая площадка для хранения сельскохозяйственной техники. Открытая площадка расположена в юго-западной части ремонтной базы, заасфальтирована и огорожена железным забором высотой 2 м. Площадь открытой площадки 3100 м². Площадка имеет ворота шириной 7 м. Так как площадка заасфальтирована, это облегчает установку техники на хранение и улучшает в последующем само хранение.

Территория площадки замусорена металлом, и занята разнообразными сельскохозяйственными машинами. Устаревшие или временно не нужные машины, бороны. Периодичность операций во время хранения не соблюдается.

Межсменная стоянка представлена в виде открытой площадки и отапливаемых гаражей. Открытая площадка для межсменной стоянки тракторов, в летний период времени, расположена сразу при центральном въезде - по правую сторону. Площадка отсыпана гравием, имеет площадь 2200 м². Помимо того, что площадка используется для стоянки в перерывах между работой, здесь же проводится техническое обслуживание и мелкий ремонт.

Прицепные транспортные средства, также хранятся на этой площадке. Территория площадки завалена тракторными рамами, списанной техникой и прочим. Это занимает полезную площадь, мешает ставить технику. Площадка не заасфальтирована, имеет неровности. В ямы сливается вода, территория загрязнена. Все это мешает обслуживанию техники.

В зимний период техника ставится в отапливаемый гараж. Площадь гаража 1404 м². Прицепы не ставятся в гараж, их оставляют на межсменной стоянке тракторов.

В хозяйстве имеется два склада запасных частей и агрегатов, общей площадью 648 м². Расположены недалеко от центральной ремонтной мастерской. Имеется склад строительных материалов, площадью 972 м². Он поделен на два сектора. В первом помещении площадью 324 м, хранятся пиломатериалы, а во втором, площадью 648 м, хранится цемент. Имеется еще один склад, площадью 1512 м². Он разделен на три сектора, равных по площади 504 м². В первом секторе находится холодильник, а остальные два не функционируют.

Также в хозяйстве имеется пункт технического обслуживания, который имеет площадь 625 м. Пункт технического обслуживания укомплектован оборудованием позволяющий проводить в полном объеме номерное техническое обслуживание ТО-1 и ТО-2.

В хозяйстве имеется два бокса для хранения комбайнов, общей площадью 1944 м. Боксы не отапливаются, выполнены из железа. На зимний период комбайны консервируют и закрывают до сезона.

2.10 Характеристика ремонтной базы

Ремонтная база хозяйства расположена на северо-западной окраине. Санитарно-защитная зона до жилых домов, соответствует норме. Участок под ремонтной базой имеет уклон в западном направлении, преобладающие ветра - северные, северо-западные.

Электроэнергией ремонтная база снабжается совместно с поселком. Источником водоснабжения являются грунтовые воды, которые подаются из скважины в водонапорную башню, которая находится в 25 м. от ремонтной базы, а затем подается на ремонтную базу. Производственные помещения отапливаются котельной, расположенной в 110 м от ремонтной базы. Канализация существует местная, очистные сооружения отсутствуют. Озеленение на территории ремонтной базы отсутствует полностью, что является недостатком.

Центральная ремонтная мастерская представляет собой кирпичное здание, размером 54x18 метров. Мастерская предназначена для проведения текущего ремонта тракторов, комбайнов, автомобилей, сельскохозяйственных машин.

Центральная ремонтная мастерская расположена рядом со складом запасных частей и агрегатов, меж сменной стоянкой машин, что облегчает снабжение материалами и снижает расходы на транспортировку

2.11 Организация и проведение технического обслуживания

В хозяйстве планирование ТО ведется в килограммах израсходованного топлива. Составляются план-графики проведения ТО. Качество проведения технического обслуживания низкое. Зачастую

техническое обслуживание проводится не в срок. Регламентные работы по техническому обслуживанию производятся не в полном объеме. Контроль за качеством проведения технического обслуживания практически не проводится. Поэтому и качественному проведению технического обслуживания мешает низкая квалификация мастеров-наладчиков, которые практически ежегодно меняются. Распорядок рабочего дня мастеров-наладчиков таков, что в весенний и осенний периоды работы они не успевают обслуживать сельскохозяйственную технику. То есть перед началом работы невозможно сделать техническое обслуживание.

Организация работы средств ТО в хозяйстве поставлена слабо. Средства ТО в хозяйстве старые, требующие списания. Отсутствуют передвижные средства, что сказывается на эффективности работы тракторов и комбайнов во время проведения полевых работ.

Необходимый перечень работ по техническому обслуживанию подвижного состава (ТО-1, ТО-2) частично проводится на стационарном пункте технического обслуживания с использованием имеющегося специализированного оборудования.

Техническое обслуживание тракторов ТО-3 в хозяйстве не проводится из-за отсутствия необходимого оборудования и диагностических приборов, а также из-за низкой квалификации мастеров. Поэтому сложные работы, требующие высокой квалификации или не выполняются, или проводятся на низком уровне. Это говорит о низком качестве ТО. Наиболее слабым звеном в инженерной службе хозяйства является организация технического обслуживания.

Для повышения уровня технического обслуживания в хозяйстве нужно провести следующие мероприятия:

- заменить устаревшие средства технического обслуживания;
- устранить текучесть кадров среди мастеров-наладчиков;
- повысить квалификацию мастеров-наладчиков;

-закупить диагностическое оборудование: подготовить специалистов по его обслуживанию;

-заключить договоры с объединением по ремонту и ТО для выполнения сложных работ, требующих специального оборудования.

2.12 Выводы и предложения

Из вышеизложенного можно с уверенностью сделать вывод, что ООО «Селянин» представляет собой среднее хозяйство имеющее довольно большие земельные угодья.

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

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

В хозяйстве необходимо продолжить работу по оптимизации состава машинно-тракторного парка: снижение многомарочности техники, что упрощает ремонт и техническое обслуживание; сокращение потребности в механизаторах; повышение эффективности использования техники; снижение общих затрат на производство продукции.

Из анализа существующей технологии заготовки грубых кормов в хозяйстве, отмечено, что одним из недостатков является увеличение времени сушки (подвяливания) скошенной травы, в результате чего снижается питательная ценность корма, что соответственно сказывается на снижении

продуктивности скота. Исходя из вышеизложенного, задачей данной работы является:

1) провести планирование и организацию полевых работ в период уборки кормовых культур;

2) обосновать марочный и количественный состав сельскохозяйственной техники, для заготовки грубых кормов в оптимальные агротехнические сроки;

3) модернизировать существующие косилочные агрегаты, для обеспечения ускоренной сушки скошенной травы

4) экономическое обоснование предлагаемой системы организации уборки кормовых культур, а также предлагаемой модернизации косилки КРН-2,2.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

					ФЮРА 265.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Степанов			Расчеты и аналитика	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Карчуганова					30	42
Н. Контр.		Капустин				ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		
Утверд.		Маховиков						

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

3.1.1 Производство объемистых кормов

Травы естественных лугопастбищных угодий, сеяные многолетние бобовые, злаковые и бобово-злаковые травосмеси, однолетние травы являются сырьем для заготовки сена, сенажа, силоса, зеленых подкормок, следует отметить, что основной силосной культурой становится кукуруза. Кроме того, для заготовки силоса и на зеленый корм используют многолетние и однолетние травы, кормовой люпин, подсолнечник и другие культуры. Вид заготавливаемых кормов определяется в зависимости от физиологических потребностей (особенностей) соответствующей группы животных, технологий кормления, экономической состоятельности и уровня потерь сухих веществ. Возможные уровни потерь, характерных для разных технологий заготовки травяных кормов. В организационном плане весь процесс заготовки кормов надо построить так, чтобы за счет гибкого маневрирования технологиями с учетом созревания травостоя и погодных условий каждый вид кормовых культур убирать своевременно, в зависимости от их скороспелости и фаз вегетации. Главное при этом – не делать ставку на заготовку какого-либо одного вида. Выбор технологий – за руководителями и специалистами хозяйств, в которых, исходя из реальных условий, заготавливаются необходимые высококачественные корма.

Питательная ценность многолетних трав и динамика химического состава укосной массы при уборке в разные фазы вегетации приведены в таблицах 3.1, 3.2 и 3.3. Согласно данным таблиц, для получения качественных кормов рекомендуемыми оптимальными сроками начала уборки трав являются периоды: для злаковых – конец трубкования и начало колошения, для бобовых – фаза бутонизации и начало цветения. В это время в 1 кг сухого вещества содержится 0,86–1,0 к.ед. Своевременная уборка первого укоса гарантирует не только высокое качество кормов, но и получение полноценных последующих

(второго и третьего) укосов. Установлено, что уборка трав в оптимальные фазы развития позволяет при строгом соблюдении технологических режимов заготовки и хранения получать не только высокую питательность корма, но по сравнению с более поздними сроками увеличить валовой выход кормов и переваримого протеина на 25–30%.

Таблица 3.1 – Выход кормовых единиц и переваримого протеина при уборке многолетних трав в разные фазы вегетации.

Культура	Фаза вегетации	Содержание в 1 кг сухого вещества		Сбор с гектара за вегетацию (в цент.)	
		кормовых единиц	переваримого протеина, г	кормовых единиц	переваримого протеина
Клевер луговой	Бутонизация	0,86	123	62	9,9
	Цветение	0,72	98	58,5	8,0
	Бутонизация	0,87	95	77,2	7,0
Клевер луговой + тимофеевка луговая	Цветение клевера	0,67	62	61	5,9
Ежа сборная	Выход в трубку	0,94	104	98	10,9
	Выметывание	0,71	70	81,6	8,1
	Цветение	0,62	56	74	6,7

Таблица 3.2 – Динамика химического состава укосной массы некоторых видов по фазам вегетации

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание, % на сухое вещество				Каротин, мг/кг сухого вещества
		белка	клетчатки	золы	растворимых углеводов	
1	2	3	4	5	6	7
Клевер луговой	Бутонизация	22,20	21,80	7,87	16,18	210,8
	Начало цветения	20,76	36,30	6,54	16,76	178,0
	Образование бобов	17,26	36,90	4,95	18,10	102,1
Люцерна	Стеблевание	22,12	19,37	8,64	14,67	222,4
	Бутонизация	17,12	25,15	7,54	14,64	188,0
	Начало цветения	15,75	24,60	6,87	16,70	112,1
	Образование бобов	13,18	31,41	4,90	16,10	90,30
Тимофеевка луговая	Выход в трубку	13,06	21,34	7,74	24,74	110,2
	Колошение	8,62	27,26	5,56	28,57	34,6
	Цветение	6,13	28,52	4,86	28,39	70,5
Овсяница луговая	Выход в трубку	15,50	24,40	7,90	26,76	132,4
	Выметывание	8,37	27,90	5,12	30,10	77,6
	Цветение	7,25	30,74	5,13	31,10	66,6

Таблица 3.3 – Урожайность сена и сбор переваримых питательных веществ при скашивании злаковых трав в разные фазы их развития, ц/га

Фазы развития	Урожайность	Органическое вещество	Протеин	БЭВ
Кущение – выход в трубку	30,98	23,86	3,00	14,25
Колошение – начало цветения	69,53	45,60	4,89	21,82
Цветение	66,44	41,05	3,71	21,22
Плодоношение	63,65	35,62	1,97	20,93

3.1.2 Современные технологии заготовки грубых кормов

Сено – вид грубого корма, заготовленного из трав путем высушивания их до влажности не выше 17%.

Высушивание травы требует определенного времени, в течение которого проходят сложные физиологические и биохимические процессы, а именно: голодный обмен и автолиз.

В процессе голодного обмена одновременно с испарением воды происходит дыхание еще живых клеток трав и расходуются сахара, разрушается каротин и распадается часть белков. Процесс прекращается при влажности трав 40–50%. В зависимости от продолжительности голодного обмена потери каротина могут достигать 50%, сахара – 20%. Потери сухого вещества в благоприятную погоду составляют 2–8%, в неблагоприятную – до 15%. В сырую и дождливую погоду этот процесс может растянуться до нескольких суток и потери питательных веществ будут весьма значительны – до 50%.

