

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

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

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе

Кафедра Технология машиностроения

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Разработка конструкции устройства для упаковывания рулонов сена в полиэтиленовые рукава в условиях ООО СХО «Заречье» Кемеровского района, Кемеровской области

УДК 631.243.242

Студент

Группа	ФИО
3-10401	Иднатулин Борис Наильевич

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ТМС	Сырбаков Андрей Павлович	к.т.н.		

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	Иднатулину Борису Наильевичу

Тема работы:

Разработка конструкции устройства для упаковывания рулонов сена в полиэтиленовые рукава в условиях ООО СХО «Заречье» Кемеровского района, Кемеровской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 №32/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	25.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Обзор литературы 2. Объект и методы исследования 3. Расчеты и аналитика 4. Результаты проведенной разработки 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала	Краткая характеристика предприятия Операционная технология заготовки грубых кормов (предлагаемый) Обзор существующих конструкций Чертеж общего вида конструкторской разработки Чертеж сборочной единицы Чертеж сборочной единицы Чертежи оригинальных деталей Безопасность и экологичность проекта Ожидаемые технико-экономические показатели
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	Сырбаков Андрей Павлович	к.т.н.		03.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10401	Иднатулин Борис Наильевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10401	Иднатулин Борис Наильевич

Институт	ЮТИ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	специалист	Специальность	Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочей зоны на предмет возникновения:
 - вредных проявлений факторов производственной среды
 - опасных проявлений факторов производственной среды
 - негативного воздействия на окружающую природную среду
 - чрезвычайных ситуаций

2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:
 - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
 - действие фактора на организм человека;
 - приведение допустимых норм с необходимой;
 - предлагаемые средства защиты

2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности
 - механические;
 - электробезопасность;
 - пожаровзрывобезопасность

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

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

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

--	--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10401	Иднатулин Борис Наильевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
З-10401	Иднатулин Борис Наильевич

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

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
З-10401	Иднатулин Борис Наильевич

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 105 с., 1 рис., 23 табл., 19 источников, 3 прил.

Ключевые слова: заготовка грубых кормов, полиэтиленовый рукав, упаковывание рулонов сена.

Объектом исследования является процесс упаковки рулонов сена в полиэтиленовый рукав

Цель работы – повышение качества заготавливаемых кормов путем применения разрабатываемой конструкции упаковщика рулонов.

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты

В результате исследования предложена система организации работ по заготовке грубых кормов, с включением в технологическую схему разрабатываемой конструкции устройства для упаковывания рулонов сена в полиэтиленовые рукава.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: при внедрении в технологический процесс уборки грубых кормов, разрабатываемой конструкции в условиях ООО СХО «Заречье», позволит повысить качество заготавливаемого растительного корма и снизить потери питательных веществ при длительном хранении в среднем на 20 – 30%.

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение устройства для вакуумного упаковывания рулонов сена в полиэтиленовые рукава 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 461251 руб., при сроке окупаемости в течении одного сезона (0,2 года).

В будущем планируется: При более детальном технико-экономическом обосновании внедрение предлагаемых проектных и конструкторских решений возможно в данном хозяйстве.

ABSTRACT

Auspuff arbeiten Qualifikation 105 S., 1 Abb., 23 Tabelle., 19 Quellen, 3 Anwendungen.

Stichworte: Beschaffung Raufutter, PE-Hülse, Verpackung Ballen Heu.

Gegenstand der Forschung ist der Prozess der Verpackung Ballen Heu in einem PE-Hülse

Das Ziel der Arbeit – Verbesserung der Qualität der заготавливаемых Futtermitteln durch die Anwendung der entwickelten Entwurfs-Verpacker Rollen.

Im Laufe der Untersuchungen wurden die technologischen und technischen Berechnungen

Im Ergebnis der Studie vorgeschlagen, das System der Organisation der Arbeit auf das Werkstück Raufutter, mit der Aufnahme in die entwickelte technologische Schema der Konstruktion der Vorrichtung für die Verpackung von Ballen Heu in Polyethylen ärmel.

Grundlegende Konstruktive, technologische und betriebstechnische Daten: bei der Einführung in den Prozess der Ernte Raufutter, entwickelten Entwürfe in den Bedingungen der GmbH CXO «Bezirk», wird zur Verbesserung der Qualität beschaffte pflanzlichen Lebensmitteln und reduzieren den Verlust von Nährstoffen bei längerer Lagerung im Durchschnitt 20 – 30%.

Der Grad der Umsetzung: bei einer genaueren Untersuchung der Konstruktion und der technisch-wirtschaftlichen Begründung für die Einführung der Vorrichtung für Vakuum-Verpackung von Ballen Heu in Polyethylen ärmel vielleicht in dieser Wirtschaft.

Anwendungsbereich: landwirtschaftliche Betriebe.

Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit/Bedeutung der Arbeit: die durchgeführten wirtschaftlichen Berechnungen zeigen eine gewisse wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Design-und Engineering-Lösungen. Die angebliche Wirksamkeit der Einführung von Entwicklung, das in den Bedingungen des betrachteten landwirtschaftlichen Betrieb, insgesamt pro Jahr 461251 USD, bei der Frist der rckflussdauer der Investitionen innerhalb einer Saison (0,2 Jahre).

In Zukunft geplant: Bei einer detaillierten Machbarkeitsstudie die Einführung der vorgeschlagenen Design-und Konstruktionslösungen möglich in dieser Wirtschaft.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	10
1. Обзор литературы	11
2 Объект и методы исследования	13
2.1 Общая характеристика хозяйства	14
2.2 Основные технико-экономические показатели	17
2.3 Материально-техническая база	19
2.4 Заготовка грубых и сочных кормов	21
2.5 Характеристика ремонтной базы	23
2.6 Цель и задачи	27
3. Расчеты и аналитика	29
3.1 Технологическая часть	29
3.2 Конструкторская часть	52
4. Результаты проведенного исследования	65
4.1 Предлагаемая технология заготовки грубых кормов	65
4.2 Технические показатели проектируемой машины	66
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	69
5.1 Экономический расчет конструкторской разработки	69
5.2 Определение экономической эффективности от изготовления и применения новой машины.	76

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Иднатулин				Разработка конструкции устройства для упаковки рулонов сена в полиэтиленовые рукава в условиях ООО СХО «Заречье» Кемеровского района, Кемеровской области	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Сырдаков						8	1
Н. Контр.	Капустин					ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		
Утверд.	Моховиков							

6. Социальная ответственность	84
6.1 Анализ травматизма в хозяйстве	84
6.2 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии	85
6.3 Анализ состояния пожарной безопасности	87
6.4 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемой машины	88
6.5 Меры безопасности при заготовке грубых кормов	89
6.6 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	91
6.7 Экологическая безопасность	95
Заключение	98
Список публикаций студента	99
Список использованных источников	100
Приложения	102

ВВЕДЕНИЕ

Общей тенденцией последних лет является переход на энергосберегающие технологии, так как только уменьшение производственных затрат может позволить сохранить, достаточный уровень прибыли.

Сельхозпроизводители, мясомолочного направления, постепенно переходят на новые технологии заготовки грубых кормов. Самой «передовой и обеспечивающей наилучшее качество» считается заготовка травянистых кормов в полимерных материалах. Чаще всего ее называют «всепогодная», поскольку заготавливать корм по этой технологии можно вне зависимости от погодных условий.

Есть несколько разновидностей «упаковки» грубых кормов: обмотка сформированных пресс-подборщиком рулонов полимерной пленкой, упаковка рулонов в полимерный рукав. Каждая имеет свои особенности, но принцип везде один: обеспечить затрудненный доступ к корму воздуха и света с оптимальным спрессовыванием. За счет моментальной закладки зеленой массы, высокого уплотнения кормов и оптимального хода брожения понижаются потери, увеличиваются качественные показатели грубых кормов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Обзор литературы			Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Иднатулин											
Провер.	Сырдаков									11	1	
								ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401				
Н. Контр.	Капустин											
Утверд.	Моховиков											

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Основным кормом для крупного рогатого скота является сенаж, силос, сено. При организации кормления этих животных особое внимание следует уделять максимальному потреблению сухого вещества высококачественных грубых и сочных кормов, поскольку они являются важным источником энергии и питательных веществ. [3,5,14,17]

Технология заготовки сена заключается в последовательно выполнении ряда операций: кошение трав с укладкой массы в прокос или с одновременным плющением и укладкой массы в валок, ворошение травы в прокосах для ускорения провяливания, сгребание массы в валок, оборачивание валка, подбор массы из валка с прессованием её в тюки и рулоны или с одновременным образованием копен и стогов, погрузка сена в виде тюков, рулонов, копен, стогов или россыпью на транспортные средства, транспортировка сена к местам хранения, укладка его на хранение с досушиванием или без досушивания активным вентилированием. [4,3,5,8,11,12]

Не позднее 2-3 часов после прессования рулоны должны быть герметично упакованы в специальную пленку. Обмотчик рулонов предназначен для упаковки рулонов травяной массы в специальную пленку с целью сохранения питательной ценности кормов без применения консервантов.

В качестве аналогов рассмотрены обмотчики рулонов «Walagry FW10», «RotoTube» и «Tubeline» [9,11,12,18,19].



а б в
Рисунок 1.1 – Обмотчики рулонов «Walagry FW10», «RotoTube» и «Tubeline»

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Иднатулин			Объект и методы исследования	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Сырдакаев					13	14
						ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Мохадинов						

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика хозяйства

ООО СХО «Заречье» находится в п. Новостройка Кемеровского района Кемеровской области.

Административно-хозяйственный центр колхоза размещен в п. Новостройка в 12 км. от областного центра г. Кемерово. Связь с указанными пунктами осуществляется по дорогам общего пользования с твердым покрытием. Внутрихозяйственная дорожная сеть развита относительно хорошо, что позволяет достаточно хорошо обеспечивать прочные производственные и социальные связи производственных отделений хозяйства. В целом можно сказать, что предприятие находится в густонаселенном районе области, имеет выгодное географическое положение, близость к крупным городам, что обеспечивает надежные рынки сбыта произведенной продукции.

Особенности организационно-правовой формы анализируемого сельскохозяйственного предприятия позволяют получить ряд преимуществ перед конкурентами в производстве продукции.

По данным ближайшей метеостанции в прилегающем районе сумма температур воздуха выше 10 градусов, среднегодовое количество осадков 451 мм.

Пахотный слой в основном составляет лучшие для хозяйства почвы, черноземы, выщелочные и оподзоленные, используются также в пашне и массивы с худшими серыми темно-серыми и лугово-черноземными почвами.

Под сенокосы и пастбища используются территории с серыми лесными, лугово-черноземными и лугово-болотными почвами.

Отделение занимается производством мяса и молока.

Таблица 2.1 – Валовое производство и урожайность с/х культур

Культура	2013		2014		2015	
	Урожайно сть, ц/га	Валовый сбор, т.	Урожайно сть, ц/га	Валовый сбор, т.	Урожайно сть, ц/га	Валовый сбор, т.
Ячмень	19,3	1737	22,4	2016	20,6	1858,0
Пшеница	20,1	502,5	24,3	607,5	22,1	549,5
Горох	18,5	231,3	20,3	253,8	16,8	210,0
Овес	20,1	361,8	20,5	369	17,9	318,8
Картофель	231,6	4168,8	183,1	3295,8	210	3888,0
Многолетние травы	33,4	1716,5	31,9	1524,4	36,1	1319,4
Однолетние травы	40,3	2180,2	31,8	2341,3	34,3	2609,8

Состав и структура землепользования представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Состав и структура землепользования

Состав земель		2013		2014		2015	
		га	%	га	%	га	%
Сельскохозяйственные угодья – всего:		4883	100	4883	100	4883	100
в том числе	. пашня	3990	81,71	3990	81,71	3990	81,71
	сенокосы	23	0,47	23	0,47	23	0,47
	пастбища	870	17,82	870	17,82	870	17,82

В структуре земельных угодий площадь сенокосов и пастбищ за анализируемый период не изменилась. Это связано с тем, что производство

продукции растениеводства находится на стабильном уровне. Наивысший выход продукции с единицы площади дает пашня. Удельный вес пашни в структуре сельскохозяйственных угодий за весь изучаемый период составляет 81,71%.

Структура использования пашни приведена в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Структура использования пашни

Состав земель	Годы					
	2013		2014		2015	
	га	%	га	%	га	%
<i>Площадь пашни</i>	3990	100	3990	100	3990	100
Ячмень	900	22,6	900	22,6	900	22,6
Пшеница	250	6,3	250	6,3	250	6,3
Горох	125	3,1	125	3,1	125	3,1
Овёс	180	4,5	180	4,5	180	4,5
Картофель	180	4,5	180	4,5	180	4,5
Многолетние травы	1281	32,1	1281	32,1	1281	32,1
Однолетние травы	1074	26,9	1074	26,9	1074	26,9

Анализируя структуру использования пашни за последние три года мы видим, что структура использования пашни осталась не изменой, что также характеризует стабильное положение данного хозяйства.

Таблица 2.4 – Производство кормов, т

Показатель	2013	2014	2015
Сено рассыпное	1257	1334	1322
Сено в рулонах	2183	2475	2612
Сенаж	12171	12830	10800
Солома	473	800	807

По поводу производства кормов можно сказать следующее: основную часть в общем объеме кормов составляет сенаж, сена в рулонах заготавливается в два раза больше чем рассыпного.

Поголовье скота представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Поголовье скота, гол

Вид животного	Поголовье
Коровы	1658
Свиньи	1945
Лошади	20

2.2 Основные технико-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели представлены в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Основные технико-экономические показатели предприятия

Показатели	Годы		
	2013	2014	2015
Выручка от реализации продукции и услуг, тыс. руб.	47497	53516	73647
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	41732	49326	69181
Численность работающих, чел.	234	218	215
Финансовый результат(+;-), тыс. руб.	+5965	+4190	+4466

Анализируя данные таблицы 2.4 можно сделать следующие выводы:

1. Выручка от реализации продукции выросла на 55,06 %;
2. Себестоимость реализованной продукции выросла на 65,77 %
3. Общая численность рабочих уменьшилась на 19 человек.
4. Финансовый результат снизился из-за разницы в темпах роста себестоимости и выручки от реализации.

Состав и стоимость основных фондов занесены в таблицу 2.7

Таблица 2.7 – Состав и стоимость основных фондов

Основные фонды	Период 2015 года							
	Данные на начало периода, тыс. руб.			За период, тыс. руб.		Данные на конец периода, тыс. руб.		
	Балансовая стоимость	Амортизация	Остаточная стоимость	Изменение балансовой стоимости	Изменение амортизации	Балансовая стоимость	Амортизация	Остаточная стоимость
Здания	55433	5138	50295	66800	2376	55499	7514	47986
Машины и оборудование	47540	11715	35825	10545	6219	58056	17935	40151
Инструмент и инвентарь	2160	934	1226	44	304	2204	1238	965
Сооружения	3664	714	2950	0	323	3664	1036	2678
Транспортные средства	8157	1682	6477	19060	1714	27218	3396	23823
Итого	116956	20184	96772	29715	10935	146671	31119	115552

Анализируя данные таблицы 2.7 можно сказать, что большую часть основных фондов составляют здания, машины и оборудование.

2.3 Материально-техническая база

Основной задачей в развитии животноводства в хозяйстве является увеличение производства мяса и молока. Для выполнения сельскохозяйственных работ в хозяйстве имеется комплекс энергетических средств и сельскохозяйственных машин. Машинно-тракторный парк в целом обеспечивает выполнение работ по возделыванию и уборке зерновых и кормовых культур, а также работы в животноводстве.

Деятельность предприятия в первую очередь характеризует состав МТП.

Состав МТП хозяйства приведен в таблице 2.8, состав автопарка в таблице 2.9.

Таблица 2.8 – Машинно-тракторный парк хозяйства

Наименование, марка	Кол-во	Наименование, марка	Кол-во
1	2	3	4
<i>Трактора:</i>		Косилки:	
<i>К-701</i>	1	Диско 3050FC	1
<i>К-700А</i>	2	Диско 3050ТС	1
<i>Т-150</i>	1	Ротекс	1
<i>Т-150К</i>	2	АМС-110К	1
<i>ДТ-75М</i>	1	Элвис микро	1
<i>МТЗ-82</i>	7	Погрузчики:	
<i>МТЗ-80</i>	7	ПФ-1,0	2
<i>ЮМЗ-6</i>	2	КУН-10	1
ДТ-175	1	ПГ-3	2
Фиат «АГРИ»	2	Сеялки и посевные комплексы:	
Фиат «Лазер»	1	УПС-8	1
ARES 816	1	СЗП-3,6	2

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4
Комбайны:		Крамер марафон	2
АМАК	2	FW-10	1
Культиваторы:		Стогометатели:	
КП-3,8	1	СНУ-550	2
ДМ4000	1	Разбрасыватели:	
Гребнеобразователи:		АМАК	1
АМАК	2	РМГ-4	1
Валкообразователи:		Вспушиватели:	
ЛАЙНЕР 1550	1	GT 540H	1
«Дон» 1500	2	«Конкорд»	1
Силосоуборочные:		«Кузбасс»	1
КСК-103А	1	Пресс-подборщики:	
«Дон» 800	1	Супер2000	1
«Ягуар» 830	1	ПРФ-180	2
Картофелеуборочные:		Обмотчики рулонов:	

Таблица 2.9 – Состав автопарка.

<i>Наименование машины</i>	<i>Количество штук</i>
1	2
КАМАЗ-5410	1
КАМАЗ-55102	2
КАМАЗ-55111	2
ГАЗ-3307	7
ГАЗ-5312	1
ЗИЛ-54504	1
УРАЛ-5557	3

1	2
УАЗ-2206	3
УАЗ-31514	4
УАЗ-3909	3
ПАЗ-3205	1

2.4 Заготовка грубых и сочных кормов

Высокопродуктивные коровы должны съедать физиологически максимальное количество сухого вещества кормов, чтобы обеспечить полную потребность организма в обменной энергии.

Это достигается прежде всего повышением качества кормов и путем приготовления полнорационных кормосмесей с оптимальным сочетанием грубого и концентрированного корма высокого качества и сбалансированных белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов.

2.4.1 Заготовка грубых кормов

Сено — важнейший корм и один из главных источников протеина, минеральных веществ и витаминов для крупного рогатого скота, в зимний период. Сено получают естественным или искусственным высушиванием трав до влажности 14...17 %.

Для получения сена используются бобовые и злаковые кормовые травы и их смеси, а также травостой природных и улучшенных кормовых угодий.

Чтобы добиться высокого качества сена и избежать потерь, траву следует скашивать в лучшие агротехнические сроки, в период бутонизации бобовых и колошения злаковых трав в течение 7 ... 10 дней до начала массового цветения. В этот период растения имеют большую облиственность и содержат максимальное количество питательных веществ и мало клетчатки. Уборку трав по каждому типу сенокосов следует начинать в

оптимальные сроки и заканчивать через 8...10 дней. Даже если сушка сена происходит при благоприятных погодных условиях, общие потери питательных веществ составляют 20...30 %, а при неблагоприятных достигают 10...50 % исходного содержания их в траве. Оптимальная высота среза для естественных трав 4 ... 6 см, для сеяных — 6 ... 7 см, отавы — 6 ... 7 см. Траву нужно высушивать быстро до влажности 16 ... 18 %, так как длительная сушка на солнце приводит к разложению каротина, снижению его содержания в сене.

В хозяйстве сено заготавливают в прессованном виде.

Прессованное сено обладает рядом преимуществ перед рассыпным. При заготовке прессованного сена в 2...2,5 раза сокращаются механические потери. Сено в тюках занимает меньший объем и лучше хранится. Сокращаются затраты на перевозку кормов и более рационально используется грузоподъемность транспортных средств.

Для приготовления прессованного сена траву подсушивают до влажности 20. ..22 % (максимально допустимая влажность 24 %). В благоприятную погоду тюки, уложенные в пирамиду, оставляют на 2...3 дня в поле для досушивания. При такой форме укладки сено хорошо продувается и быстро сохнет. Тюки влажностью до 20 % можно сразу с пресс-подборщика подавать в прицеп и перевозить трактором к месту хранения.

С помощью пресс-подборщика ПРФ-180 сено прессуют в рулоны массой до 500 кг.

Чтобы получить высококачественное прессованное сено, период от времени скашивания трав до момента подбора тюков должен быть не более 2...3 дней.

Для выполнения перечисленных работ используют косилки «Диско 3050FC», «Диско 3050ТС», косилки-плющилки «Ротекс», «АМС-110К», грабли, валкооборачиватели «ЛАЙНЕР 1550», вспушиватели «GT 540Н», пресс-подборщики «ПРФ-180», «Супер2000», обмотчики рулонов,

подборщики-стогообразователи «СНУ-550», погрузчики «ПФ-1,0», «КУН-10», транспортные средства и другие машины.

2.4.2 Заготовка сочных кормов

Силосование - один из распространенных и надежных способов консервирования зеленых кормов. По сравнению с другими способами силосование в меньшей мере зависит от погодных условий.

Успех консервирования зеленых кормов зависит как от агротехнических, так и от технологических приемов. К числу таких приемов относятся: определение силосуемости растений, установление оптимальных сроков их уборки, регулирование влажности сырья, сроков закладки и температурного режима, приемов уплотнения и герметизации силосуемой массы, использование препаратов для улучшения качества и сохранности питательных веществ, проведение организационно-технических мероприятий и др.

Основные силосные культуры- кукуруза, подсолнечник, многолетние травы и злаковые смеси. Оптимальные сроки уборки на силос кукурузы - конец молочного состояния и восковая спелость зерна.

Технология приготовления силоса: скашивание с измельчением «Ягуар 830»; погрузка и транспортировка КАМАЗ-55102; трамбовка К-700А; герметизация.

2.5 Характеристика ремонтной базы

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

предприятия без сноса зданий и изменения генерального плана застройки села.

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

Ремонтная мастерская представляет собой железобетонное здание размерами 24 x 18м.

Ремонтная мастерская хозяйства предназначена для проведения основных видов технического обслуживания ТО-1, ТО-2, текущих и капитальных ремонтов автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных машин, оборудования ферм и зерносушильных комплексов.

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

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

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

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

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

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

Необходимо существенное перевооружение ремонтной мастерской, так как имеющееся оборудование физически и морально устарело, что напрямую ведет к ухудшению качества ремонта. Штат мастерской занесен в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 – Штат мастерской

Категории работающих	Количество человек
1. Основные рабочие	8
2. Вспомогательные	1
3. ИТР	1
4. Служащие	1
Итого:	11

Сектор межсменной стоянки машин ремонтного предприятия хозяйства представлен автогаражом, помещением для стоянки тракторов и

открытыми площадками с грунтовым покрытием. В зимнее время автомобили хранятся в автогараже, который представляет собой отапливаемое железобетонное здание. Пол автогаража имеет бетонное покрытие.

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

Сектор длительного хранения машин разбит на два участка. Первый из них размером 126х80 м представляет собой бетонированную площадку. Здесь хранятся сельскохозяйственные машины и орудия, которые по окончании с/х работ, пройдя ТО, устанавливаются на специальные подставки и хранятся так до следующего сезона. Второй участок представляет собой ангар, стены и крыша которого выполнены из листового железа. Он предназначен для зимнего хранения комбайнов. В ангаре могут одновременно размещаться 13 комбайнов.

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

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

2.6 Цель и задачи

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.