Автолиз – это процесс, при котором имеет место распад питательных веществ под влиянием ферментов и микроорганизмов. На этапе автолиза

потери сухого вещества за сутки в благоприятных условиях сушки травы достигают 4%, а в неблагоприятных – 20%. Распад питательных веществ прекращается, когда влажность трав достигнет 17%. При большей влажности возможно развитие процесса самосогревания, результатом которого может стать даже самовозгорание заложенного на хранение корма. Самосогревание – результат деятельности во влажном недосушенном сене микроорганизмов плесени и грибов. За 5–7 дней температура повышается до 40–50С, сено приобретает бурую или черную окраску, переваримость корма резко падает.

Перечисленные процессы управляемы, их продолжительность необходимо свести до минимального уровня путем ускорения провяливания или сушки трав, достижения оптимальных значений влажности. Это позволит сохранить питательные вещества, существенно снизить потери каротина, белка, углеводов, минеральных солей.

Качество сена во многом зависит от сырья. В качестве корма лучшими являются бобовые и злаковые травы, менее ценны растения из семейства осоковых и разнотравье. Более полноценным по содержанию питательных веществ является сено, заготовленное из смеси различных трав. Например, у бобовых трав в смеси со злаками лучше сохраняются при сушке цветочные головки и листья, которые содержат в два раза больше белковых и минеральных веществ, а каротина в 10–15 раз больше, чем стебли, а переваримость питательных веществ в них выше на 40%.

В настоящее время наиболее распространенной и экономически состоятельной технологией является заготовка сена методом естественной полевой сушки в рассыпном или прессованном виде. При заготовке сена в рассыпном виде потери сухого вещества достигают 35–50%, прессование сена позволяет снизить эти потери до 30–35%, при этом обеспечивается полная механизация процесса заготовки.

Технологический процесс заготовки сена включает операции: скашивания, ворошения, сгребания, подбора с прессованием, транспортировки и складирования.

Скашивание трав

Важнейшее условие для заготовки сена высокого качества и других видов травяных кормов – своевременное скашивание трав. Содержание в сене органических и минеральных веществ зависит от фазы роста и развития растений. Многолетние травы наиболее питательны в ранние фазы вегетации. Молодые травы содержат не только полноценный белок и витамины, но и в наибольших количествах более приемлемую для животных клетчатку, в которой мало лигнина, благодаря чему она хорошо переваривается. По мере старения растения грубеют, в них увеличивается содержание клетчатки, лигнина, а также резко снижается количество белка и других питательных веществ и витаминов. Это приводит к заметному снижению переваримости всех питательных веществ и уменьшению питательности сухого вещества заготовленных кормов. Многочисленными исследованиями и практическим опытом установлено, что основным признаком для начала кошения трав является содержание сырой клетчатки в сухой массе на уровне от 21 до 23%. В этом интервале энергетическая ценность корма обеспечивает получение животноводческой продукции (молока) с наименьшей себестоимостью.

Скашивание трав рекомендуется проводить в ранние утренние часы – до 9 часов. Исследованием установлено, что в этом случае скорость сушки трав в 2,5–3 раза выше, содержание каротина в 1,5–2 раза выше, чем у травы, скошенной в жаркое дневное время.

Скашивание трав рекомендуется осуществлять на высоте 4–6 см. Отклонение в меньшую сторону ухудшает условия отрастания трав для последующих укосов и сушки скошенной массы. Увеличение высоты среза влечет за собой недобор кормовой массы. Урожайность и потери сена в зависимости от высоты скашивания трав приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Урожайность и потери сена в зависимости от высоты скашивания травостоя

Средняя высота скашивания, см	Сбор сена, ц/га	Потери сена, %
Заливные сенокосы		
4,8	31,3	-
7,0	28,8	8,9
9,6	25,8	17,6
Естественные сенокосы		
4,5	10,1	-
6,5	9,2	9,0
8,5	8,7	14,0
10,5	6,5	36,0
Тимофеевка		
5,0	56,8	6,0
8,0	51,2	13,2
10,0	48,8	18,3
Ежа сборная		
5,0	40,0	10,0
8,0	33,6	24,1
10,0	31,2	29,2
Клевер с тимофеевкой		
4,5	15,0	-
6,5	13,0	16,0
8,5	11,2	25,0

Бобовые травы, особенно люцерну, в первые годы использования рекомендуется скашивать не ниже 8...10 см, в дальнейшем – 7...8 см.

Для кошения трав применяют тракторные и самоходные косилки с ротационными и сегментно-пальцевыми режущими аппаратами.

Современные косилки с ротационными режущими аппаратами КДН–210; КДН–280; КДН–310; КПН–2,6; КПН–3,1; КПП–3,1; КПП–9 отечественного производства, Dusko–3050; Easy Cut 280; 320 и другие зарубежного производства обеспечивают высококачественное кошение всех видов трав, независимо от состояния травостоя, однако расход топлива в 2–2,5 раза выше, чем у сегментно-пальцевых косилок. Ротационный режущий аппарат состоит из бруса, на котором установлены роторы с шарнирно закрепленными ножами. Окружная скорость ножей в рабочем режиме 70÷90 м/с и более. Такие аппараты позволяют работать на больших поступательных скоростях (до 15 км/ч) и обеспечивают качественный срез на высокоурожайных участках.

Сегментно-пальцевые отечественные косилки КС–2,1; КПП 4,2; КС–80 и зарубежные Е–301; Е–302; Е–304 рекомендуются для скашивания, в основном, злаковых и других неполеглых травостояев. При этом расход топлива находится в пределах от 2,5 до 4 кг на гектар при рабочей скорости агрегатов от 4 до 6 км/ч. Не рекомендуется применять эти косилки на полеглых и высокоурожайных травостоях вследствие забивания режущего аппарата, плохого скашивания и высоких потерь травостоя.

Дополнительное оборудование для косилок:

Величина потерь питательных веществ при заготовке сена естественной сушки напрямую зависит от продолжительности процесса полевой сушки и связанной с ней вероятностью попадания скошенной массы под атмосферные осадки.

Существует несколько распространенных способов ускорения влагоотдачи растений и сокращения сроков пребывания скошенной массы на поле. Одним из них является использование косилок, снабженных специальным устройством дополнительной обработки скошенных трав – кондиционером,

задачей которого является механическое повреждение поверхности стебля или листа с целью облегчения процесса влагоотдачи. Благодаря такой обработке скорость сушки злаковых трав увеличивается на 25%, а бобовых – на 35%. Продолжительность сушки трав при плющении приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Продолжительность сушки трав в прокосе и валке при плющении и ворошении, ч

Способ сушки	Прокос неплющенный	Прокос плющенный	Валок плющенный	Прокос + валок плющенный
Провяливание до 45% влажности				
Без ворошения	56	33	43	42
Однократное ворошение	49	44	-	-
Двукратное ворошение и оборачивание валков	52	44	47	33
Сушка до 20% влажности				
Без ворошения	99	70	76	73
Однократное ворошение	86	76	-	-
Двукратное ворошение и оборачивание валков	91	76	82	69

Известны два основных типа кондиционеров – бильно-дековый и вальцовый. Кондиционерами первого типа оснащены косилки КПП–3,1; КПН–2,6; КПН–3,1; КПР–9; КПП–4,3. Гораздо меньше косилок с плющильными вальцами (морально устаревшие косилки КПРН–3А и самоходные типа Е–301–304).

Эффективную обработку злаковых трав и травосмесей обеспечивают бильно-дековые кондиционеры, однако они не могут применяться при

заготовке бобовых трав из-за сильного обивания листевой части растений, бутонов и соцветий. Для обработки этих видов трав и травосмесей рекомендуются вальцовые плющильные аппараты.

При регулировке плющильного аппарата необходимо учитывать, что оптимальное плющение достигается при зазоре между вальцами или бичами и декой в пределах 8 мм.

Существенное влияние на условия сушки трав оказывает способ укладки скошенной массы – в валок или расстил. Установлено, что валки массой 8–10 кг/п.м сохнут в 3–4 раза дольше в сравнении с массой, уложенной в прокос. Поэтому при заготовке сена на участках с урожайностью зеленой массы более 150 ц/га следует производить скашивание травостоя в расстил. Участки с урожайностью зеленой массы 120 ц/га и менее необходимо скашивать в валки.

При уборке трав навесными косилками, не имеющими кондиционеров, следует воспользоваться иным способом ускорения сушки – ворошением валков или прокосов.

Ворошение и сгребание трав

Потери урожая и содержание каротина при ворошении бобовых трав различной влажности приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Потери урожая и содержание каротина при ворошении бобовых трав различной влажности

Влажность, %	Потери урожая, %	Содержание каротина, мг/кг корма
60	1,0	12
50	1,6	11
40	4,0	10
30	7,5	6

До недавнего времени ворошение и сгребание трав выполнялись с использованием универсальных отечественных граблей-ворошилок ГВР–6; ГВР–630; ГВР 320/420 или отдельными экземплярами специализированных

роторных ворошилок-вспушивателей зарубежного производства. В республике начато производство ворошителя-вспушивателя ВВР–7,5 (ОАО «Лидсельмаш») и мелкосерийная сборка машин на основе зарубежных комплектующих (ВРП–8,3 ОАО «Ляховичский райагросервис»).

При заготовке кормов из бобовых трав не рекомендуется ворошить массу влажностью менее 50% из-за неизбежной потери листьев, соцветий и бутонов. Злаковые травы ворошат при их влажности не ниже 40%. Если масса скошена в валок, ворошение возможно до влажности трав 25...30%.

Не менее эффективным, чем ворошение, является оборачивание валков граблями или с помощью навесного валкооборачивателя ВО–3 самоходной косилки КС–80, а также валкооборачивателем Е–318 после косилок Е–302 или Е–304.

Прессование трав

Заготовка рассыпного сена весьма трудоемкий, отличающийся низким уровнем механизации процесс. По этой причине объемы заготовки этого вида корма неуклонно снижаются и основная масса сена заготавливается в прессованном виде. Это сокращает в несколько раз потребность в хранилищах, уменьшает транспортные расходы, повышает качество и питательную ценность корма за счет снижения потерь листовенной части растений, неизбежных при выполнении многочисленных операций заготовки рассыпного сена.

Ключевой операцией технологии является подбор и прессование валков высушенной до кондиционной влажности (17%) растительной массы трав и травосмесей.

Снижение затрат энергоресурсов и себестоимости корма можно обеспечить за счет максимального использования технической производительности пресс-подборщиков. Для этого необходимо, чтобы валки сена имели массу 7–9 кг на погонный метр. Их можно сформировать применением граблей-валкователя с шириной захвата 3–4 м на угодьях с урожайностью более 150 ц/га. На угодьях меньшей продуктивности рекомендуется формировать валки с помощью широкозахватных граблей (6–7

м), выполнять сдваивание или страивание валков. Приемы сдваивания валков рекомендуются и для интенсификации процесса сушки трав.

В республике используются рулонные пресс-подборщики с камерами прессования переменного объема и постоянного давления (ременные) и с камерой прессования постоянного объема, где рабочим органом являются прессующие цепочные транспортеры со скалками. Это пресс-подборщики производства ОАО «Бобруйскагромаш» ПР-Ф-180, ПР-Ф-145, ПР-Ф-110, ПРМ-145 и другие.

Погрузка и транспортировка сена

Погрузку и транспортировку рулонов целесообразнее всего проводить с использованием специализированных погрузчиков-транспортировщиков ТР-Ф-5 и ТП-10 производства ОАО «Бобруйскагромаш». Эти машины в агрегате с трактором класса 1,4 позволяют одному механизатору, без привлечения дополнительных средств механизации, выполнять операции самопогрузки, транспортировки и выгрузки рулонов.