После проведения анализа имеющихся данных был сделан следующий вывод, что организация заготовки грубых кормов недостаточно высокого уровня. И при нашей резко меняющейся погоде заготовка кормов проводится в более продолжительные сроки, чем планируется. Это часто приводит к потере урожая и снижению его качества.

Общей тенденцией последних лет является переход на энергосберегающие технологии, так как только уменьшение производственных затрат позволило сохранить, достаточный уровень прибыли.

Исходя из вышеизложенного, задачей ВКР является:

- 1) провести планирование и организацию полевых работ в период заготовки грубых кормов;
- 2) для условий хозяйства разработать конструкцию машина предназначена для упаковки рулонов сена в полиэтиленовый рукав, что позволит увеличить производительность процесса заготовки грубых кормов, снизить расходы на упаковочный материал.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Иднатулин			Расчеты и аналитика		Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Сырдаков							29	37
							ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401			
Н. Контр.		Капустин								
Утверд.		Маховиков								

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

3.1.1 Выбор и обоснование технологии заготовки грубых кормов

3.1.1.1 Обзор существующих технологий, машин, технологических приемов

Одним из основных видов корма в зимнем рационе скота является сено, в котором содержатся все питательные вещества, необходимые для полноценного кормления.

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

Выбор технологии заготовки сена и необходимых технологических средств для хозяйств в основном определяется величиной сенокосных участков (полей) и погодно-климатическими условиями в период уборки.

Процесс заготовки сена в каждой зоне можно разделить на 2 части: первая охватывает работы по скашиванию трав, а также ворошению, сгребанию и оборачиванию валков, вторая - операция; по подбору сена из валков, транспортировке и закладки его на хранение. Вторая часть работ в зависимости от применяемой технологии может выполняться двумя группами машин. В одну группу объединены машины по уборке прессованного сена, в другую - по уборке рассыпного.

Агротехнические требования при заготовке грубых кормов:

Сено высокого качества должно иметь зеленый цвет, мягкие стебли с сохранившимися листочками, быть чистым, свободным от плесени,

иметь характерный аромат и влажность около 16%, обеспечивающую длительное хранение.

Чтобы получить сено высокого качества, необходимо соблюдать ряд агротехнических требований при выполнении сеноуборочных работ.

1. Травы на сено скашивают в сжатые сроки в фазе колошения или бутонизации основной массы травостоя, когда зеленая масса содержит наибольшее количество питательных веществ, в том числе перевариваемого белка и витаминов. В пустынно-степной зоне уборка сена завершается не более чем за 10-12 дней, в степной зоне - за 12-15 и в луговой зоне - не более чем за 20 дней.
2. Высоту скашивания устанавливают в зависимости от состояния и ботанического состава травостоя.
3. Большое значение имеет правильное проведение сушки травы и снижение ее влажности с 75-80% до 15-17%. Основное требование к сушке состоит в равномерном и быстром освобождении всех частей растения от воды и недопущение порчи наиболее нежных и ценных в кормовом отношении листочков. В зависимости от климатических условий зеленую массу сушат тонким слоем в прокосах (солнечная сушка), более толстым слоем в валках или в копнах (воздушная сушка).
4. Для получения сена богатого питательными веществами, регулируют процесс сушки путем изменения плотности валков: от 4-5 кг сухого сена на 1 погонный метр при сухой погоде, до 1,5-2 кг в менее благоприятных условиях сушки. Размеры копен должны соответствовать условиям сушки сена (в степной зоне вес копен от 250 до 500 кг, в лесолуговой зоне 75-150 кг). Для ускорения сушки, особенно в лесолуговой зоне, ворошат сено в прокосах, а также вспушивают и оборачивают валки.
5. При уборке сена нельзя допускать потерь. Чтобы сохранить листья, бутоны, цветы, мелкие стебли избегают излишнего ворошения и

перетирания сена. Как прокосы, так и валки должны быть прямолинейными. Ворошение, сгребание и укладку сена в копны проводят при определенной влажности (соответственно 40-50, 30-35 и 25-30%), когда растения достаточно эластичны и листочки не обламываются.

6. При прессовании из валков влажность должна быть около 22-25% что облегчает процесс прессования и вязки рулонов. Плотность прессования сена в рулоны зависит от влажности, ботанического состава и величины резки.
7. Высушенное сено при влажности не более 18% укладывают в плотные скирды или стога правильной формы, достаточно большого размера, на сухом, по возможности несколько возвышенном основании, обведенном канавой, что обеспечивает длительное хранение при незначительных потерях при промокании верхних слоев. Лучшее сено ранних укосов хранят в сараях или под навесами

Скашивание трав на сено:

Важнейшей технологической операцией определяющей качество сено, является сушка трав. Эффективность ее в значительной мере определяется технологией скашивания. В зависимости от природно-климатических зон, от сложившихся погодных условий и требований к сушке отдельных видов трав применяют 4 основных технологии скашивания: в прокосы, в валки, с плющением в валки, с накоплением травы в бункере и периодическим сбросом ее в поле.

В лесолуговой, лесостепной зонах для ускорения сушки траву скашивают в основном в прокосы. В степной зоне при урожае до 20 ц/га траву сразу после скашивания собирают в валки, для чего используют валковые косилки либо сцепки косилок с граблями. Ширина валков должна соответствовать типу подбирающих машин.

Однако при сушки в прокосах и в валках, даже при благоприятных климатических условиях, трава теряет много питательных веществ. Потери

вызывают сравнительно длительное воздействие тепла, влаги, прямых солнечных лучей и воздуха.

Одним из наиболее эффективных способов, ускоряющих сушку, является плющение или образовывать валок спиралевидной формы.

Стебли и листья трав, особенно бобовых, высыхают неравномерно. Плющенное же растение сохнет равномернее не плющенного, и в 1,5-2 раза быстрее. Плющить траву лучше во время ее скашивания, так как неравномерный по толщине валок ухудшает качество плющения. В дождливую погоду плющение не дает положительных результатов, так как из расплющенного стебля легко вымываются питательные вещества, а сено быстрее гниет. Плющение злаковых трав малоэффективно.

Траву в прокос укладывают ровным слоем при скашивании в валки - равномерно по всей длине, без разрывов сгуживаний. При объезде препятствия валок располагают не ближе 1,5 м от него. Потери при кошении от повышенного среза и не срезанных растений не должны превышать 2%, башмаки режущего аппарата - заминать срезанную и не срезанную траву.

Подготовка поля и работа агрегатов на загоне:

1. Ранней весной осматривают сенокосы и составляют их характеристику;

2. Убирают с полей посторонние предметы, очищают сенокос от мелкого кустарника, сжигают хворост, засыпают ямы и канавы. Неустраняемые препятствия обозначают указателями или ограждениями и наносят на план сенокосных участков, который прикладывают к характеристике сенокосов;

3. За 15 дней до начала уборки намечают подъезды к полям, ровняют дороги и подъездные пути;

4. За 30 дней до начала уборки уточняют способ кошения трав, разбивают поля на загоны с помощью вех, предварительно выбрав направление и способ движения агрегатов. При выборе направления

движения учитывают, что рабочие ходы должны вестись поперек склона, вдоль борозд (для сеяных трав) и под углом к полеглости травостоя. При выборе способа движения учитывают размеры и конфигурацию поля, состав и производительность агрегата. На небольших полях правильной конфигурации применяют круговой способ движения. Большие сенокосы неправильной формы разбивают на загоны, кратные по площади сменной норме выработки агрегата (косилки). Отношение длинной стороны загона и короткой должно быть от 4:1 до 8:1. При загонной разбивке сенокоса применяют круговой способ движения (при отношении сторон участка от 4:1 до 6:1). При этом поворачивают агрегат такими способами как «закрытая петля» или с использованием заднего хода. Первый предпочтительнее для широкозахватных агрегатов, второй для однобрусных косилок. При отношении сторон прямоугольного участка 7:1 и более, применяют гоновый беспетлевой способ движения с рабочими ходами вдоль длинной стороны участка.

Таблица 3.1 - Урожай сена и его потери в зависимости от высоты скашивания травостоя

		Потери сена, %
Заливные сенокосы		
4,8	31,3	-
7,0	28,8	8,0
9,6	25,8	17,6
Степные сенокосы		
5,0	15,5	-
6,6	13,6	12,3
9,0	10,4	32,9
Горные сенокосы		
4,5	20,0	-
7,5	17,7	11,6
11,5	14,4	28,1

5. За 3-5 дней до начала уборки обкашивают обочины полей. Прокашивают по вешкам границы загонов. С учетом ширины захвата агрегата и способа поворота отбивают поворотные полосы.

Ворошение, сгребание, оборачивание валков:

Чтобы предотвратить потери и заготовить высококачественное сено, нужно сократить время пребывания скошенной травы в поле, т.е. время провяливания, в течение которого снижается влажность растений. Это достигается различными технологическими приемами.

В лесолуговой зоне скошенную траву в прокосах целесообразно вспушить одновременно или сразу после скашивания, так как трава в прокосах со стороны почвы сохнет медленно и даже увлажняется от нее. Взрыхленную в прокосах траву выдерживают до снижения влажности массы с 80-85 до 50% [4], затем траву собирают в валки. Чтобы досушить сено в валках лучше собирать его вдоль скашивания боковыми колесно-пальцевыми или роторными граблями. В южных степных районах допускается сгребание сена поперек прокоса поперечными граблями. В валках массу выдерживают, возможно, короткий срок, опасаясь того, чтобы валок не попал под дождь (в увлажненных зонах) или чтобы сено не выбелилось солнцем. Ориентировочно сено в валках следует просушить от 50 до 35 % влажности. Для этого валки ворошат и оборачивают. При влажности сена около 30% его собирают в копны.

Агротехнические требования при сгребании сена:

1. Грабли должны работать на сенокосных участках с урожайностью сена не ниже 15 ц/га;
2. Влажность травы при ворошении в прокосе может быть от 40 до 80%, а при сгребании в валки от 40 до 50 %;
3. Валок должен быть равномерным по ширине (не более 1,2 м) и по массе;
4. При ворошении провяленную массу укладывают рыхлым слоем без нарушения равномерности размещения стеблей по площади прокоса; не допускается образование куч и других неровностей;
5. Грабли должны оборачивать валок на 180° независимо от его размера и массы. Общие потери в процессе сгребания в валки не более 2,5%.

Подготовка сеноуборочных агрегатов:

Особенное внимание заслуживает вопрос о комплектовании машинно-тракторного агрегата подходящими по производительности техникой и энергоисточниками, в соответствии с наиболее целесообразной в данных климатических условиях технологией сеноуборки, которые бы участвовали в технологическом процессе с минимальными эксплуатационными, трудовыми и другими затратами.

Параметры агрегатов, применяемых в комплексе, должны быть увязаны между собой, т.е. Соблюдено условие поточности. Размеры и вес в кг 1 пог.м валка сена q_s должны соответствовать пропускной способности прессподборщика.

При использовании валковых косилок вес 1 пог.м, при заданном сеносборе u , зависит от ширины захвата косилки b , что выражается зависимостью

$$Q_s = b \cdot u / 100, \quad (3.1)$$

где q_s - вес 1 пог.м валка сена, кг/м;

U – урожайность сена, ц/га;

b – ширина захвата косилки, м.