При отсутствии погрузчиков-транспортировщиков можно использовать грузовые автомобили, автопоезда, тракторные прицепы, транспортную платформу ПТК-10 производства Вороновской РАПТ и универсальные тракторные или самоходные погрузчики с грейферными или вилочными захватами. В республике выпускаются погрузчики ПФС-0,75 и ПТС-1, агрегируемые с тракторами «Беларус» тягового класса 1,4 и 2,0, и фронтальный самоходный сельскохозяйственный погрузчик «Амкодор 332С» с комплектом специальных рабочих органов.

Требования к качеству сена

Технологии заготовки сена должны обеспечивать соответствие его качественных характеристик требованиям стандарта (ГОСТ 4808-87), согласно которому сено подразделяют на четыре вида по ботаническому составу и месту получения травы: сеяное бобовое, сеяное злаковое, сеяное бобово-злаковое и сено естественных сенокосов. Сено не должно иметь затхлого, плесенного и

гнилостного запаха, должно содержать не менее 83% сухого вещества (влажность не более 17%), не более 0,7% золы, нерастворимой в соляной кислоте, нитратов и нитритов – не более норм предельно допустимых концентраций (ПДК). Цвет бобового и бобово-злакового сена должен быть от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого; злакового сена и сена естественных сенокосов – от зеленого до желто-зеленого и желто-бурого. В сене из сеяных трав не допускается наличие вредных и ядовитых растений. В сене естественных сенокосов для 1-го класса содержание их не должно превышать 0,5%, для 2-го и 3-го классов – 1%.

3.1.4 Агротехнические требования при заготовке прессованного сена

1. Плотность прессования сена должны быть равномерной и в зависимости от условий регулироваться от 100 до 200 кг/м³;

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

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:

1. 70...50 % — листья подвяли, посветлели, стебли зеленые и свежие;
2. 50...40 % — листья мягкие, стебли посветлели, привяли, листья еще не крошатся (ворошение прекращают);
3. 40...30 % — стебли мягкие, поблекли, черешки листьев начинают ломаться (реальная возможность потерь листьев);
4. 30...25 % — листья высохли, крошатся, черешки листьев ломаются, стебли привяли, но не ломаются (потери сухого вещества большие);
5. 25...20 % — стебли гибкие, при нажатии ногтем сок не выделяется, черешки листьев хрупкие (потери сухого вещества значительные, подбирать массу следует только в ночное время — травы пересушены);
6. меньше 20 % — стебли ломкие, особенно черешки листьев и верхушки растений (потери очень велики).

3.1.5 Расчет 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, гряда 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 последовательность 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.

Коэффициент готовности многомашинных агрегатов рассчитывается по формуле:

$$R_{uf} = r_{un} \cdot r_{ucw} \cdot r_{uv}^h \cdot r_{uv}^v, \quad (3.1)$$

где K_{za} - коэффициент готовности многомашинных агрегатов;

$K_{зм}$, $K_{сцр}$, $K_{зм}$, - коэффициенты готовности трактора, сцепки и сельскохозяйственной машины соответственно;

p и m - число сельскохозяйственных машин соответствующего типа в агрегате

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

$$D_p = D_k \cdot K_n \cdot K_{га}, \quad (3.2)$$

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

D_k - календарный срок проведения работ;

K_n - коэффициент погодности;

$K_{га}$ - 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.

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 Обоснование модернизации косилки

Плющильные вальцы, устанавливаемые на валковых косилках-плющилках, прокатывая между собой скошенную массу, раздавливают стебли, что ускоряет влагоотдачу. Однако, при неблагоприятных погодных условиях плющение может ухудшать качество сена из-за впитывания атмосферных осадков, вымывания и окисления питательных веществ.

Доля сухого вещества

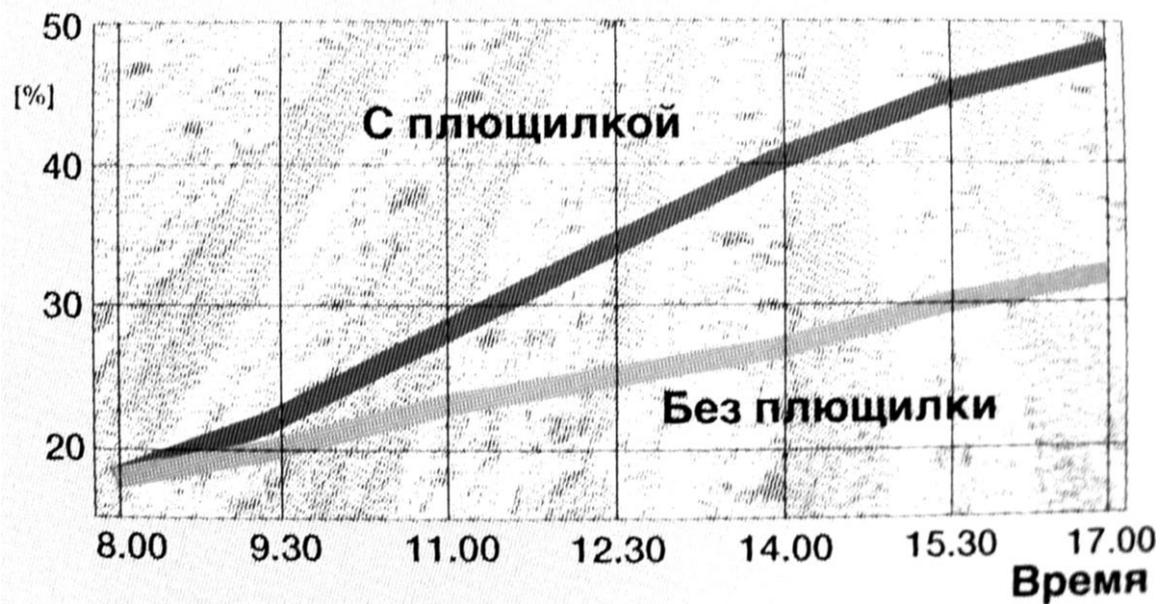
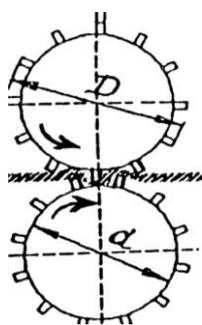


Рисунок 3.1 – Доля сухого вещества в скашиваемой массе

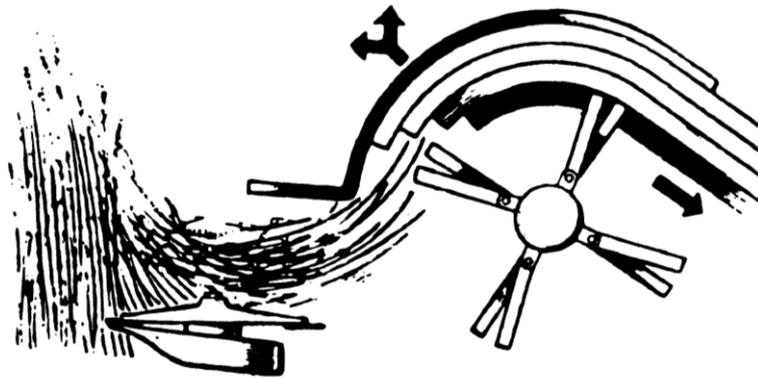


а)



б)

Рисунок 3.2 – Плющильные аппараты: а - с двумя стальными ребристыми вальцами (КПС-5Г, КПРН-3,0); б – с обрезиненными плющильными вальцами (DISCO 2650 RS (CLAAS, ГЕРМАНИЯ)



*Рисунок 3.3 - Косилка-плющилка 1320 (JOHN DEERE, США)
(плющильный аппарат динамического действия с шарнирно подвешенными бичами)*

В последние годы для интенсификации сушки скошенной массы на ряде ведущих зарубежных фирм начали выпускать ротационные косилки с оригинальными аппаратами, получившими название кондиционеров.

Целью совершенствования является оснащение кондиционерами, для чего необходимо изготовить специальный кожух цилиндрической формы.

Принцип работы кондиционера заключается в динамическом воздействии на скашиваемые растения бил (подвижных частей кондиционера). Биллы захватывают скошенную массу и протаскивают ее через зазор между кондиционером и кожухом, при этом масса повреждается и укладывается на поле в виде вдушенного легко продуваемого валка.

В результате увеличивается скорость сушки, и весь технологический процесс заготовки сена происходит в течении одного дня.

3.3.2 Описание устройства и принципа работы модернизированной косилки КРН-2,1

Недостатком косилки КРН-2,1 является отсутствие в ее конструкции устройства, ускоряющего сушку скошенных трав.

Предлагается произвести модернизацию серийно выпускаемой косилки типа КРН путем оснащения ее специальным устройством-кондиционером (рис. 3.4 и 3.5). Кондиционер состоит из двух основных элементов (рис.3.6): ротора с шарнирно закрепленными на нем билами и направляющего кожуха, охватывающего переднюю часть ротора на некотором расстоянии.

Ротор представляет собой стальную трубу, оснащенную хвостовиками и билами. Било- это ударный узел, состоящий из корпуса, ограничителя, оси и двух ножей из пружинной стали, шарнирно установленных на оси. Количество бил при вращении ротора максимально перекрывает рабочее пространство кожуха, не задевая друг друга.

Привод кондиционера можно осуществить от вала клиноременной передачи косилки, применив аналогичный конический редуктор.

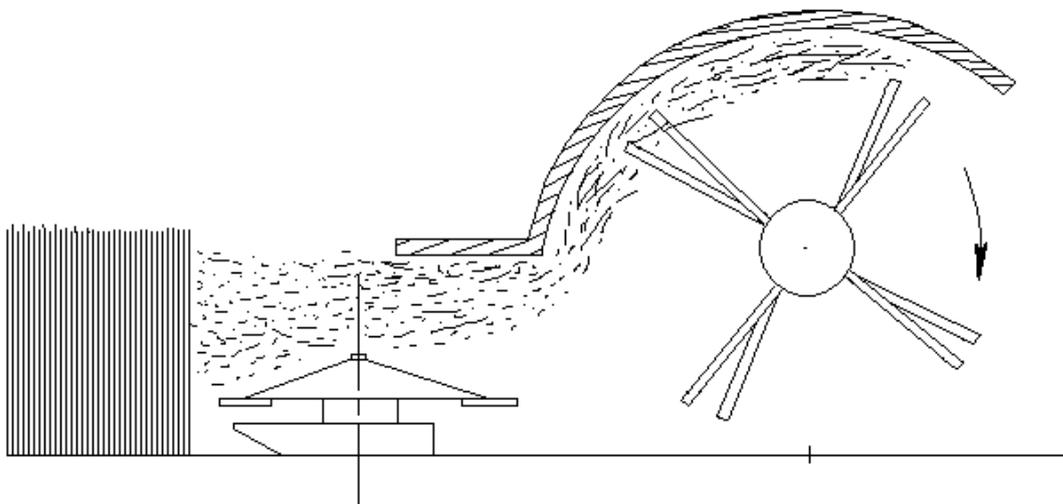


Рисунок 3.4 - Схема технологического процесса работы косилки с кондиционером

Срезанные ножами роторов растения действием центробежных сил попадают в зону действия кондиционера. Билы, движущиеся навстречу скошенной массе с высокой скоростью, захватывают ее и протаскивают через зазор, образованный внутренней поверхностью кожуха и поверхностью, описываемой траекториями крайних точек бил. Во время прохождения через зазор масса повреждается и укладывается на поле в виде вспушенного легкого

продуваемого валка. Влагоддача скошенных растений при обработке бильным кондиционером увеличивается как за счет значительного уменьшения плотности скошенной массы в валке, так и поврежденная стеблей и нарушения их наружного воскового слоя.

Кроме того, кондиционеры динамического действия весят, как правило, значительно меньше, чем вальцовые плющильные аппараты.

Процесс срезания стеблей весьма сложный, ввиду большого разнообразия объектов уборки. Поэтому на качество работы режущего аппарата большое влияние оказывают технологические свойства растений.

Технологические свойства растений характеризуются их биологическими особенностями. Стебли, как правило, имеют трубчатую форму с различной прочностью и гибкостью. Междоузлия усиливают жесткость стеблей. Так как внизу их больше, чем вверху, снизу стебли прочнее, а вверху более гибкие. Гибкость позволяет стеблям наклоняться при действии ветров, в результате чего давление воздуха на них снижается.