При заданном весе погонного метра валка и заданной ширины захвата в валковой косилке, ее можно применять при сеносборе не превышающем:

$$U < q_s \cdot 100 / b, \quad (3.2)$$

При продольном сгребании травы поперечными граблями требуемый вес 1 пог.м валка достигается изменением расстояния между формируемыми валками:

$$U = 100 \cdot q_s / U, \quad (3.3)$$

Таблица 3.2 - Машины для комплектования механизированных отрядов для заготовки сена

Технологическая операция	Прессованное	Сено измельченное	Рассыпное
1	2	3	4
Скашивание в прокосы (валки)	КС-2,1 КРН-2,1А КДП-4,0	КС-2,1 КРН-2,1А КДП-4,0	КС-2,1 КРН-2,1А КДП-4,0
Скашивание с плющением и укладкой травы в	КПРН-3А КПС-5Г Е-301	КПРН-3А КПС-5Г Е-301	КПРН-3А КПС-5Г Е-301
Ворошение массы и сгребание в	ГВК-6А ГВР-6,0	ГВК-6А ГВР-6,0	ГВК-6А ГВР-6,0
Подбор валков	ПС-1,6 ПКТ-Ф-2,0 ПРП-1,6 ПРФ-750 Waiagry S2000	КСК-103А КПКУ-75 Е-281	ПК-1,6А СПТ-60
Транспортировка с поля к местам хранения	ПФ-0,5/0,75 ППУ-0,5 КУН - 10	2ПТС-4-887А ПСЕ-12,5 ПСЕ-30	2ПТС-4-887А СП-60
Упаковка в полимерный	ОР-1, Walagry FW10		
Закладка сена на хранение	ПФ-0,5/0,75 КУН- 10 Кантователь	ПФ-0,5/0,75 ПЭ-0,8Б	ПФ-0,5/0,75 ПЭ-0,8Б

В связи с этим валковые косилки и боковые грабли целесообразно применять на высокоурожайных сеяных травах, а широкозахватные косилки и поперечные грабли - не менее урожайных степных районах.

На естественных сенокосах южной части степной зоны применяют комплексные агрегаты, которые косят траву и одновременно сгребают в валки.

Широкозахватные агрегаты для сгребания могут эффективно применяться только на ровных и больших массивах.

Заготовка прессованного сена

Заготовка прессованного сена (отличается рядом существенных преимуществ по сравнению с другими технологиями) из валков позволяет уменьшить потери питательных веществ снизить затраты труда, сократить расходы на транспортировку (большая плотность прессования позволяет лучше использовать грузоподъемность транспортных средств), качественнее заполнять сенохранилище (в одном и том же объеме хранилища вмещается в 1,5-2 раза больше прессованного сена, чем рассыпного), при этом уборка сеянных и естественных сенокосов с прессованием сена из валков может быть применена во всех регионах.

По принципу образования прессованного сена используют технику по формированию прямоугольных тюков, рулонов или брикетов. В приготовлении прямоугольных тюков различают технику для создания малогабаритных тюков (800-1000 х 500 х 360 мм) весом от 10 до 35 кг (в нашей стране тип ПС-1,6), и для образования крупногабаритных тюков (1600-2500 х 800-1200 х 400-1270) весом 200-600 кг (в нашей стране тип ПКТ-Ф-2,0), работающих по принципу короба или штанги.

Пресс-подборщики крупногабаритных тюков, работающих по принципу короба, осуществляют технологический процесс следующим образом.

Сено, подбираемое пружинно-пальцевым копирующим устройством, подается в прессовальную закрытую камеру, где уплотняется поршнем, движущимся возвратно-поступательно, о неподвижную стенку. После заполнения камеры включается вязальный аппарат и происходит выброс тюка из камеры. В практике пресс-подборщики подобного типа уже не имеют большого значения, из-за их малой производительности на единицу затраченной мощности, а так же малого числа модификаций по сравнению с пресс-подборщиками работающих по принципу штанги.

Выбор модификаций пресс-подборщиков работающих по принципу штанги значительно расширен. Эти машины могут применяться при сборе соломы, сена и сенажа. Они различаются относительно сечения канала, подающей системы и вязки. Технологический процесс осуществляется следующим образом.

Подбираемое сено копирующим устройством подается в предварительную камеру, при заполнении которой, поршень сдвигает массу в направлении «задней стенки», при этом, уплотнение массы достигается за счет возвратно-поступательного движения поршня и продвижения массы в канале с наклонными боковыми и верхней горизонтальной стенками. Угол наклона стенок регулируется гидроцилиндрами и влияет на степень прессования. При этом уже созданный, но не вытолкнутый, тюк исполняет роль задней стенки. Обвязка происходит одновременно. Заданная длина тюка фиксируется (измеряется) игольчатой шпорой, при достижении определенной величины заканчивается обвязка тюка. Выброс тюка протекает во времени постепенно, т.е. весь процесс осуществляется непрерывно во времени при движении пресс-подборщика по полю и подобен образованию штанги или веревки.

Предложенную на рынке технику для образования рулонов различают в основном по принципу работы пресс-камеры (с изменяемым объемом, с постоянным объемом и комбинированным) и степени прессования, так называемые рулонные и компактные пресс-подборщики.

В пресс-подборщиках рулонного типа с камерой постоянного объема диаметр рулона задан и постоянен. Сенная масса подается в камеру и вовлекается во вращение бесконечными лентами (закольцованными) или вальцами. Уплотнение рулона происходит последовательно снаружи во внутрь, т.е. у таких рулонов верхний слой плотнее, чем середина, поэтому их можно оставлять на поле для подсыхания.

В прессподборщиках рулонного типа с камерой изменяемого объема диаметр рулона может устанавливаться в пределах от 600 до 1800 мм. Сенная масса, подаваемая в камеру, начинает сразу вращаться и равномерно уплотняется по всему объему. Рулон несколько плотнее внутри, чем снаружи.

Образованные разными прессами рулоны, при одинаковых геометрических размерах, имеют примерно равный вес. Габариты рулонов - длина 1200-1500 мм, диаметр от 600 до 1800 мм, вес от 80 до 750 кг.

Компактные рулонные пресс-подборщики являются довольно новой разработкой. Масса подается в пресс-камеру состоящую из вращающихся вальцов с заданным наклоном, обуславливающим, два параметра плотность прессования и размеры (диаметр) получаемого рулона.

Диаметр от 300 до 600 мм, при этом больший диаметр означает меньшую степень прессования (от 180 до 350 кг/м³). Длина ограничена лишь высотой пресс-камеры над землей. Для дальнейшего совершенствования механизации уборки в раздачи сена разрабатываются новые способы заготовки корма

Агротехнические требования при подборе и прессования 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/м³;

3. Тюки и рулоны должны сохранять свою форму и основные размеры при загрузке в транспортные средства, перевозке и в процессе укладки в штабель на длительное хранение;

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

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

6. При благоприятной погоде тюки и рулоны с повышенной влажностью могут быть досушены в поле в течение 2-3 дней. Если погода неустойчивая, организуют досушку сена методом активного вентилирования. Прессование готового сена, влажность которого 18% и ниже связано, с большими механическими потерями и особенно листовой части. Поэтому при пересыхании в валках сено следует прессовать

ранним утром или вечером, когда оно менее ломкое. При прессовании сена участки должны быть чистыми от грубостебельчатых и других сорняков, которые плохо высыхают и при попадании в тюки или рулоны вызывают плесневение сена.

Влажность сена определяют визуально (табл. 3.3) или органолептически.

Органолептическое определение влажности сена:

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

Таблица 3.3 - Визуальное определение влажности сена

Влажность, %	Луговое сено и злаковые травы	Из бобовых трав
1	2	3
80-70	Свежескошенная трава	Свежескошенная трава
70-50	Листья обвяли, их окраска поблекла. Стебли свежие и зеленые	Листья обвяли, их окраска посветлела. Стебли свежие и зеленые
50-40	Листья еще мягкие. Стебли обвяли и их окраска поблекла	Листья еще мягкие, стебли обвяли, их окраска поблекла. Листья не опадают
40-30	Листья начинают крошиться, стебли еще гибкие, цвет травы блеклый. Начало потерь сухой	Листья начинают крошиться. Стебли еще гибкие. Цвет травы блеклый. Начинают
30-25	Листья высохли, крошатся. При нажатии ногтем из стеблей еще выдавливается	Листья высохли, крошатся. При нажатии ногтем еще выдавливается сок. Черенки
25-20	Стебли еще мягкие, но сок из них не выдавливается. Потери сухой массы велики	Стебли еще мягкие, но сок из них не выдавливается. Черенки листьев очень ломкие. Потери
Меньше 20	Стебли ломкие, излом прямой. Потери сухой массы очень велики.	Стебли ломкие, излом прямой, черенки очень ломкие. Потери сухой массы очень велики

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

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

3.1.2 Основные схемы сборочно-транспортного процесса

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

Возможны следующие характерные системы сборочно-транспортного процесса:

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

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

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

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

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

3.1.3 Анализ причин влияющих на сохранение сена в рулонах (тюках) при сборе и хранении

С одной стороны на сохранность влияет повышенная влажность закладываемого сена на хранение, что приводит к загниванию, плесневению и потери питательных веществ. Подобных нюансов можно избежать при внесении химических консервантов или обработкой аммиаком. В качестве химических консервантов применяют пропионовую или муравьиную кислоту. Внесение консервантов возможно как на стадии заготовки прессования пресс подборщикам и, оснащенными приспособлениями для внесения химконсервантов (ОВК-1,2 для рулонов) так и при закладке на хранение. Так же можно организовать активное вентилирование прессованного сена, что связано с дополнительными затратами энергии.

С другой стороны это разрушение рулонов (тюков) при погрузке - разгрузке и закладывании на хранение. Результаты экспериментальных исследований проводимых в ряде хозяйств, показывают, что после сбора фронтальным погрузчиком обвязочный шпагат был порван у 15% рулонов, при погрузке в большегрузные транспортные средства до 9% рулонов разрушались при падении с высоты и около 6% деформировались.

При выгрузке рулонов самосвалом из кузовов автомобилей и транспортных прицепов объемом 40-60 м³ разрушилось до 30% рулонов (рвался обвязочный шпагат, нарушалась плотность верхнего слоя рулона, снижалось качество сена при хранении).

Использование специализированной техники для сбора и транспортировки рулонов (тюков) позволило сократить потери и сохранить качество корма.

Требования к хранению в рукавах:

Сплошной полимерный рукав должен размещаться на сухой ровной без выбоин площадке. В процессе ферментации корма выделяют газы которые необходимо удалять из внутренней полости сразу же после загрузки и герметизации рукава. Для этого в 2-3 местах вставляются в рукава специальные дыхательные клапаны или в рукаве делаются надрезы, которые закрываются после обильного газовыделения, примерно на 2 й – 3 й день

после загрузки. Использовать заготовленные корма для кормления животных можно не ранее чем через 6-8 недель после закладки.

3.1.4 Описание выбранного для проектирования варианта технологии и комплекса машин

Перед началом кошения сенокосные поля подготавливают. С поля убирают кочки, пеньки, сучья, оставленные части машин, проволоку и другие посторонние предметы. Кошение в хозяйстве проводится косилками Диско 3050FC и Диско 3500ТС, агрегируемые с тракторами класса 1,4 кН (МТЗ-80/82 и ЮМЗ-6).

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

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

Сгребание производить валкообразователем ЛАЙНЕР 1550 агрегируемые с тракторами МТЗ-80/82 и ЮМЗ-6.

Образованный валок просыхает неравномерно, для того чтобы нижняя часть валка тоже просохла, следует его ворошить. В сухую, солнечную погоду ворошение неплотных валков (валков естественных трав) можно не проводить. Ворошение осуществляют впусевателем GT540H агрегируемые с тракторами МТЗ-80/82 и ЮМЗ-6.

Первое ворошение целесообразно начать вскоре после скашивания, при влажности верхнего слоя трав 55-60%, в лесостепной зоне примерно через два-четыре часа подвяливания. Повторное ворошение применяют в зависимости от погодных условий и хода сушки трав. Обычно этот прием ускоряет сушку на 15-20%. Но следует иметь в виду, что повторное ворошение злакобобовых трав приводит к большим

механическим повреждениям массы, что влечет за собой потерю, ценных в кормовом значении, листовой части и соцветий.