Площадь сечения зерновых культур в нижней части за вычетом пустот составляет $0,4...0,6 \text{ мм}^2$, а диаметр $3...5 \text{ мм}$, а степные травы имеют стебель диаметром до $0,4 \text{ мм}$, диаметр стебля сеяных трав равен $2...3 \text{ мм}$. Коэффициент трения стеблей зависит от влажности и при скольжении по шлифованной стали равен $0,25...0,35$. Срезаемая масса растений у степных трав в большей своей части расположена внизу стеблей. Так как свойства растений различны, то режущий аппарат при уборке разных культур будет показывать разное качество работы. Поэтому его настраивают на кинематический режим соответствующий свойствам убираемых растений. Важным показателем, характеризующим свойства растительной массы является густота стеблестоя. Число стеблей зерновых культур на 1 м^2 поля равно $200...800$, а число стеблей трав достигает $10...12$ тыс. Качество работы режущего аппарата на густом стеблестое обычно выше, чем при уборке редкостоящих растений. Объясняется это тем, что густостоящие стебли создают взаимный подпор, в меньшей степени наклоняются, создают лучшие условия для их чистого среза.

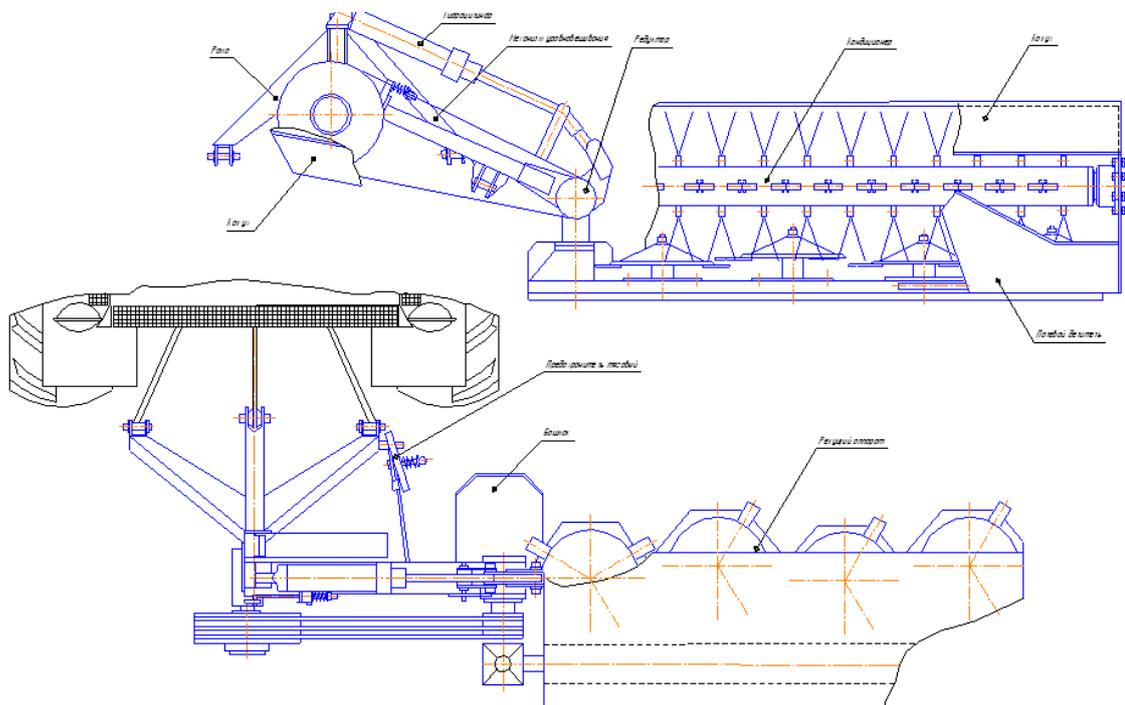


Рисунок 3.5 – Косилка КРН-2,1 с кондиционером

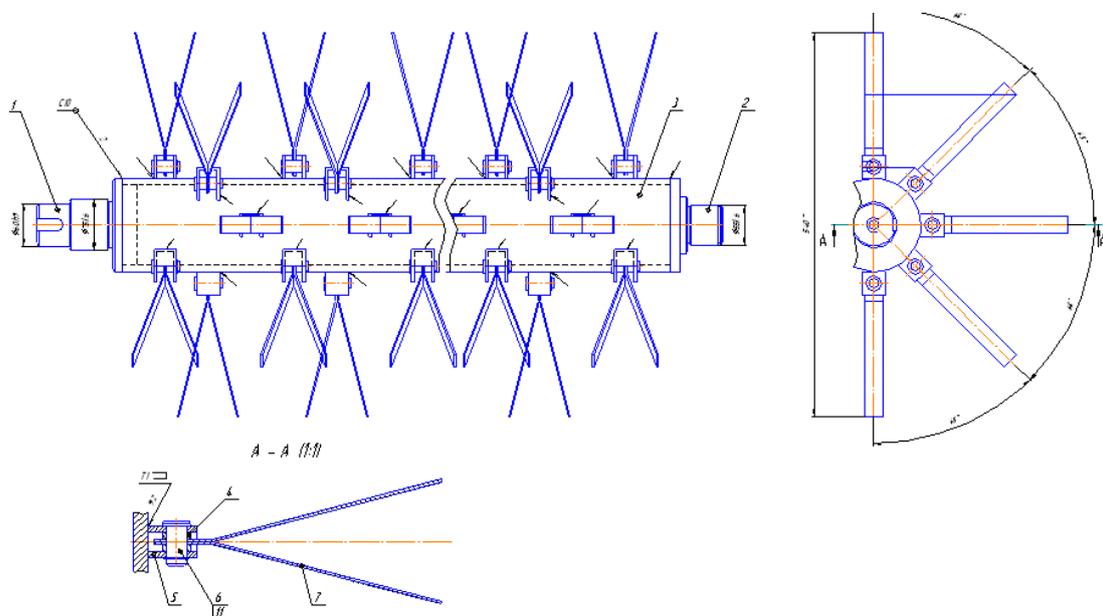


Рисунок 3.6 – Кондиционер косилки КРН-2,1

3.3.3 Технологические расчеты

Воздействие рабочих органов на обрабатываемую среду

Основной задачей при расчете ротационного режущего аппарата является определение минимальной скорости необходимой для перерезания растительного материала. При бесподпорном срезе сопротивление стеблей отклонению возникает только за счет их жесткости и силы инерции. Сила перерезания P свободно стоящего стебля (по В.И. Фомину) зависит от скорости резания \mathcal{Q}_δ .

При остроте лезвия 25...30 мкм и густоте травостоя 1000 шт/м² для клевера, например, $a = 0,80$; $b = 1,40$; $c = 1,71$. При затуплении лезвия до 100...120 мкм удельная сила резания увеличивается на 12...19 %. Качество среза оценивается отношением высоты стерни $H_{\bar{n}0}$ к высоте среза $H_{\bar{n}0}$:

Эта величина всегда больше единицы. С увеличением скорости резания коэффициент уменьшается, а при верхней минимальной скорости резания приближается к единице, т.е. срез происходит практически без отгиба.

В современных ротационных косилках скорость принимают от 60 до 90 м/с в зависимости от скашиваемого травостоя (травы естественных сенокосов, пойменные, сеяные, бобовые, сеяные злаковые).

Расчет режущего аппарата

Работа предлагаемого ротационно-дискового аппарата характеризуется тем, что его ножевые сегменты закрепленные на диске, участвуют в двух движениях: во вращательном вокруг вертикальной оси с угловой скоростью ω , и переносном вместе с машиной со скоростью V_m .

Для построения траектории движения точек А и В лезвия определим перемещение машины за время t одного оборота диска:

$$L = V_m \cdot t = V_m \cdot \pi \cdot d / u = \pi \cdot d / \lambda , \quad (3.3)$$

где V_m - скорость агрегата, ($V_m = 5$ м/с);

t - время одного оборота диска, с;

d - диаметр диска, м;

u – окружная скорость диска, ($u = 50$ м/с);

λ - показатель кинематического режима

Показатель кинематического режима определяется из выражения:

$$\lambda = u/V_m, \quad (3.4)$$

Окружную скорость принимаем равной 50 м/с. Скорость агрегата принимаем равной 5 м/с.

$$\lambda = 50 / 5 = 10.$$

При расчете сегментно-дискового аппарата, исходя из особенностей базовой модели косилки КРН-2,1М принимаем диаметр диска равным 0,53 м. Определяем подачу:

$$L = 3,14 \cdot 0,53 / 10 = 0,166 \text{ м.}$$

Из рисунка можно заключить, что даже одно лезвие АВ срезает стебли с довольно значительной площади, заключенной между циклоидами, описанными крайними точками лезвия. Причем на заштрихованных ее участках происходит повторный срез.

Так как на диске установлено 4 сегмента, движущихся по такой же траектории, как и рассмотренное лезвие АВ, то площадки холостого хода исчезнут и значительно увеличатся площадки повторного среза.

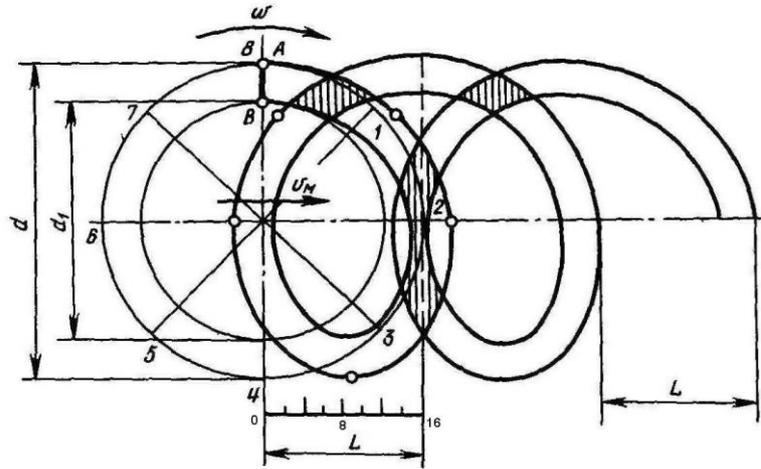


Рисунок 3.7 – Схема работы ротационного режущего аппарата

Определим подачу для ротационного режущего аппарата можно по формуле:

$$L=2 \cdot \pi \cdot r_1 \quad (3.5)$$

$$L=2 \cdot 3,14 \cdot 0,265=0,166 \text{ м.}$$

Площадь подачи:

$$S=L \cdot d, \quad (3.6)$$

$$S=0,166 \cdot 0,53=0,314 \text{ м}^2$$

Отсюда считаем нагрузку на лезвие по формуле:

$$S_H=S/z \quad (3.7)$$

где z – число ножевых сегментов на диске, ($z = 3$ шт).

$$S_n = 0,314/3 = 0,0785 \text{ м}^2$$

Что бы не было площадок по которым не проходили лезвия, необходимо иметь следующее соотношение между рабочей длиной сегментов h , их числом z и подачей L :

$$h \geq L/z, \quad (3.8)$$

$$h = 0,042 \text{ м}$$

Следовательно принимаем рабочую длину ножа не менее 0,042 м.

Определение мощности для работы ножа.

Так как мощность на привод ножа в связи с трением значительно превосходит мощность на срезание стеблей, то расход энергии на работу ножа без большой погрешности можно определять по мощности, затрачиваемой на преодоление инерции.

Мощность необходимая для работы ножа определяем по формуле:

$$N = \frac{m_n \cdot r^2 \omega^3}{2000}, \quad (3.9)$$

где ω – окружная скорость ножа, (сек^{-1})

m_n – масса ножа, ($m_n = 0,15$ кг).

$$\omega = u/r, \quad (3.10)$$

$$\omega = 50/0,265 = 188,679.$$

$$N = \frac{0,15 \cdot 0,265^2 \cdot 188,679^3}{2000} = 0,354 \text{ кВт}.$$

Полную мощность определим по формуле:

$$N_n = N \cdot n_n, \quad (3.11)$$

где n_n – число ножей на косилке, ($n_n = 12$).

$$N_n = 0,354 \cdot 12 = 5,6 \text{ кВт}$$

Расчет клиноременной передачи

Исходные данные для расчета:

- передаваемая мощность $N_n = 5,6$ кВт;
- частота вращения привода $n_{np} = 1800$ об/мин;
- передаточное отношение $i = 1,12$
- скольжение ремня $\varepsilon = 0,015$.

По монограмме в зависимости от частоты вращения 1800 и передаваемой мощности $N_n = 5,6$ кВт, принимаем сечение клинового ремня – ремень типа Б.

Вращающий момент:

$$M = N_n / \omega, \quad (3.12)$$

$$\omega = (\pi \cdot n_{np}) / 30, \quad (3.13)$$

$$\omega = (3,14 \cdot 1800) / 30 = 188,6 \text{ рад/с}$$

$$M = 0,56 \cdot 10^3 / 188,6 = 3,5 \text{ Н} \cdot \text{м} = 2,96 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

Диаметр малого шкива определяем по формуле:

$$d_l = (3 \div 4) \cdot \sqrt[3]{M}; \quad (3.14)$$

$$d_l = (3 \div 4) \cdot \sqrt[3]{2,96 \cdot 10^3} \approx 113,76 \text{ мм}.$$

С учетом того, что диаметр шкива для ремня сечения Б должен быть не менее 125 мм, принимаем $d_1 = 125$ мм.

Диаметр большого шкива:

$$d_2 = i \cdot d_1 \cdot (1 - \varepsilon), \quad (3.15)$$

$$d_2 = 1,1 \cdot 125 \cdot (1 - 0,015) = 135,4 \text{ мм.}$$

Принимаем $d_2 = 140$ мм.

Уточняем передаточное отношение:

$$i = d_2 / d_1 \cdot (1 - \varepsilon), \quad (3.16)$$

$$i = 140 / 125 \cdot (1 - 0,015) = 1,1.$$

При этом угловая скорость вала:

$$\omega_g = \omega' i_p \quad (3.17)$$

$$\omega_g = 188,6 / 1,1 = 207,5 \text{ рад/с}$$

Межосевое расстояние A_p следует принять в интервале:

$$A_{min} = 0,55 \cdot (d_1 + d_2) + T_0, \quad (3.18)$$

$$A_{min} = 0,55 \cdot (125 + 140) + 8 = 151 \text{ мм.}$$

$$A_{max} = d1 + d2, \quad (3.19)$$

$$A_{max} = 125 + 140 = 265 \text{ мм.}$$

где $T_o = 8$ мм - высота сечения ремня

Расчетная длина ремня:

$$L = 2 \cdot A_p + 0,5 \cdot \pi \cdot (d1 + d2) + (d2 - d1)^2 / 4 \cdot A_p \quad (3.20)$$

$$L = 2 \cdot 400 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot (125 + 140) + (140 - 125)^2 / 4 \cdot 400 = 4365 \text{ мм}$$

Ближайшее значение – по стандарту $L = 4500$

Угол обхвата меньшего шкива:

$$L1 = 180^\circ - 57 \cdot ((d1 - d2) / dp), \quad (3.21)$$

$$L1 = 180^\circ - 57 \cdot ((140 - 125) / 350) = 177^\circ$$

Коэффициент режима работы, учитывающий условие эксплуатации передачи для привода косилки при односменной работе $C_p = 1,0$.

Коэффициент, учитывающий влияние длины ремня. Для ремня сечения Б при длине $L = 4500$ мм коэффициент $C_L = 0,98$.

Коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата $C_\alpha = 0,95$.

Коэффициент, учитывающий число ремней в передаче, предполагая, что число ремней в передаче один. Принимаем коэффициент $C_L = 0,95$.

Число ремней в передаче определим по формуле :

$$Z = (P \cdot C_p) / (P_o \cdot C_L \cdot C_\alpha \cdot C_z) , \quad (3.22)$$

$$Z = (0,55 \cdot 1) / (1,41 \cdot 0,98 \cdot 0,95 \cdot 0,95) = 0,84$$

где P_o – мощность, передаваемая одним ремнем, кВт

Принимаем $Z = 1$.

Натяжение ветви клинового ремня определим по формуле:

$$F_o = (850 \cdot P \cdot C_p \cdot C_L) / (Z \cdot V \cdot C_\alpha) + Qv^2, \quad (3.23)$$

где V - скорость ремня, м/с.

$$V = 0,5 \cdot \omega_{об} \cdot d_1 , \quad (3.24)$$

$$V = 0,5 \cdot 188,6 \cdot 0,125 = 11,78 \text{ м/с.}$$

где Q – коэффициент, учитывающий влияние центробежных сил.

Для ремня сечения Б коэффициент $Q = 0,10 \text{ Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^2$

$$F_o = (850 \cdot 0,5 \cdot 0,95) / (1 \cdot 11,78 \cdot 0,95) = 65,5 \text{ Н}$$

Давление на валы определим по формуле:

$$F_v = 2 \cdot F_o \cdot Z \cdot \sin L/2, \quad (3.25)$$

$$F_v = 2 \cdot 65,5 \cdot 1 \cdot \sin 78^\circ = 128 \text{ Н}$$

Ширина шкивов $B_{ш}$:

$$B_{ш} = (Z - 1) \cdot e + 2 \cdot f, \quad (3.26)$$

$$B_{ш} = (1-1) \cdot 15 + 2 \cdot 13 = 26 \text{ мм}$$

Рабочий ресурс ремней:

$$H_o = N_{oц} \cdot (L_p / (60 \cdot \pi \cdot d_1 \cdot n_1)) \cdot ((6+1)/\sigma_{max}) \cdot C_i \cdot C_H \quad (3.27)$$

$$H_o = 4,6 \cdot 106 \cdot (4500 / (60 \cdot 3,14 \cdot 125 \cdot 1800)) \cdot (7/17,5) \cdot 1,48 \cdot 2 = 2890 \text{ ч}$$

$$\sigma_{max} = \sigma_I + \sigma_{ш} + \sigma_v \quad (3.28)$$

$$\sigma_I = F_1 / (b \cdot v), \quad (3.29)$$

$$\sigma_I = 100 \cdot 5 / (8 \cdot 13) = 4,78$$

Напряжение от изгиба ремня:

$$\sigma_u = E_u \cdot (V / d_1), \quad (3.30)$$

$$\sigma_{ш} = 150 \cdot (8 / 100) = 13.$$

Напряжение от центробежной силы:

$$\sigma_v = \rho \cdot V^2 \cdot 10^{-6}, \quad (3.31)$$

$$\sigma_v = 110 \cdot 7,85^2 \cdot 10^{-6} = 0,67 \text{ МПа.}$$

Расчет ширины передней части бруса

Расчетная допустимая ширина передней части бруса b_g (рис.3.5) определяется по углу поворота ротора θ , соответствующему точке А пересечения двух соседних траекторий движения ножей:

$$b_g \leq \frac{[r \cdot \theta - R \cdot \sin \theta - \pi r (z + 1) / z]}{R + r - \pi r / z}, \quad (3.32)$$

Практически параметр b_g должен быть несколько меньше расчетного, так как при работе косилки на переднюю часть бруса налипают земля и растительные остатки. Рекомендуемая поправка:

$$\square b = (0,5 \div 1,5) \cdot 2\pi r / z, \quad (3.33)$$

$$b = 1,5 \cdot 2 \cdot 0,265 / 3 = 0,265 \text{ м.}$$

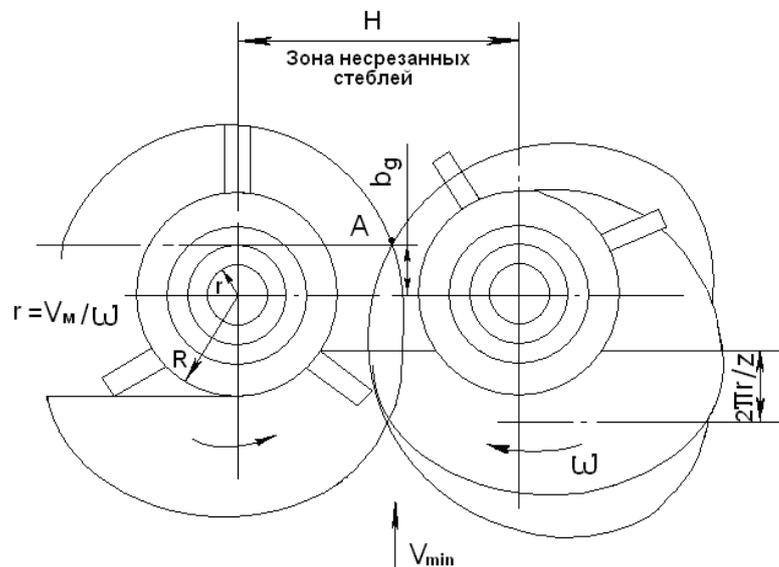


Рисунок 3.7 - Схема расчета допустимой ширины передней части бруса режущего аппарата

Расчет параметров кондиционера

В своем абсолютном движении крайние точки бил описывают трохоиды. За один оборот ротора его ось при движении агрегата переместиться на расстояние :

$$x = 2\pi \cdot \mathcal{G}_i / \omega , \quad (3.34)$$

где \mathcal{G}_i - скорость агрегата, м/с;

ω - угловая скорость ротора, с⁻¹.

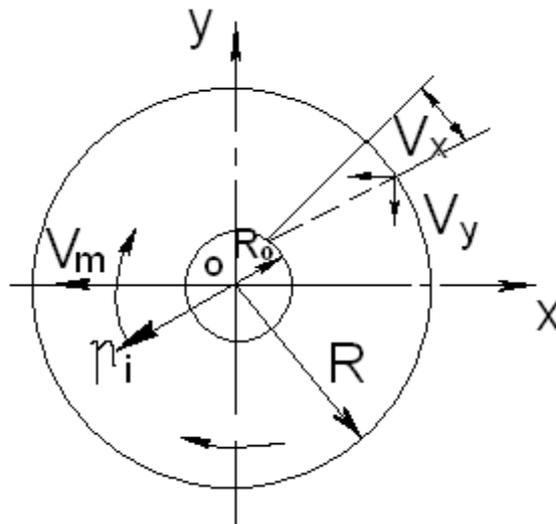


Рисунок 3.8 - Схема движения била кондиционера

При обработке скошенной массы било совершает колебательные движения, отклоняясь на угол ψ . Линейная скорость любой точки била:

$$\left. \begin{aligned} x_i &= R_0 \cdot \sin \omega t + l_i \cdot \cos(\omega t - \psi) \\ y_i &= -R_0 \cdot \sin \omega t + r\omega t + r\omega t - l_i \cdot \sin(\omega t - \psi) \end{aligned} \right\}, \quad (3.35)$$

где r - радиус образующего круга циклоиды, м.

l_i - расстояние от шарнира крепления била до рассматриваемой точки на нем, м.

R_0 - радиус ротора (точка подвеса била), м.

В процессе работы било совершает вынужденные колебания, т.е. ротор представляет собой двойной физический натяжник.

Движение била описывается уравнением:

$$\psi + R_0 \cdot \omega^2 \cdot \psi / l_a = 0, \quad (3.36)$$

где l_a - длина била, м.

$$\psi = \alpha \cdot \cos(\gamma t + \theta), \quad (3.37)$$

где γ и α - частота и амплитуда колебаний била;

θ - начальная фаза.

При условии, что удар по обрабатываемому материалу мгновенен, а начальное отклонение била равно нулю, амплитуда:

$$\alpha = \psi / \gamma, \quad (3.38)$$

где ψ - начальная скорость, м/с.