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

Учитывая изменчивость погодных условий резко континентального климата, следует заготавливать сено в рассыпном и прессованном виде. Поэтому в хозяйстве около 60 % скошенной травы подбирают с использованием пресс-подборщика. В качестве прессовального агрегата используется пресс- подборщик Walagry S2000 агрегатируемый с тракторами МТЗ-80/83.

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

Упаковку рулонов с помощью проектируемого устройства следует проводить непосредственно на месте хранения, рулоны в машину загружать с помощью погрузчика ПФ-1,0.

3.1.5 Расчет технического обеспечения технологического процесса

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

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

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

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

Эксплуатационная готовность МТА характеризуется безотказностью и готовностью к работе. Она зависит от надежности каждой входящей в агрегат машины, оценивается коэффициентом готовности K_G , представляющим собой произведение коэффициентов готовности энергоисточника (трактора), каждой сельскохозяйственной машины и вспомогательного оборудования (сцепки). Коэффициенты готовности тракторов колеблются в пределах от 0,85 до 0,96. На значение влияют состояние трактора,

конструкция, год выпуска выработанный ресурс и качество технического обслуживания» стаж механизатора и т.п.

Коэффициент готовности многомашинных агрегатов рассчитывается по формуле:

$$R_{uf} = r_{un} \cdot r_{ucw} \cdot r_{uv}^h \cdot r_{uv}^v \quad (3.4)$$

где K_{za} - коэффициент готовности многомашинных агрегатов;

K_{zt} , K_{zcu} , K_{zm} - 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:

$$D_p = D_k \cdot \kappa_n \cdot \kappa_{za} \quad (3.5)$$

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

D_k - календарный срок проведения работ;

κ_n - коэффициент погодности;

κ_{za} - коэффициент готовности МТА;

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

МТА выбирают с учетом оптимальной производительности основной технологической операции и агротехнических допускаемых разрывов между отдельными операциями. Из выбранных агрегатов формируют технологические комплексы. При выполнении работ по заготовки грубых кормов, важным условием эффективности работы агрегатов является поточность выполнения работ.

3.1.6 Обоснование необходимости проектирования машины

Теорией и практикой кормления животных с разным уровнем продуктивности определены основные требования к содержанию питательных веществ в кормах. В первую очередь это относится к концентрации обменной энергии (ОЭ) и содержанию сырого протеина (СП) в сухом веществе (СВ) кормов. Например, при годовом удое коров 4000 кг молока в 1 кг СВ рациона должно содержаться не менее 10,1 МДж ОЭ и 14,3 % СП. Подобные критерии определены для всех уровней продуктивности животных. Эти показатели складываются из всех кормов, составляющих рацион. Поэтому все корма могут быть разделены на две группы: улучшающие и ухудшающие качество рациона. К улучшающим относятся концентраты, корнеплоды; одновременно это самые дорогие корма. Ко второй группе принадлежат объемистые – сено, силос, сенаж. К промежуточной группе принадлежат зеленые корма. Они дешевые, но разные по качеству; при позднем скашивании происходит резкое падение питательности.

В практике кормления происходит следующее: концентратами компенсируется низкое качество объемистых кормов, рацион получается сбалансированный по питательности, но дорогой по стоимости. Избыток концентратов влечет за собой нарушение рубцового пищеварения и обмена веществ по типу ацидоз и кетоз. При этом коровы теряют продуктивное долголетие (через 2–3 лактации идут на забой), воспроизводительные способности и рожают ослабленных телят с пониженной жизнеспособностью. Таким образом, высокое содержание концентратов, кроме удорожания рациона, приводит к дополнительным негативным последствиям.

Единственный путь выхода из этого положения – улучшение качества объемистых кормов. При этом возможно сокращение потребления концентрированных кормов в несколько раз, а при заготовке сена с содержанием ОЭ 10,1–10,4 МДж в 1 кг сухого вещества и бесконцентратное кормление коров с удоем 4000–4500 кг молока.

Существенную экономию дает применение качественных концентратов, содержащих обменной энергии и сырого протеина больше, чем обычные смеси зерновых кормов. Увеличение концентрации обменной энергии с 11 до 13 МДж в 1 кг СВ в 2 раза уменьшает потребность в концентрированных кормах.

Обобщение большого фактического материала по регионам России свидетельствует о справедливости выявленных закономерностей и подтверждает расчеты и выводы по возможности экономии концентратов. Для практических целей представляет интерес связь между расходом концентрированных кормов, фазами развития растений и соответствующими видами корма. Также можно экономить концентраты, если правильно выбирать фазу развития растений при скашивании – заготовка кормов в фазу бутонизации при последующем кормлении позволяет в 2 раза сократить расход концентратов.

Соотношение себестоимости отдельных видов корма по разным регионам России примерно одинаковое. По цене 1 кг натурального корма себестоимость возрастает в ряду: силос – сенаж – сено. Достаточно сравнить потери питательных веществ (от исходного урожая зеленой массы) – для сена они составляют 50 %, для традиционного сенажа – 25 %, для сена в пленке – 10 %. По концентрации обменной энергии, сырого протеина и сахара сено в упаковке более обеспеченный корм.

Поэтому такой тип кормления является единственно верной перспективой развития кормопроизводства и основным путем экономии концентрированных кормов.

3.1.7 Расчет объемов работ и потребности в проектировании машины

В хозяйстве технологический процесс заготовки сена в упаковке происходит с периодическим простоем машин в основном из-за невысокой производительности обмотчика рулонов (до 15 рулонов/ч).

В хозяйстве есть в наличии три пресс-подборщика: два ПРФ-180 и один Walagry S2000. Но задействован в процессе только один Walagry S2000

производительность которого до 30 рулонов/ч, что в два раза больше производительности обмотчика, а расчетная производительность проектируемой машины до 50 рулонов/ч (расчет глава 3). Тем самым внедрение машины позволит существенно ускорить процесс заготовки грубых кормов и включить в процесс еще один пресс-подборщик при прежнем объеме работ.

Ускорение процесса упаковывания рулонов определяем по формуле (3.6)

$$Y_n = \frac{T_{op.б}}{T_{op.пр}}, \quad (3.6)$$

где $T_{op.б}$ - время выполнения объема работ базовой машиной, ч;

$T_{op.пр}$ - время выполнения объема работ проектируемой машиной, ч.

$$T_{op.б} = \frac{O_p}{Pr.б}, \quad (3.7)$$

$$T_{op.пр} = \frac{O_p}{Pr.пр}, \quad (3.8)$$

где O_p - объем работ, рулон;

$Pr.б$ - производительность базовой машины, рулон/ч;

$Pr.пр$ - производительность проектируемой машины, рулон/ч.

$$T_{op.б} = \frac{3730}{15} = 249 \text{ ч}$$

$$T_{op.пр} = \frac{3730}{50} = 77 \text{ ч}$$

$$Y_n = \frac{249}{77} = 3,2$$

В результате расчетов стало известно, что внедрение проектируемой машины позволит сократить время упаковывания рулонов в 3,2 раза.

3.2 Конструкторская часть

3.2.1 Обзор существующих прототипов предлагаемой машины

В качестве первого прототипа рассмотрим обмотчик рулонов «Walagry FW10»

Не позднее 2-3 часов после прессования рулоны должны быть герметично упакованы в специальную пленку. Обмотчик рулонов предназначен для упаковки рулонов травяной массы в специальную пленку с целью сохранения питательной ценности кормов без применения консервантов.

Герметичная упаковка обеспечивает сохранность корма в течение 1 года без снижения его питательной ценности.

Оснащен компьютером, обеспечивающим контроль числа оборотов платформы(числа слоев) при упаковке и подсчет количества упакованных рулонов. Самозагружаемый — саморазгружаемый.

В таблице 3.4 представлены технические характеристики обмотчика рулонов «Walagry FW10».

Таблица 3.4 – Технические характеристики обмотчика рулонов «Walagry FW10»

Характеристика	Показатель
1	2
Производительность, рулон/ч	до 15
Привод	гидравлический
Требуемая мощность, кВт	35
Габаритные размеры, м	
длина	3,68
ширина	1,8
высота	2,18
Масса, кг	1080
Размер упаковываемого рулона, м	
диаметр max	1,6
высота	1,2
Агрегатируется	МТЗ 80/82
Страна производитель	Италия

Управление работой упаковщика может осуществляться дистанционно из кабины трактора. Упаковщик оснащен электронным счетчиком контроля числа оборотов платформы при упаковке и количества упакованных рулонов, а также устройством самозагрузки рулонов.

Второй прототип машина для закладки рулонов сена в полиэтиленовые рукава «RotoTube». По требованиям к упаковке не отличается от индивидуального упаковщика. Машина упаковывает рулоны сена в рукава длиной 45,60,90 метров. Она оснащена собственным двигателем.

В таблице 3.5 представлены технические характеристики машины «RotoTube».

Таблица 3.5 – Технические характеристики «RotoTube»

Характеристика	Показатель
Производительность, рулон/ч	до 100
Мощность, кВт	5,5
Габаритные размеры, м	
длина	4,65
ширина	2,49
высота	2,65
Диаметр упаковываемого рулона	
max, м	1,6
Страна производитель	Италия

В таблице 3.6 представлены технические характеристики машины «Tubeline».

Третья машина, рассматриваемая в качестве прототипа, «Tubeline» предназначена для упаковки в линию рулонов или прямоугольных тюков травяной массы в пленку. Механизм упаковщика приводится в действие от бензинового двигателя.

Таблица 3.6 – Технические характеристики «Tubeline»

Характеристика	Показатель
Производительность, рулон/ч	до 120
Мощность, кВт	9,5
Габаритные размеры, м	
длина	7,9
ширина	2,8
высота	2,8
Диаметр упаковываемого рулона	
max, м	1,6
Страна производитель	Канада

3.2.2 Описание конструкторской разработки

Проектируемое нами устройство предназначено для упаковывания рулонов сена в полиэтиленовый рукав. По принципу работы устройство аналогично машине «RotoTube», но приобретение такой машины обойдется хозяйству около 1 млн. рублей, мы же предлагаем изготовить подобную машину в условиях ремонтно-технической базы хозяйства и за счет использования отдельных деталей, сборочных единиц и агрегатов взятых со списанной или поставленной на хранение техники.

Двигатель – ПК «Кузбасс».

Насос НШ-32, гидрораспределитель Р-75-33 и масляный бак – МТЗ-80.

Колеса – СЗП-3,6.