Из закона сохранения количества движения для не упругого удара, скорость била после удара:

$$\mathcal{G}_1 = m_{\dot{a}} \cdot (\omega \cdot R + \alpha \cdot \gamma \cdot l_{\dot{a}}) / (m_{\dot{a}} + m_i), \quad (3.39)$$

где R – расстояние от оси вращения барабана до конца била, м;

$m_{\dot{a}}$ - масса била, кг;

m_i - масса порции захватываемого материала, кг.

$$m_{\dot{a}} = m_i \cdot (\omega \cdot R - \alpha \cdot \gamma \cdot l_{\dot{a}}) / (z \cdot \alpha \cdot \gamma \cdot l_{\dot{a}}), \quad (3.40)$$

$$m_i = W \cdot B \cdot \mathcal{G} \cdot k / (z_n), \quad (3.41)$$

где W – урожайность, кг/м²;

B – ширина захвата косилки, м;

ϑ - скорость движения косилки, м/с;

Z – число бил, шт.

Для расчета частоты колебаний била, диаметра ротора D_δ по концам бил, частоты вращения n , при условии скорости обработки скошенной массы в пределах 18 – 25 м/с, следует пользоваться зависимостями:

$$\gamma = \omega \cdot (R_0 / l_a)^{1/2}; \quad (3.42)$$

$$D_\delta = 2 \cdot R_0 \cdot (1 + k^{-2}); \quad (3.43)$$

$$n = (18 \dots 25) \cdot 60 / (\pi \cdot D_\delta). \quad (3.44)$$

3.3.4 Прочностные расчеты

Расчет прочности шпоночных соединений.

Размеры шпонок и пазов, длину шпонок принимаем по ГОСТ 24071-80
Материал шпонок – сталь 45 нормализованная.

$$\sigma_{см} = 2 \cdot T / (d \cdot e \cdot (h - t1)) \leq [\sigma_{см}] \quad (3.45)$$

Допускаемые напряжения смятия при стальной ступице $[\sigma_{см}] = 100 \div 120$ МПа, ведущий вал $d = 19$ мм; момент $T_1 = 60,9 \cdot 10^3$ Н · мм.

Для относительно тонких валов диаметром до 44 мм допускается установка сегментных шпонок $b \times h \times d$,

где b – ширина шпонки, ($b = 8$ мм);

h - высота шпонки, ($h = 8$ мм);

$L_{шп}$ - длина шпонки, ($L_{шп} = 19$ мм).

Шпоночное соединение проверяем на смятие:

$$\sigma_{см} = (2 \cdot 60,9 \cdot 10^3) / (19 \cdot 19 \cdot (8-3)) = 110,8 \text{ МПа} < [\sigma_{см}]$$

Проверяем шпонку на срез:

$$\tau_{ср} = 2 \cdot T / (d \cdot L \cdot b) < [\tau_{ср}] \quad (3.46)$$

$$[\tau_{ср}] = 0,6 \cdot [\sigma_{см}] , \quad (3.47)$$

$$[\tau_{ср}] = 0,6 \cdot 120 = 72 \text{ МПа}$$

$$\tau_{ср} = 2 \cdot 60,9 \cdot 10^3 / (19 \cdot 19 \cdot 6) = 56,23 \text{ МПа} < [\tau_{ср}] = 72 \text{ МПа}$$

Прочность шпонки на смятие и срез обеспечивают: ведомый вал, размеры сечений шпонки и паза и длину сечения по ГОСТ 23360-78.

Материал шпонки – сталь 45 нормализованная.

Напряжение смятия усиление прочности:

$$\sigma_{смятmax} = 2 \cdot T / (d \cdot (h - t1)) \cdot (L - b) < [\tau_{ср}] \quad (3.48)$$

Допускаемые напряжения при стальной ступице $[\sigma_{см}] = 120$ МПа,

$Dв = 26$ мм, $b \times h = 8 \times 6$ мм, $t_l = 3,0$ мм, длина шпонки $L_{шп} = 25$ мм при длине ступицы колеса 30 мм

$$\sigma_{см} = 2 \cdot 70 \cdot 10^3 / (26 \cdot (6-3) \cdot (25-8)) = 105,5 \text{ МПа} < [\sigma_{см}]$$

Расчет подшипников на долговечность

Принимаем нагрузку на подшипник равную половине силы T на рычаги от среза, на передвижение ножей. Динамическая нагрузка $C = 28,1$ кН; статическая $C_0 = 14,6$ кН.

Эквивалентная нагрузка на подшипник считается по формуле:

$$P_{\text{э}} = (X \cdot V \cdot P_r + P_A) \cdot K_b \cdot K_m, \quad (3.49)$$

где X – коэффициент радиальной нагрузки, ($X = 1$);

V – радиальная нагрузка, Н;

P_A – осевая нагрузка, ($P_A = 0$);

K_b – коэффициент безопасности, учитывающий характер нагрузки, (нагрузка с сильными ударами, $K_b = 2,5$);

K_m – температурный коэффициент, ($K_m = 1$).

$$P_{\text{э}} = 1 \cdot 1 \cdot 4911, \cdot 1,8 \cdot 1 = 8840 \text{ Н}$$

На долговечность рассчитываем по формуле:

$$L = (C/P_э)^3, \quad (3.50)$$

$$L = (28,1 / 8,84)^3 = 32,1 \text{ млн.об.}$$

Расчетная долговечность:

$$Lh = 106 \cdot 32 / 60 \cdot 400 \cdot K_u = 2676,4 \text{ ч.} \quad (3.51)$$

где K_u – коэффициент неполноты поворота кольца, ($K_u = 0,5$).

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 265.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Степанов</i>			Результаты проведенного исследования	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Карчуганова</i>					70	6
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						
					ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401			

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами предлагается следующие требования и последовательность подготовка косилки к работе:

Технологические требования к машине

Для нормальной безотказной работы косилки необходимо строго выполнять технологические требования, предъявляемые к машине.

Технологические требования.

1. Все подвижные соединения должны быть хорошо смазаны.
3. Крепление резьбовых соединений навесного устройства и косилки должны быть надежными.
3. Натяжение ремней не должно допускать буксования шкивов.
4. Не допускается попадание смазки на поверхности ремней и ручки шкивов.
5. Не допускается наличие люфта в соединении ножа с диском в режущем аппарате.
6. Нагрев подшипниковых узлов не должен превышать t° окружающей среды более, чем на 40° С.
7. Полости редукторов, картера и полости корпусов подшипников должны иметь достаточный запас смазки.

Порядок подготовки косилки к работе

Необходимо установить колеса трактора так, чтобы расстояние между серединами шин передних и задних колес (колея) было равно 1500...1600 мм. При несоблюдении этого требования управлять трактором будет трудно.

Опускание навесной системы трактора должно быть ограничено высотой 485 ± 25 . Это положение позволяет правильно отрегулировать давление на почву режущего аппарата и установку его в транспортное положение.

Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью натяжителя. Ведущий и ведомый шкивы должны находиться в одной плоскости. Достигается это путем установки регулировочных шайб.

Режущий аппарат должен находиться в горизонтальной плоскости и опираться на почву имеющимися у него башмаками. Это достигается

изменением длины центральной тяги трактора и натяжением пружин механизма уравнивания.

При ровном рельефе местности допускается вести работу на скорости до 15 км/ч. На неровных участках скорость необходимо уменьшить.

Возможные неисправности при работе косилки и методы их устранения

Неисправности:

1. Непрокашивание, возможно наматывание травы на стаканы под роторами вследствие недостаточного натяжения клиновых ремней.

Метод устранения: отрегулировать натяжение ремней с помощью натяжителя, а в случае чрезмерной вытяжки ремней – заменить их.

3. При кошении наблюдается сдирание дерна, накапливание растительной массы на режущем аппарате.

Метод устранения: отрегулировать давление режущего аппарата на почву с помощью натяжных болтов.

3. Возник резкий металлический стук вследствие того, что при наезде на инородное тело скашивающий нож отогнулся и задевает за режущий брус.

Метод устранения: немедленно отклонить вал отбора мощности трактора, остановить косилку и заменить нож. Удаление ножа без его замены недопустимо, так как из-за возникающего дисбаланса произойдет разрушение подшипникового узла.

4. Наблюдается течь масла из картера режущего бруса из-за ослабления крепления днища бруса или нарушения прокладки.

Метод устранения: затянуть болты крепления или заменить прокладку.

5. Чрезмерный нагрев одного из роторов вследствие наматывания травы на стакан под ротором.

Метод устранения: снять ротор и очистить стакан, проверить натяжение ремней.

6. Чрезмерный нагрев бруса режущего аппарата из-за недостаточного количества смазки в полости бруса.

Метод устранения: добавить смазку.

*5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ*

					<i>ФЮРА 265.000.000 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Степанов</i>			<i>ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Корчуганова</i>					73	17
<i>Консультант</i>		<i>Нестерук</i>				<i>ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Маховиков</i>						

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Для спроектированной конструкции определяем: затраты на изготовление, капитальные вложения, эксплуатационные затраты, увеличение дохода от внедрения конструкции, рентабельность проекта, срок окупаемости.

5.1 Расчет себестоимости

Полная себестоимость модернизированной косилки - кондиционера определяется путем калькуляции и суммирования следующих статей затрат:

1. Основные материалы.
2. Покупные изделия.
3. Основная заработная плата с отчислениями.
5. Общезаводские расходы.
5. Внепроизводственные расходы.

Определяем затраты по указанным статьям.

Стоимость основных материалов рассчитывается по спецификации, исходя из перечня деталей собственного изготовления, их количества, веса, вида материалов и оптовых цен за единицу материала. Расчетная стоимость основных материалов увеличивается на стоимость прочих материалов в размере 5-7 % от стоимости основных материалов на детали собственного изготовления. Результаты расчетов приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Расчет стоимости основных материалов

Наименование материала	Масса, кг	Оптовая цена, руб/кг	Сумма, руб
1	2	3	4
Сталь листовая	22	58	1276
Труба	10	64	640

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4
Шестигранник	3	65	195
Прочие материалы			2500
Итого:			4845

Стоимость покупных изделий рассчитывается по спецификации изделий, исходя из вида и марки покупаемых изделий, их количества и цены за единицу. Результаты расчетов приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Расчет стоимости покупных изделий

Изделия	Количество, шт	Цена, руб/шт	Сумма, руб
Редуктор	1	5000	5000
Ремень	1	300	300
Подшипники 806	2	240	580
Крепежные изделия			400
Итого:			6280

Основная заработная плата с отчислениями определяется по формуле:

$$C_{осн} = Z_o + Z_d + O_c + K_{л}, \quad (5.1)$$

где Z_o - зарплата основных производственных рабочих, руб.;

Z_d - дополнительная зарплата (25% от основной), руб.;

O_c - единый социальный налог (20,6 % от суммы Z_o и Z_d), руб.;

$K_{л}$ - районный коэффициент (30% от Z_o), руб.

Результаты расчетов приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет основной заработной платы на изготовление установки

Профессии	Трудоемкость, чел.-ч	Ставка руб/ч	Сумма, Руб
Токарь	8	108	948
Фрезеровщик	5	106	580
Слесарь-сборщик	12	102	1232
Сварщик	20	110	2200
Итого:			4830

Таким образом, основная заработная плата составляет:

$$C_{OCH} = 4830 + 1207 + 1243 + 1449 = 8729 \text{ руб.}$$

Общезаводские расходы принимают в размере 90-100 % от основной заработной платы и составляют $C_{ЗАВ}=7856$ руб.