3.2.3 Расчет конструкторской разработки

Расчет гидропривода

1) Время рабочего хода телескопического гидроцилиндра (t) находим по формуле:

$$t = \frac{V_{\text{ц}}}{Q_{\text{ф.н}}}, \quad (3.9)$$

где $V_{\text{ц}}$ - рабочий объем гидроцилиндра, ($V_{\text{ц}}=20,9\text{л}$);

$Q_{\text{ф.н}}$ - фактическая подача насоса, л/с.

$$Q_{\text{фн}} = V_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{об.н}}, \quad (3.10)$$

где $V_{\text{н}}$ - рабочий объем насоса НШ-32, ($V_{\text{н}}=0,032\text{л}$);

$n_{\text{н}}$ - частота вращения насоса, ($n_{\text{н}}=1500\text{ об/мин}$);

$\eta_{\text{об.н}}$ - объемный КПД насоса, ($\eta_{\text{об.н}}=0,9$).

$$Q_{\text{фн}} = 0,032 \cdot 1500 \cdot 0,9 = 43\text{л/мин} = 0,72\text{л/с}.$$

$$t = 20,9 / 0,72 = 29\text{с}.$$

2) Скорость движения штока телескопического гидроцилиндра (ν) определяем по формуле:

$$\nu = \frac{S}{t}, \quad (3.11)$$

где S - рабочий ход штока, ($S=1,788\text{м}$);

$$\nu = 1,788 / 29 = 0,06\text{ м/с}.$$

3) Расход рабочей жидкости телескопическим гидроцилиндром (Q_p) определяем по формуле:

$$Q_p = \nu F, \quad (3.12)$$

где F - рабочая площадь поршней телескопического гидроцилиндра, м^2 ;

$$F = \frac{V_{\text{ц}}}{S}, \quad (3.13)$$

$$F = 0,0209 / 1,788 = 0,0117\text{ м}^2.$$

$$Q_p = 0,06 \cdot 0,0117 = 0,0007\text{ м}^3/\text{с} = 42\text{ л/мин}.$$

4) Время рабочего хода 5-и гидроцилиндров (t) находим по формуле (3.9).

$$t = \frac{5V_{\text{ц}}}{Q_{\text{ф.н}}},$$

$$V_{\text{ц}} = FS,$$

где $F=80 \text{ см}^2$;

$S=30 \text{ см}$.

$$V_{\text{ц}} = 80 \cdot 30 = 2400 \text{ см}^3 = 2,4 \text{ л.}$$

$$t = 5 \cdot 2,4 / 0,72 = 16,67 \text{ с.}$$

5) Скорость движения штока гидроцилиндра (V) определяем по формуле (3.3)

$$V = 0,3 / 16,67 = 0,017 \text{ м/с.}$$

6) Расход рабочей жидкости 5-ю гидроцилиндрами (Q_p) определяем по формуле (3.4)

$$Q_p = 5 \cdot 0,017 \cdot 0,008 = 0,0007 \text{ м}^3/\text{с} = 42 \text{ л/мин.}$$

7) Необходимый объем масла в баке (V_M) находим по формуле

$$V_M = 2 Q_{\text{ф.н}}, \quad (3.14)$$

$$V_M = 2 \cdot 43 = 86 \text{ л.}$$

Расчет производительности устройства

1) Производительность устройства (Π) определяем по формуле:

$$\Pi = \frac{3600 - t_{\text{ср}}}{2t - t_3}, \quad (3.15)$$

где t - время рабочего хода телескопического гидроцилиндра, ($t=29\text{с}$);

t_3 - время загрузки рулона, (принимая $t_3=30 \text{ с}$);

$t_{\text{ср}}$ - время замены рукава, с.

$$t_{cp} = 2(t_z + t_y), \quad (3.16)$$

где t_z - время рабочего хода 5-и гидроцилиндров, ($t_z = 16,67$ с);

t_y - время установки нового рукава, ($t_y = 300$ с).

$$t_{cp} = 2(16,67 + 300) = 633 \text{ с.}$$

$$\Pi = (3600 - 633) / (29 - 30) = 50 \text{ рулонов/ч.}$$

Расчет массы конструкции

1) Массу конструкции (M_k) определяется по формуле:

$$M_k = \sum m_{c.u} + \sum m_{c.e}, \quad (3.17)$$

где $\sum m_{c.u}$ - сумма масс стандартных изделий, кг;

$\sum m_{c.e}$ - сумма масс сборочных единиц, кг.

2) Сумма масс стандартных изделий ($\sum m_{c.u}$) определяется по

формуле

$$\sum m_{c.u} = m_{дв} + m_n + m_{гр} + m_{бт} + m_{бм} + m_{тгц} + 5m_{гц} + 4m_k + m_m + 2m_a + m_{ш}, \quad (3.18)$$

где $m_{дв}$ – масса двигателя, ($m_{дв} = 123$ кг);

m_n – масса насоса, ($m_n = 15$ кг);

$m_{гр}$ – масса гидрораспределителя, ($m_{гр} = 37$ кг);

$m_{бт}$ – масса бака с топливом, ($m_{бт} = 27$ кг);

$m_{бм}$ – масса бака с маслом, ($m_{бм} = 92$ кг);

$m_{тгц}$ – масса телескопического гидроцилиндра, ($m_{тгц} = 88$ кг);

$m_{гц}$ – масса гидроцилиндра, ($m_{гц} = 14$ кг);

m_k – масса колеса, ($m_k = 9$ кг);

m_m – масса метизов, ($m_m = 1,2$ кг);

m_a – масса амортизаторов, ($m_a = 65$ кг);

$m_{ш}$ – масса шлангов, ($m_{ш} = 30$ кг).

$$\sum m_{c.u} = 123 + 15 + 37 + 27 + 92 + 88 + 5 \cdot 14 + 4 \cdot 9 + 1,2 + 2 \cdot 65 + 30 = 649,3.$$

3) Сумма масс сборочных единиц ($\sum m_{с.е}$) определяется по формуле:

$$\sum m_{с.е} = m_{пл} + m_{сц} + 5m_{л} + m_{р}, \quad (3.19)$$

где $m_{пл}$ – масса платформы, кг;

$m_{сц}$ – масса сцепки, кг;

$m_{л}$ – масса лапы, кг;

$m_{р}$ – масса рамы, кг.

4) Масса передвижной платформы ($m_{пл}$) определяется по формуле:

$$m_{пл} = 2m_{р} + 2m_{в} + 2m_{пр} + m_{у}, \quad (3.20)$$

где $m_{р}$ – масса ролика, кг;

$m_{в}$ – масса вала ролика, кг;

$m_{пр}$ – масса проушины, кг;

$m_{у}$ – масса уголка ($m_{у} = 6,88 \text{ кг}$).

5) Масса ролика ($m_{р}$) определяется по формуле

$$m_{р} = \frac{\pi(d_p^2 h_p - d_{p1}^2 h_{p1} - d_{p2}^2 h_{p2} - r^2 l)}{4} \rho, \quad (3.21)$$

где d_p - диаметр ролика, ($d_p = 100 \text{ мм}$);

d_{p1} - диаметр под подшипник, ($d_{p1} = 47 \text{ мм}$);

d_{p2} - диаметр отверстия под вал, ($d_{p2} = 21 \text{ мм}$);

h_p - толщина ролика, ($h_p = 31 \text{ мм}$);

h_{p1} - глубина посадочного места под подшипник, ($h_{p1} = 14 \text{ мм}$);

h_{p2} - глубина отверстия под вал, ($h_{p2} = 17 \text{ мм}$);

r - радиус канавки, ($r = 12,5 \text{ мм}$);

l - длина канавки, ($l = 235 \text{ мм}$);

ρ - плотность стали, ($\rho = 7,8 \text{ кг/дм}$)

$$m_{р} = \frac{3,14(100^2 \cdot 31 - 47^2 \cdot 14 - 21^2 \cdot 17 - 12,5^2 \cdot 235)}{4} \cdot 7,8 \cdot 10^{-6} = 1,7 \text{ кг.}$$

5) Массу вала ($m_{в}$) определяем по формуле:

$$m_{\text{в}} = \frac{\pi(d_{\text{в}1}^2 h_{\text{в}1} + d_{\text{в}2}^2 h_{\text{в}2})}{4} \rho, \quad (3.22)$$

где $d_{\text{в}1}$ - больший диаметр вала, ($d_{\text{в}1}=25\text{мм}$);
 $d_{\text{в}2}$ - меньший диаметр вала, ($d_{\text{в}2}=20\text{мм}$);
 $h_{\text{в}1}$ - длина меньшей части вала, ($h_{\text{в}1}=10\text{мм}$);
 $h_{\text{в}2}$ - длина большей части вала, ($h_{\text{в}2}=45\text{мм}$).

$$m_{\text{в}} = \frac{3,14(25^2 \cdot 10 + 20^2 \cdot 45)}{4} 7,8 \cdot 10^{-6} = 0,15 \text{ кг}$$

6) Массу проушины ($m_{\text{пр}}$) находим по формуле:

$$m_{\text{пр}} = \left(a \cdot b \cdot c + \frac{\pi \cdot r^2 c - \pi \cdot d_o^2 \cdot c}{4} \right) \rho, \quad (3.23)$$

где a - расстояние от начала проушины до оси отверстия, ($a=44,5\text{мм}$);
 b - ширина проушины, ($b=41\text{мм}$);
 c - толщина проушины, ($c=3\text{мм}$);
 r - радиус скругления, ($r=20,5\text{мм}$);
 d_o - диаметр отверстия, ($d_o=12\text{мм}$).

$$m_{\text{пр}} = \left(44,5 \cdot 41 \cdot 3 + \frac{3,14 \cdot 20,5^2 \cdot 3 - 3,14 \cdot 12^2 \cdot 3}{4} \right) 7,8 \cdot 10^{-6} = 0,05 \text{ кг}$$

7) Массу сцепки ($m_{\text{сц}}$) определяем по формуле:

$$m_{\text{сц}} = m_{\text{с}} + m_{\text{пр}} \cdot c + m_{\text{лис}} + m_{\text{шв}}, \quad (3.24)$$

где $m_{\text{с}}$ - масса серьги, ($m_{\text{с}}=0,17\text{кг}$);
 $m_{\text{пр}} \cdot c$ - масса проушины, ($m_{\text{пр}} \cdot c=0,17\text{кг}$);
 $m_{\text{лис}}$ - масса листа, ($m_{\text{лис}}=0,09\text{кг}$);

$m_{\text{шв}}$ - масса швеллера, ($m_{\text{шв}}=5,17\text{кг}$).

$$m_{\text{сц}} = 0,17 + 0,17 + 0,09 + 5,17 = 5,6 \text{ кг.}$$

8) Массу лапы ($m_{\text{л}}$) определяем по формуле

$$m_l = m_{шл1} + m_{шл2} + m_{т1} + m_{т2}, \quad (3.25)$$

где $m_{шл1}$ – масса 1-ого швеллера, ($m_{шл1}=1,38$ кг);

$m_{шл2}$ – масса 2-ого швеллера, ($m_{шл2}=0,98$ кг);

$m_{т1}$ – масса 1-й трубы, ($m_{т1}=1,17$ кг);

$m_{т2}$ – масса 2-й трубы, ($m_{т2}=0,94$ кг).

$$m_l = 1,38 + 0,98 + 1,17 + 0,94 = 4,5 \text{ кг.}$$

9) Массу рамы (m_r) определяем по формуле

$$m_r = m_{ар} + 2m_{б} + m_{д.р} + m_{си.р}, \quad (3.26)$$

где $m_{ар}$ – масса арки, кг;

$m_{б}$ – масса балки, кг;

$m_{д.р}$ – масса деталей рамы, кг;

$m_{си.р}$ – масса стандартных изделий рамы, кг.

10) Массу арки ($m_{ар}$) определяем по формуле

$$m_{ар} = 5m_{нап} + 4m_{пр.а} + 3m_{ш.с} + 2m_{ш.ст}, \quad (3.27)$$

где $m_{нап}$ – масса направляющей, ($m_{нап}=1,39$ кг);

$m_{пр.а}$ – масса проушины амортизатора, ($m_{пр.а}=0,05$ кг);

$m_{ш.с}$ – масса швеллера со скосом, ($m_{ш.с}=8,8$ кг);

$m_{ш.ст}$ – масса швеллера стандартного, ($m_{ш.ст}=7,3$).

$$m_{ар} = 5 \cdot 1,39 + 4 \cdot 0,05 + 3 \cdot 8,8 + 2 \cdot 7,3 = 48,2 \text{ кг.}$$

11) Массу балки ($m_{б}$) определяем по формуле:

$$m_{б} = 2m_{пр.б} + m_{ш.о} + m_{ш.ст}, \quad (3.28)$$

где $m_{пр.б}$ – масса проушины на балке, ($m_{пр.б}=0,04$ кг);

$m_{ш.о}$ – масса швеллера с отверстием, ($m_{ш.о}=3,8$ кг);

$m_{ш.ст}$ – масса швеллера стандартного, ($m_{ш.ст}=4,7$ кг).

$$m_{б} = 2 \cdot 0,04 + 3,8 + 4,7 = 8,5 \text{ кг.}$$

12) Массу деталей рамы ($m_{д.р}$) определяем по формуле:

$$m_{д.р} = 2(m_{п} + m_{п.б} + m_{у} + m_{к.д} + m_{у.о} + m_{пр.з}), \quad (3.29)$$

где $m_{п}$ – масса пальца, ($m_{п}=0,19$ кг);

$m_{п.б}$ – масса продольной балки, ($m_{п.б}=21,48$ кг);

$m_{у}$ – масса укоса, ($m_{у}=3,25$ кг);

$m_{к.д}$ – масса крепления двигателя, ($m_{к.д}=2,35$ кг);

$m_{у.о}$ – масса уголка с отверстием, ($m_{у.о}=9,04$ кг);

$m_{пр.з}$ – масса задней проушины, ($m_{пр.з}=0,05$ кг).

$$m_{д.р}=2(0,19+21,48+3,25+2,35+9,04+0,05)=72,7 \text{ кг.}$$

13) Массу стандартных изделий рамы ($m_{си.р}$) определяем по формуле:

$$m_{си.р}=m_{ш.с}+m_{у.с}+m_{тр}, \quad (3.30)$$

где $m_{ш.с}$ – масса швеллеров стандартных, ($m_{ш.с}=45,53$ кг);

$m_{у.с}$ – масса уголков стандартных, ($m_{у.с}=38,74$ кг);

$m_{тр}$ – масса труб, ($m_{тр}=5,75$ кг).

$$m_{си.р}=45,53+38,74+5,75=90,0 \text{ кг.}$$

$$m_{р}=48,2+2 \cdot 8,5+72,7+90,0=227,9 \text{ кг.}$$

$$\sum m_{с.е}=10,7+5,6+5 \cdot 4,5+227,9=266,7 \text{ кг.}$$

$$M_{к}=482,2+266,7=748,9 \text{ кг.}$$

Прочностной расчет

Расчет наиболее нагруженных сварочных швов:

Проверку прочности сварных швов проведем, путем сравнения фактической ($L_{ш.ф}=360$ мм) и необходимой ($L_{ш.н}$) длины сварочного шва, по формуле

$$L_{ш.н} = \frac{P}{0,7\delta[\tau]} \leq L_{ш.ф}, \quad (3.31)$$

где P – нагрузка, ($P=850$ кг);

δ – толщина сварочного шва, ($\delta=4$ мм);

$[\tau]$ – предел прочности, ($[\tau]=47$ кг/мм²).

$$L_{ш.н} = \frac{850}{0,7 \cdot 4 \cdot 47} = 6,5 \text{ мм} \leq 360 \text{ мм.}$$

Условие прочности сварочного шва выполнено.

Проверка прочности уголков №13 на прогиб:

1) Проведем проверку на выполнение условия прочности при изгибе.

$$\sigma = M / W_x \leq [\sigma], \quad (3.32)$$

где $[\sigma]$ – предел прочности, ($[\sigma]=47\text{кг/мм}$);

W_x – момент сопротивления, см^3 ;

M – изгибающий момент, кг мм .

2) Изгибающий момент (M) найдем по формуле:

$$M = \frac{\cos 3^\circ \cdot P \cdot l}{8}, \quad (3.33)$$

где P – нагрузка, ($P=850\text{кг}$);

l – длина уголка, ($l=2593\text{мм}$).

$$M = \frac{0,99 \cdot 850 \cdot 2592}{8} = 272646 \text{ кг мм}^2.$$

3) Момент сопротивления (W_x) найдем по формуле:

$$W_x = \frac{J_x}{\frac{h}{2}}, \quad (3.34)$$

где J_x - момент инерции, ($J_x=17,8 \text{ см}^4$);

h – расстояние от центра тяжести до нагруженной грани, ($h=1,53 \text{ см}$).

$$W_x = \frac{17,8}{\frac{1,53}{2}} = 5,817 \text{ см}^3 = 5817 \text{ мм}^3.$$

$$\sigma = 272646 / 5817 = 45,2 \text{ кг/мм} \leq 47 \text{ кг/мм}.$$

Условие прочности выполнено.

Проверка пальца на срез:

Прочность пальца проверим по условию прочности.

1) Условие прочности.

$$\tau = \frac{4P}{\pi d^2} \leq [\tau], \quad (3.35)$$

где P – нагрузка, ($P=850\text{кг}$);

d – диаметр пальца, ($d=25\text{мм}$);

$[\tau]$ – допускаемое напряжение, кг/мм^2 .

2) Допускаемое напряжение ($[\tau]$) определяем по формуле:

$$[\tau]=0,6 [\sigma], \quad (3.36)$$

где $[\sigma]$ – предел прочности для стали 40Х, ($[\sigma]=100\text{кг/ мм}^2$).

$$[\tau]=0,6 \cdot 100=60 \text{ кг/ мм}^2.$$

$$\tau = \frac{4 \cdot 850}{3,14 \cdot 25^2} = 1,7 \text{ кг/ мм}^2 \leq 60 \text{ кг/ мм}^2.$$

Условие прочности выполнено.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Иднатулин			Результаты проведенного исследования	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Сырдаков					62	3
						ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		
Н. Контр.		Капустин						
Утверд.		Махавинов						

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Предлагаемая технология заготовки грубых кормов

Перед началом кошения сенокосные поля подготавливают. С поля убирают кочки, пеньки, сучья, оставленные части машин, проволоку и другие посторонние предметы. Кошение в хозяйстве проводится косилками Диско 3050FC и Диско 3500ТС, агрегатируемые с тракторами класса 1,4 кН (МТЗ-80/82 и ЮМЗ-6).

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

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

Сгребание производить валкообразователем ЛАЙНЕР 1550 агрегатируемые с тракторами МТЗ-80/82 и ЮМЗ-6.

Образованный валок просыхает неравномерно, для того чтобы нижняя часть валка тоже просохла, следует его ворошить. В сухую, солнечную погоду ворошение неплотных валков (валков естественных трав) можно не проводить. Ворошение осуществляют вспушевателем GT540H агрегатируемые с тракторами МТЗ-80/82 и ЮМЗ-6.

Первое ворошение целесообразно начать вскоре после скашивания, при влажности верхнего слоя трав 55-60%, в лесостепной зоне примерно через два-четыре часа подвяливания. Повторное ворошение применяют в зависимости от погодных условий и хода сушки трав. Обычно этот прием ускоряет сушку на 15-20%. Но следует иметь в виду, что повторное ворошение злакобобовых трав приводит к большим

механическим повреждениям массы, что влечет за собой потерю, ценных в кормовом значении, листовой части и соцветий.

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

Учитывая изменчивость погодных условий резко континентального климата, следует заготавливать сено в рассыпном и прессованном виде. Поэтому в хозяйстве около 60 % скошенной травы подбирают с использованием пресс-подборщика. В качестве прессовального агрегата используется пресс- подборщик Walagry S2000 агрегатируемый с тракторами МТЗ-80/82.

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

Упаковку рулонов с помощью проектируемого устройства следует проводить непосредственно на месте хранения, рулоны в машину загружать с помощью погрузчика ПФ-1,0.

4.2 Технические показатели проектируемой машины

Проектируемое нами устройство предназначено для упаковывания рулонов сена в полиэтиленовый рукав. По принципу работы устройство аналогично машине «RotoTube», но приобретение такой машины обойдется хозяйству около 1 млн. рублей, мы же предлагаем изготовить подобную

машину в условиях ремонтно-технической базы хозяйства и за счет использования отдельных деталей, сборочных единиц и агрегатов взятых со списанной или поставленной на хранение техники.

Таблица 4.1 – Технические характеристики

Характеристика	Показатель
1	2
Производительность, рулон/ч	до 50
Привод	Гидравлический (независимый)
Двигатель	ПК «Кузбасс».
Насос	НШ-32
Гидрораспределитель	Р-75-33
Требуемая мощность, кВт	7
Габаритные размеры, м	
длина	5,1
ширина	2,2
высота	2,4
Масса, кг	750
Размер упаковываемого рулона, м	
диаметр max	1,6
Рабочий ход штока телескопического цилиндра, м	1,788
Время рабочего хода телескопического гидроцилиндра, с	29
Необходимый объем масла в баке, л	86

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ			Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Иднатулин								
Провер.		Сырбаков							67	14
Консультант		Нестерук						ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401		
Н. Контр.		Капустин								
Утверд.		Маховиков								

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

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

В данной части ВКР определим экономическую эффективность внедрения в процесс заготовки грубых кормов машины для упаковки рулонов сена в полиэтиленовый рукав.

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

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

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

5.1 Экономический расчет конструкторской разработки

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

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

где C_k - стоимость конструкторской разработки, руб.;

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

Z_k - косвенные расходы, руб.

Прямые затраты определяем по формуле:

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

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

C_m - стоимость используемых материалов, руб.;

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

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

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

Таблица 5.1 - Затраты на покупные изделия, узлы и агрегаты

№ п/п	Наименование изделия	Ед. измер	Коли- чество	Цена за единицу, руб.	Стои- мость
1	Гидроцилиндр 16t	шт	1	24860	24860
2	Рукав высокого давления	шт	14	640	8960
Итого					33820

В конструкции машины присутствуют оригинальные детали, которые необходимо изготовить своими силами. Перечень и стоимость материалов для изготовления оригинальных деталей представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты на материалы

№ п/п	Наименование материала	Ед. измер	Коли- чество	Цена за единицу, руб.	Стои- мость, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Швеллер 10П ГОСТ 8240-89	м	15	660	9900
2	Уголок 50×50×5 ГОСТ 8509-93	м	22	314	6908
3	Труба 25×2 ГОСТ 8732-78	м	5	146	1230
4	Электроды УОНИ 13/55	кг	6	184	1104
Итого					19142

Общую заработную плату с учетом районного коэффициента определяем по формуле:

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

где Z_m - основная тарифная заработная плата, руб.;

Z_d - компенсационные доплаты, руб.;

Z_n - стимулирующие выплаты – надбавки, руб.;

K_p - районный коэффициент.

Основную тарифную заработную плату Z_m определяем по формуле:

$$Z_m = T \cdot C_q, \quad (5.4)$$

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

C_q - часовая тарифная ставка, руб./ч.

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

Таблица 5.3 — Расчет трудоемкости на изготовление конструкции

№ п/п	Наименование работ	Трудоемкость, Т, чел-ч.	Разряд работ	Часовая тарифная ставка, C_u ,	Стоимость работ, Z_m , руб.
1	2	3	4	5	6
1	Сварочные работы	35	4	84	2940
2	Токарные работы	14	5	108	1512
3	Слесарные работы	42	5	112	4704
Итого		91			9156

Компенсационные доплаты могут достигать 80% от Z_m или основной тарифной ставки;

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

Принимаем компенсационные доплаты 50% от Z_m , в таком случае Z_o составит:

$$Z_o = 0,5 \cdot 9156 = 4578 \text{ руб.}$$

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

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

Принимаем стимулирующие выплаты 30% от Z_m , тогда Z_n составит:

$$Z_n = 0,3 \cdot 9156 = 2746,8 \text{ руб.}$$

Районный коэффициент K_p (составляет 30 %).

Тогда общая заработная плата составит:

$$Z_{\text{общ}} = (9156 + 4578 + 2746,8) \cdot (1 + 30/100) = 21425,2 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды или во внебюджетные фонды определим по формуле:

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

где $K_{\text{ен}}$ - единый социальный налог для сельхозпредприятий 20,6%;

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

Тогда отчисления на социальные нужды составят:

$$O_{\text{сн}} = (20,6 + 1,8) 21425,2 / 100 = 4799,2 \text{ руб.}$$

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

$$Z_{np} = 33820 + 19142 + 21425,2 + 4799,2 = 66074,4 \text{ руб.}$$

Косвенные расходы определяем по формуле:

$$Z_k = P_{on} + P_{ox}, \quad (5.6)$$

где P_{on} - общепроизводственные расходы, руб.;

P_{ox} - общехозяйственные расходы, руб.