Производственная себестоимость представляет собой сумму затрат на основные материалы $C_{МАТ}$, на покупные изделия $C_{ПОК}$, на основную заработную плату C_{OCH} , на общезаводские расходы $C_{ЗАВ}$ и определяется по формуле:

$$C_{ПР} = C_{МАТ} + C_{ПОК} + C_{OCH} + C_{ЗАВ} , \quad (5.2)$$

$$C_{ПР} = 4845 + 6280 + 8729 + 7856 = 27710 \text{ руб.}$$

Прибавляя внепроизводственные расходы в размере 3% от производственной себестоимости косилки, получаем её полную себестоимость:

$$C_{ПОЛН} = 1,03 \cdot C_{ПР} = 28541 \text{ руб.}$$

5.2 Расчет величины капитальных вложений

Капитальные вложения на внедрение спроектированной косилки определяются по формуле:

$$K_{ВЛ} = C_{ПОЛН} + P_T + P_M + P_D, \quad (5.3)$$

где P_T - транспортные расходы, ($P_T = 0,05 C_{ПОЛН}$);

P_M - расходы на монтаж, ($P_M = 0,15 C_{ПОЛН}$);

P_D - расходы на демонтаж, ($P_D = 0,15 C_{ПОЛН}$).

$$K_{ВЛ} = 28540 + 1427 + 4281 + 4281 = 38529 \text{ руб.}$$

5.3 Экономическая эффективность проекта

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 формируемого травяного валка, что снижает потери урожая при последующей уборке подборщиком на 3-5%.

Определим общее количество собранного сена по базовому варианту и от внедрения модернизированной косилки-плющилки.

$$T_{баз} = S \cdot U_{баз}, \quad (5.4)$$

$$T_{нов} = S \cdot U_{нов}, \quad (5.5)$$

где S – общая площадь отведенная под сенокосы, ($S=498$ га);

$U_{баз}$ – урожайность грубых кормов по базовому варианту, ($U_{баз} = 28,6$ ц/га);

$U_{нов}$ - урожайность грубых кормов по новому варианту, ц/га

$$U_{нов} = U_{баз} \cdot 1,05, \quad (5.6)$$

$$U_{нов} = 22,6 \cdot 1,05 = 23,8 \text{ ц/га.}$$

$$T_{баз} = 498 \cdot 22,6 = 11254 \text{ ц} = 1125,4 \text{ т.}$$

$$T_{нов} = 498 \cdot 23,8 = 11852 \text{ ц} = 1185,2 \text{ т.}$$

Годовой экономический эффект от внедрения модернизированной косилки-кондиционера (за счет снижения потерь урожая) составит:

$$\text{Эдоп} = (T_{нов} - T_{баз}) \cdot Ц_{ср},$$

$$\text{Эдоп} = (1185,2 - 1125,4) \cdot 2000 = 119600 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = K^*_{вл} / \text{Эдоп}, \quad (5.7)$$

где $K^*_{вл}$ – капитальные вложения на внедрение спроектированных косилок, руб.

$$K^*_{вл} = K_{вл} \cdot N, \quad (5.8)$$

где N – общее количество косилок КРН-2,1 подлежащих модернизации, ($N=5$ шт).

$$K^*_{вл} = 38529 \cdot 5 = 192655 \text{ руб.}$$

$$T_{ок} = 192655 / 119600 = 1,6 \text{ года.}$$

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	498	498
2. Урожайность грубых кормов, ц/га	22,6	23,8
3. Общее количество заготавливаемых кормов, т	1125,4	1185,2
5. Капитальные вложения, руб	-	192655
5. Экономический эффект, руб/год	–	119600
6. Срок окупаемости, год	–	1,6

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ФЮРА 265.000.000 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Степанов</i>							
<i>Провер.</i>	<i>Карчуганова</i>							
<i>Консульт</i>	<i>Пеньков</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Капустин</i>							
<i>Утверд.</i>	<i>Моховиков</i>					<i>ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401</i>		

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 бригадиры;
3. повторный;
4. внеплановый;
5. целевой.

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

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

Показатели производственного травматизма в хозяйстве отображены в таблице 6.1

Чтобы дать анализ травм, рассчитаем следующие показатели производственного травматизма:

Коэффициент частоты $Kч$:

$$Kч = \frac{\Pi}{P} \cdot 1000 \quad (6.1)$$

где Π - количество пострадавших от травм, чел;

P - среднесписочное количество работающих, чел.;

1000 - в среднем для 1000 работающих.

Таблица 6.1 - Показатели производственного травматизма

Показатель	По хозяйству		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.
1. Среднесписочное число работающих	220	225	232
2. Количество пострадавших всего, чел	5	4	5
2.1 в животноводстве, чел	2	1	3
2.2 в растениеводстве, чел	1	1	1
2.3 в ремонтной мастерской, чел	1	2	-
2.4 в автопарке, чел	1	-	1
2.5 в конторе, чел	-	-	-
3. Временная нетрудоспособность, дней	85	110	96
4. Коэффициент частоты	22,7	17,8	21,5
6. Коэффициент тяжести	17,0	27,5	19,2
6. Коэффициент потерь	385,9	489,5	412,8

Коэффициент тяжести травм Km :

$$Km = D/\Pi \quad (6.2)$$

где D - суммарное количество дней нетрудоспособности.

Коэффициент потерь рабочего времени $Kп$:

$$Kп = Kч \cdot Km \quad (6.3)$$

Главными причинами травматизма являются нарушение производственной дисциплины и пренебрежение элементарными правилами техники безопасности.

6.2 Состояние техники безопасности в хозяйстве

Важным недостатком выпуска автомобилей на линию является отсутствие оборудованного поста. Осмотр проводится у мест парковки транспорта. Зачастую автомобили выезжают на линию без осмотра. У тракторов и тракторных прицепов осмотр проводится редко и как правило эксплуатируются без звуковой и световой сигнализации. На механизмах и агрегатах отсутствуют средства защиты и безопасности. Несколько лучше обстоит дело с электроустановками и защитой от электрического тока. Почти все механизмы имеют различные виды заземлений. К наиболее опасным участкам относится механизированный ток. На многих участках не проводятся испытания подъемно-транспортного оборудования, недостаточное количество подставок, многие электропускатели, выключатели в аварийном состоянии.

Погрузочно- разгрузочные механизмы имеют неисправную пусковую систему, а также остановочную и аварийную. На гидрофицированных подъемниках нет ограничителей подъема, а также ограничительной решетки.

6.3 Состояние производственной санитарии

Не все производственные помещения соответствуют санитарным и строительным нормам. Так в автомобильном гараже отсутствует система вентиляции, в тракторном гараже она находится в неисправном состоянии. Нормы содержания CO_2 в начале и в конце смены превышают все ПДК. На производственных участках отсутствуют теплые санузлы. Отсутствуют или находятся в разграбленном состоянии душевые и комнаты отдыха, также отсутствуют раздевалки.

Все работающие раз в год проходят профосмотр в районной больнице, где выявляются профессиональная принадлежность для выполнения определенных работ по состоянию здоровья. Рабочие связанные с ядохимикатами проходят медосмотр 2 раза в год..

Спецодежда, спецобувь, средствами индивидуальной защиты обеспечиваются не полностью.

6.4 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации модернизированной косилки КРН-2,1

1) Не допускать к работе лиц, не имеющих удостоверение на управление трактором.

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

3) Не разрешать людям находиться впереди косилки во время работы на месте и при движении по полю.

4). Не ремонтировать и не регулировать машину во время движения и на стоянке при работающем двигателе.

5) Косилка на хранение должна устанавливаться на специальные подставки или твердые ровные основания, обеспечивающие устойчивость.

6) Соблюдать правила техники безопасности при нахождении около не огражденных вращающихся шкивов и валов.

7) Не допускается работа с неисправным инструментом, с расщепленными ручками молотка, головкой зубила и т.д.

8). Запрещается при работе косилки смазывать подшипники.

9) Нельзя работать в неудобной или развивающейся одежде.

10) Не курить на тракторе вблизи хлебной массы.

11) Во избежание ранения рук при замене ножа надевать рукавицы и направлять нож в ротор только деревянной палкой-оправкой. Не счищать массу с режущего аппарата руками.

12) Для предотвращения загорания массы, а также для уменьшения износа ремней не допускать буксования клиноременной передачи

13) В случае останова косилки сразу же выключить рабочие органы, устранить причину буксования и только после этого продолжить работу.

14) При выполнении работ в зоне режущего аппарата косилку поднять в крайнее верхнее положение и специальными упорами заблокировать гидроцилиндры.

6.5 Меры безопасности при заготовке грубых кормов

1) Скирдование сена проводится при скорости ветра не более 6 м/с.

2) Перед началом работ скирдоправы должны пройти медицинское освидетельствование на допуск к работе на высоте.

3) Скорость передвижения стогометателя с грузом не должна превышать 3 км/ч, без груза – 17 км/ч.

4) Стягивающие устройства должны обеспечивать стягивание массы за один прием. Концы тросов должны достигать крюка трактора не ближе 3 м и не дальше 4 м.

6.6 Анализ состояния пожарной безопасности

Пожарная безопасность в хозяйстве находится в неудовлетворительном состоянии.

Основные причины пожаров в поле-искры, вылетающие из выхлопных труб двигателей тракторов комбайнов, автомобилей и других машин, попадание соломы и травы на нагретые части двигателей, неосторожное обращение с огнем, нарушение мер противопожарной безопасности.

Для организации пожарной и сторожевой охраны, постоянного контроля и руководства работой по тушению и предупреждению возможных пожаров в сельской местности должно быть ответственное лицо в каждом хозяйстве. В целях усиления работы по предупреждению пожаров и борьбы с ними организуют добровольные пожарные дружины.

Все лица, вновь поступающие на работу в хозяйство, должны быть проинструктированы о мерах пожарной безопасности.

Ответственность за противопожарное состояние на том или ином участке возлагается персонально на бригадиров, заведующих мастерскими, управляющих отделениями (совхозов) и т. д.

Двигатели тракторов, самоходных шасси и самоходных машин должны содержаться в полной исправности и чистоте. Особенно следует следить за чистотой коллектора и выхлопной трубы. Не допускать их загрязнения пылью, топливом, соломой, сеном ит.д. Надо следить за исправностью прокладок между коллектором и блоком.

Нельзя допускать подтеков масла и топлива в двигателе.

Одно из основных требований — надо применять только исправные машины, оборудованные комплектом противопожарных средств.

Во время работы машин нельзя допускать наматывание соломы на вращающиеся части элементов машин, на валы и шкивы ременных и цепных передач. Вследствие трения наматывающихся на движущие части сухих стеблей растений может возникнуть загорание и пожар.

Нельзя ремонтировать и очищать засорившиеся топливопроводы, если двигатель работает или не остыл после остановки.

В случае воспламенения нефтепродуктов на тракторе запрещается заливать их водой. В этом случае гасить огонь надо огнетушителем, забрасывать землей, песком, накрывать войлоком, брезентом.

Тракторы, занятые на заготовке кормов, должны работать с закрытыми капотами.

Во время уборки надо тщательно следить за исправностью электрооборудования и электропроводки. Малейшая оплошность может принести ущерб.

Если необходим длительный ремонт машин во время заготовки грубых кормов, их следует отвести от травяного массива на расстояние не менее 30 м, место ремонта опахать (не менее 4 м).

Нельзя во время грозы заправлять тракторы и другие машины на заправочных пунктах, хранить топливо и масла у скирд соломы и сена. Запрещается разводить костры, курить и бросать окурки в неположенных местах.

6.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

Анализ развития современных средств массового поражения показывает, что в случае развязывания вероятных противников ядерной войны эффективность защиты населения будет во многом зависеть от качества мероприятий гражданской обороны в сельской местности. Здесь создаются необходимые условия для приема эвакуированного населения и его дальнейшей жизнедеятельности.

Устойчивое функционирование сельскохозяйственного производства призвано обеспечить жизнедеятельность не только сельского населения, но и прибывшего из городов по эвакуации.

В планах экономического и социального развития важное место занимают вопросы повышения устойчивости функционирования сельскохозяйственного производства в экстремальных условиях как мирного, так и военного времени.

Все мероприятия, направленные на обеспечение устойчивости функционирования сельскохозяйственного производства в экстремальных условиях, целесообразно планировать и осуществлять с таким расчетом, чтобы они в возможно большей степени совпадали с прогрессивными тенденциями развития народного хозяйства и, таким образом, чтобы максимум результатов достигался при минимальных затратах специальных средств на гражданскую оборону.

Основными направлениями повышения устойчивости функционирования сельскохозяйственного производства в военное время являются:

- защита рабочих, колхозников, членов их семей, эвакуированного населения от оружия массового поражения;

- обеспечение жизнедеятельности населения;

- рациональное размещение объектов сельскохозяйственного производства на территории;

- подготовка объектов сельскохозяйственного производства к работе в условиях военного времени;

- подготовка к выполнению работ по восстановлению объектов сельскохозяйственного производства в условиях военного времени;

- подготовка системы управления сельскохозяйственным производством для решения задач военного времени.

Радикальным средством для повышения устойчивости сельского электроснабжения является применение вместо воздушных линий, подземных кабельных, которые не повреждаются ударной волной и световым излучением,

не бояться ураганных ветров, обледенений, грозových перенапряжений. Однако, пока удовлетворить сельское хозяйство кабельной продукцией в ближайшее будущее не представляется возможным. Следовательно, нужно максимально повысить устойчивость работы воздушных линий электропередач, а также предусмотреть автономные источники электроснабжения, использование тракторных двигателей вместо электромоторов, создание резервных дизельных электростанций малой мощности.

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

В этом случае предусмотреть возможность перевода части потребителей на местные виды топлива (уголь, дрова, торф, газ и др.).

Основу всех мероприятий по устойчивости составляет защита населения:

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

Фонд защитных сооружений в сельской местности невелик и составляет пока лишь простейшие укрытия. А с учетом эвакуации населения потребность в защитных сооружениях резко возрастает. В этом случае можно и нужно использовать большие возможности увеличения фонда ПРУ на объектах сельскохозяйственного производства, и осуществить это при минимальных затратах (дооборудование до норм ПРУ подвалов, погребов и других заглубленных помещений, строительство простейших укрытий силами эвакуации с использованием подручных материалов).

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

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

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

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

- развертывание дублированных цехов и предприятий.

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

- обеспечение всего населения продуктами питания и предметами первой необходимости;

- медицинское обеспечение;

- организацию учебного процесса;

- трудоустройство эвакуированного населения;

- подготовку невоенизированных формирований ТО для ведения работ не только в сельской местности, но и на промышленных объектах соседнего города.

6.8 Экологическая безопасность

В последние годы вышло немало правительственных документов, в которых особое внимание обращено на повышение эффективности мер по охране природы, улучшения охраны водных ресурсов и атмосферного воздуха, более рациональному использованию и защите земель. С этой целью рекомендуется шире внедрять малоотходные и безотходные технологические процессы, исключая или существенно снижающие вредное воздействие на окружающую среду.

6.8.1 Основные источники загрязнения окружающей среды в хозяйстве

Ремонтное производство, как правило, имеет вредные выделения, которые могут загрязнять сточные воды. Поэтому на всех ремонтно - обслуживающих предприятиях предусматривают две отдельные системы внутренней канализации: хозяйственно - бытовую и производственную. Хозяйственно - бытовые сточные воды спускаются в общую канализационную сеть, а для очистки производственных сточных предусматриваются различные очистные сооружения, типы и конструкции которых зависят от физико - химических свойств вредных примесей, попадающих в сточные воды.

Автомобильный и тракторный транспорт приносит до 45% всех загрязняющих веществ. В результате неполного сгорания топлива в атмосферу выбрасывается до 30 различных химических токсинов, среди них тяжелые металлы, окись азота, окись углерода, канцерогенные соединения.

При эксплуатации техники происходит разброс тяжелых металлов на расстоянии от 150 до 500 метров

По своей природе воздействия на природу могут быть:

- механические: давление на почву, рыхление почвы и др.;
- химические: удобрения, пестициды и др.;
- биологические: воздействие разводимых растений и животных.

По данным исследований при использовании современной техники на полях происходит уплотнение почвы на всю глубину почвенного покрова. Общая площадь следов тракторов и машин составляет 90% площади пашни. По исследованиям за последние годы почва стала плотнее на 20%, а урожайность на некоторых полях снизилась на 30% и более. Уплотнение почвы ведет к усилению, возникновению водной эрозии на склонах, к застою воды на равнинах, снижению ресурсов доступной растениям влаги, увеличению энергозатрат на обработку полей.

При работе сельскохозяйственной техники возникает много шума, который отрицательно сказывается не только на человеке, но и на растительно-животном мире. При работе машинотракторного агрегата наблюдается вибрация, которая влияет на человека, а так же оказывает уплотняющее воздействие на почву. При росте производительности сельскохозяйственных машин и энергоносителей возрастает и их масса, а, следовательно, нагрузка на почву увеличивается. Например, трактор К-701 уплотняет почву на глубину 2,5-3 метра.

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

Чтобы очищать и обезвреживать машины, используемые для защиты растений ядохимикатами, строят специальные пункты очистки. Сточные воды при этом собирают в специальный железобетонный резервуар, подвергают очистке и вновь используют.

При современной постановке и решении проблемы по охране окружающей природной среды и сокращению расхода пресной воды

регенерация рабочих водных растворов и отработанных нефтепродуктов, а также резкое сокращение вредных выбросов в атмосферу приобретают особую актуальность. Перед ремонтно - обслуживающими предприятиями ставится задача перевода их на такие технологические процессы регенерации и очистки производственных сточных вод, которые обеспечивали бы максимальное и даже полное оборотное и повторное их использование на предприятии.

6.8.2 Меры по предотвращению загрязнения воздушной среды

Чтобы уменьшить отрицательное воздействие побочных продуктов жизнедеятельности человека на почву в хозяйстве предусматривают проведение следующих мероприятий:

- бережное отношение к горюче-смазочным материалам, исключаящее загрязнение почвы;
- соблюдение допустимых доз применения пестицидов, а где возможно замена их агротехническими мероприятиями, органическими удобрениями;
- сортировка и уничтожение отходов, мусора;
- обезвоживание хозяйственных бытовых сточных вод.

Для осуществления этих мероприятий намечается:

- приобретение спецоборудование для хранения и перераспределения ГСМ, содержание его в исправном состоянии;
- эксплуатация машинотракторного парка согласно техническим условиям;
- техническая учеба механизаторов, занятых на работе с удобрениями и пестицидами, постоянный контроль за соблюдением доз и форм внесения;
- сжигание мусора и уничтожение различных отходов согласно рекомендациям и санитарным нормам;

- компостирование навоза и навозной жижи;
- строительство навозохранилищ;
- обезвоживание фекальных и прочих органических масс эпидем. службой района.

Хозяйству рекомендовано использовать для разработки песчаных и глинистых карьеров, непригодных в сельскохозяйственном отношении земли.

Для восстановления (рекультивации) земель отчужденных в результате строительства зданий, сооружений, дорог, разработок карьеров требуется возвращение плодородного слоя почвы на прежнее место, с последующим посевом многолетних трав. Чтобы не допустить излишек дебета воды необходимо рационально разместить скважины, насосные станции и перевести их на автоматический режим работы.

Для предохранения загрязнения воды планируется организация водопойных площадок для скота, с соблюдением санитарной зоны. Не допускать вблизи водоисточников и водоемов применение удобрений и пестицидов. За состоянием водоисточников необходим постоянный надзор.

В водоохранной зоне (100 м) малых рек запрещается:

- применение опрыскивания ядохимикатами при борьбе с вредителями, болезнями растений и сорняками;
- размещение складов для хранения ядохимикатов и минеральных удобрений; площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами; животноводческих ферм, оросительных систем с использованием навозосодержащих сточных вод;
- мест захоронения, складирования навоза, свалок мусора, отходов производства.
- стоянка и заправка топливом мойка и ремонт автотракторного парка.

Внедрение в условиях ООО «Селянин» Крапивинского района предложенных организационных мероприятий, позволит уменьшить загрязнение воздушной среды и улучшить экологическое состояние.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный проект технологии заготовления кормов позволит хозяйству качественно и своевременно проводить все необходимые заготовительные работы. Результаты проведенных расчетов, выкладок и экономических обоснований внедрения предлагаемой в проекте конструкции плющилки и привода роторной косилки показывают, что обеспечивается весомая экономия и в следствии сокращения эксплуатационных затрат.

Уменьшение времени подвяливания скошенной массы в конечном итоге приведет к сокращению времени уборки, а значит, и к улучшению качества убранного урожая. Это в последующем поможет получить больше прибыли от использования более качественного продукта (большие привесы, увеличение надоев молока и т.д.).

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

В экономической части работы дана экономическая эффективность применения предлагаемых конструкторских решений.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

- 1 Степанов И.Г., Степанов Л.Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ КУЛЬТИВАТОРА КПС-4 // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 408-410 с.
- 2 Степанов И.Г., Степанов Л.Г. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОШНИКОВОЙ СИСТЕМЫ СЕЯЛКИ СЗ-3,6 // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 414-418 с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аниферов Ф. Е. Справочник по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин / Ф. Е. Аниферов и др. – М.: Колос, 1980. – 154 с.
2. 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.
3. Безопасность жизнедеятельности. Учебник/ под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2004.- 492 с.
4. Босой Е. С. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / Е. С. Босой – М.: Машиностроение, 1978. – 206 с.
5. Гарин В.М. Экология: Учебное пособие для технических вузов/ В.М.Гарин, А.С. Клепова.– Ростов– Н/ Д, «Феникс», 2001.–385 с.
6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф Дунаев, О.П. Лепиков. - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
7. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка/ А.А. Зангиев, А.В. Шпилько, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.
8. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов высш. учеб. заведений. – 5-е изд., перераб. – М.: Высш.шк., 1991.- 408 с.
9. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины/ Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994.-751 с.
10. Крапивин О.М. Охрана труда / О.М. Крапивин, В.И. Власов– М.: Норма, 2003.- 336 с.
11. Листопад Г.В. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины./ Г.В. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Н. Зенов и др.; под общ. ред. Г.Е. Листопада.- М: Агропромиздат, 1986.- 688 с.
12. Лурье А. Б. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин / А. Б. Лурье, А. А. Громбчевский – Л.: Машиностроение, 1977. – 174 с.
13. Проничев Н.Т. Справочник механизатора/ Н.Т. Проничев. – М.: Изд. центр «Академия», 2003.- 272 с.

14. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов: Учебное пособие для студентов вузов специальности «механизация сельского хозяйства». Ч.1/ Е.А. Сигаев. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. - 228 с.

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

16. 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.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

					<i>ФЮРА 265.000.000 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Степанов</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Корчуганова</i>				109	2
<i>Н. Контр.</i>		<i>Капустин</i>			<i>ПРИЛОЖЕНИЯ</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Моховиков</i>					
					<i>ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401</i>		

Формат Заглав. Лист.	Обозначение		Наименование		Кол.	Примечание
	Формат	Заглав.	Обозначение	Наименование		
Перв. версия						
				Документация		
Сбор. №	A1		ФЮРА 265.001.005 В0	Вид общий		
				Сборочные единицы		
	Б4	1	ФЮРА 265.000.001 СБ	Навеска	1	
	Б4	2	ФЮРА 265.000.002 СБ	Гидроцилиндр.	1	
	Б4	3	ФЮРА 265.000.003 СБ	Рама	1	
	Б4	4	ФЮРА 265.000.004 СБ	Редуктор	1	
	A1	5	ФЮРА 265.002.006 СБ	Кондиционер	1	
	Б4	6	ФЮРА 265.000.006 СБ	Кожух	1	
	Б4	7	ФЮРА 265.000.007 СБ	Полевой делитель	1	
	Б4	8	ФЮРА 265.000.008 СБ	Защитный кожух	1	
	Б4	9	ФЮРА 265.000.009 СБ	Тяга	1	
Подл. и дата	Б4	10	ФЮРА 265.000.010 СБ	Башмак	2	
	Б4	11	ФЮРА 265.000.011 СБ	Ротор	4	
Изм. №						
Взам. изд. №						
Подл. и дата						
Изм. №						
				ФЮРА 265.001.005 В0		
	Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.	Степанов			Лит.	Лист
	Проб.	Корчуганова			101	Листов
	И.контр.	Калистрин				1
	Чтб.	Махабикаев			ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401	