Общепроизводственные расходы P_{on} определяются в пределах (20-50) % от Z_{np} .

Общепроизводственные расходы складываются из:

- затрат по организации производства;
 - затрат на обслуживание и содержание, а также ремонт основных средств;
 - амортизационных отчислений;
 - затрат на мероприятия по охране труда и технику безопасности;
 - износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов для общеотраслевых целей;
 - расходов на транспортное обслуживание работ;
 - затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды работников аппарата управления в подразделениях и др.
- Принимаем общепроизводственные расходы 35% от Z_{np} , тогда P_{on} составит:

$$P_{on} = 0,35 \cdot 66074,4 = 23126 \text{ руб.}$$

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

- расходы на оплату труда административно-управленческого аппарата с отчислениями на социальные нужды;
- конторские, типографические, почтово-телеграфные расходы;
- расходы на противопожарные мероприятия, охрану труда и технику безопасности (устройство ограждений, сигналов, вентиляции и т. д.);
- расходы на оплату отпусков молодых специалистов;
- расходы на содержание легкового автотранспорта;
- налоги и сборы и др.

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

$$P_{ох} = 0,1 \cdot 66074,4 = 6607,4 \text{ руб.}$$

Определим косвенные затраты по формуле (5.6):

$$Z_k = 23126 + 6607,4 = 29533,4 \text{ руб.}$$

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

$$C_k = 66074,4 + 29533,4 = 95607,8 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.4.

5.2 Определение экономической эффективности от изготовления и применения новой машины.

В данном случае экономическую эффективность рациональнее будет рассчитать путем проведения сравнительного анализа себестоимости эксплуатационных затрат по базовому варианту. Так как при внедрении данной машины повышается производительность технологического процесса заготовки грубых кормов. А также при

внедрении нашей машины снижаются затраты на стоимость упаковочного материала и горюче смазочных материалов, что существенно повышает экономию.

Таблица 5.4 - Стоимость конструкторской разработки

№ п/п	Наименование затрат	Обозна- чение	Ед. измерения	Стоимость
1	Затраты на покупные изделия	$C_{пи}$	руб	33820
2	Стоимость материалов	C_m	руб	19142
3	Заработная плата рабочим	$З_{общ}$	руб	21425,2
4	Отчисления на социальные нужды	$O_{сн}$	руб	4799,2
5	Общепроизводственные расходы	$P_{оп}$	руб	23126
6	Общехозяйственные расходы	$P_{ох}$	руб	6607,4
7	Косвенные затраты	$З_k$	руб	29533,4
Итого стоимость конструкции		C_k	руб	95607,8

В таблице 5.5 приведены показатели экономического эффекта от внедрения новой машины.

При заготовке сена в рулонах проектируемая машина имеет большую производительность по сравнению с имеющейся в хозяйстве машиной Walagry FW10 и более низкий расход топлива, а также позволит снизить расходы на упаковочный материал на 40%. Применение более производительной машины позволит: сократить агротехнические сроки заготовки кормов, и увеличить долю сена в рулонах в общем объеме кормов, что тоже не маловажно.

Расчет годового экономического эффекта произведем по формуле:

$$\mathcal{E}_z = (C_6 - C_{np}), \quad (5.7)$$

где C_6 и C_{np} - себестоимость объема работы при базовом и проектируемом вариантах;

Таблица 5.5 – Годовой экономический эффект

Показатели	Ед. измер.	Базовый вариант	Проек-й вариант	Откло не- ние, %
Годовой объём работ	т	2612	2612	-
Стоимость ед. упаковочного материала	руб.	2500	5750	+130
Количество корма (рулонов) упакованного ед. материала	т	8,75 (12-13)	34,65 (49-50)	+296
Стоимость материала для упаковки 1-го рулона	руб.	200	120	-40
Годовой объем работ	рулон	3730	3730	-
Стоимость материала на весь объем работ	руб.	746000	447600	-40
Производительность машин	рулон/ч	до 15	до 50	-233,3
Расход топлива	кг/ч	1,8	0,73	-58,3
Выработка на весь объем работ	ч	249	77	-69,6
Расход топлива на весь объем работ	кг	448,2	56,2	-86,7

Себестоимость объема работы при базовом и проектируемом вариантах определим по формулам:

$$C_{\delta} = Z_{am \delta} + Z_{то \delta} + Z_{от \delta} + O_{сн \delta} + Z_{гсм \delta} + Z_{м \delta}, \quad (5.8)$$

$$C_{np} = Z_{am np} + Z_{то np} + Z_{от np} + O_{сн np} + Z_{гсм np} + Z_{м n}, \quad (5.9)$$

где: $Z_{am \delta}$ и $Z_{am np}$ - затраты по амортизационным отчислениям техники, соответственно применяемой при базовом и проектируемом вариантах;

$Z_{то \delta}$ и $Z_{то np}$ - затраты на ТО и ремонт соответствующих вариантов;

$Z_{от \delta}$ и $Z_{от np}$ - затраты на оплату труда соответствующих вариантов;

$Z_{гсм \delta}$ и $Z_{гсм np}$ - расходы на ГСМ;

$Z_{м \delta}$ и $Z_{м n}$ - расходы на упаковочный материал (таблица 5.5).

Затраты по амортизационным отчислениям техники определим по формуле:

$$Z_{am} = B_{см т} \cdot H_{ам} / 100, \quad (5.10)$$

где $B_{см т}$ - балансовая стоимость техники;

$H_{ам}$ - нормы амортизационных отчислений.

Базовая:

$$Z_{am \delta} = 581778 \cdot 12,5 / 100 = 72722,3 \text{ руб.}$$

Проектируемая:

$$Z_{am np} = 47903,8 \cdot 12,5 / 100 = 5987,9 \text{ руб.}$$

Затраты на ТО и ремонт определим по формуле:

$$З_{mo} = B_{амт} \cdot H_{mo} / 100, \quad (5.11)$$

где H_{mo} - норма начисления на ТО и ремонт.

Базовая:

$$З_{mo \delta} = 581778 \cdot 15 / 100 = 8726,7 \text{ руб.}$$

Проектируемая:

$$З_{mo np} = 47903,8 \cdot 15 / 100 = 7185,6 \text{ руб.}$$

Общую заработную плату с учетом районного коэффициента определяем по формуле (5.3):

Базовая:

$$З_{m \delta} = 249 \cdot 23 = 5727 \text{ руб.}$$

$$З_{\delta \delta} = 5727 \cdot 0,5 = 2863,5 \text{ руб.}$$

$$З_{н \delta} = 5727 \cdot 0,3 = 1718,1 \text{ руб.}$$

$$З_{om \delta} = (5727 + 2863,5 + 1718,1) \cdot (1 + 0,30) = 13401,2 \text{ руб.}$$

Проектируемая:

$$З_{m np} = 77 \cdot 23 = 1771 \text{ руб.}$$

$$З_{\delta np} = 1771 \cdot 0,5 = 885,5 \text{ руб.}$$

$$З_{н np} = 1771 \cdot 0,3 = 531,3 \text{ руб.}$$

$$З_{om np} = (1771 + 885,5 + 531,3) \cdot (1 + 0,30) = 4144,1 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды или во внебюджетные фонды определим по формуле (5.5).

При базовом:

$$O_{сн б} = (20,6 + 1,8) \cdot 13401,2/100 = 3001,9 \text{ руб.}$$

При проектируемом:

$$O_{сн пр} = (20,6 + 1,8) \cdot 4144,1 /100 = 928,3 \text{ руб.}$$

Расходы на ГСМ определим по следующей формуле:

$$Z_{гсм} = A_p \cdot q \cdot C_{гсм} \quad (5.12)$$

где A_p - объем работы, ч;

q - норма расхода ГСМ на единицу объема работы, кг/ч;

$C_{гсм}$ - цена ГСМ, р/кг.

При базовом:

$$Z_{гсм б} = 249 \cdot 1,8 \cdot 24,0 = 10756,8 \text{ руб.}$$

При проектируемом:

$$Z_{гсм пр} = 77 \cdot 0,73 \cdot 24,0 = 1349,0 \text{ руб.}$$

Тогда себестоимость базового и проектируемого вариантов будет следующей:

$$C_б = 72722,3 + 87266,7 + 13401,2 + 3001,9 + 10756,8 + 746000 = 927770,5 \text{ руб.}$$

$$C_{пр} = 5987,9 + 7185,6 + 4144,1 + 928,3 + 1349,0 + 447600 = 466519,5 \text{ руб.}$$

Исходя из сделанных расчетов годовой экономический эффект будет равен:

$$\mathcal{E}_z = 927770,5 - 466519,5 = 461251 \text{руб.}$$

При этом окупаемость капитальных вложений данного технологического процесса определим по формуле:

$$Q = C_k / \mathcal{E}_z, \quad (5.13)$$

где C_k — стоимость конструкции, руб.

$$Q = 95607,8 / 461251 = 0,2 \text{ года.}$$

Предлагаемая в ВКР конструкция машины для упаковки рулонов сена в полиэтиленовый рукав, позволит снизить затраты на заготовку грубых кормов, сократить сроки выполнения данных работ, а также исключить из технологического процесса одну операцию и тем самым освободить трактор для выполнения других работ.

Проектируемая машина не потребует больших капитальных вложений и окупит себя за один сезон.

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								
Разраб.		Иднатулин			СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ			Лит.	Лист	Листов		
Провер.		Сырдаков								81	16	
Консульт		Пеньков						ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401				
Н. Контр.		Капустин										
Утверд.		Маховиков										

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Анализ травматизма в хозяйстве

Основные показатели травматизма в рассматриваемом хозяйстве приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Анализ травматизма

Показатели	2013	2014	2015
Среднегодовое число работников, чел, P	234	218	215
Число несчастных случаев, N	3	2	2
Количество несчастных случаев со смертельным исходом	-	-	-
Общее число дней нетрудоспособности, D	76	21	60
Коэффициент частоты травматизма, $K_q = N \cdot 1000 / P$	12,8	9,2	9,3
Коэффициент тяжести травматизма, $K_m = D / N$	25,3	10,5	30
Коэффициент потери рабочих дней, $K_{\Pi} = K_q \cdot K_T$	323,8	96,6	279

По данным, представленным в таблице 6.1, рассчитаны показатели производственного травматизма, к которым относятся: коэффициент тяжести травматизма K_m , коэффициент частоты травматизма K_q ; коэффициент потерь рабочего времени K_{Π} .

Из таблицы 6.1 видно, что за анализируемый период число несчастных случаев не снижается и тем временем не увеличивается. Это связано с соблюдением техники безопасности и, тем, что руководство хозяйства проводит профилактическую работу по технике безопасности. Руководством хозяйства расследуются несчастные случаи и выявляются причины и виновные в случившемся. Это должно являться предпосылкой для дальнейшего снижения травматизма.

6.2 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии

За состояние охраны труда в колхозе отвечают бригадиры и инженер по технике безопасности. Директор отделения несет персональную ответственность за несоблюдение нормативных актов и законодательства по охране труда. Вышеуказанным лицам он передает часть своих полномочий и контролирует их деятельности в плане безопасных условий труда работников хозяйства.

При приеме на работу инженер по ТБ проводит с поступающими на работу вводный инструктаж. Он знакомит работников с нормативной документацией по охране труда, с основами производственной санитарии, с пожарной безопасностью. Инструктаж фиксируется в специальном журнале, где работник расписывается, что он его прослушал.

Повторный инструктаж проводится всем работникам раз в полгода, с целью повышения знаний по ТБ внеплановый инструктаж проводят, когда внедряется новое оборудование, новую технику, а так же в случаях нарушения правил ТБ или несчастного случая. Этот инструктаж фиксируется как первичный, но с указанием причины его проведения. Проводятся также сезонные инструктажи перед массовыми полевыми работами в весенне-летне-осенние периоды, которые тоже фиксируются в журнале.

Условия труда сельского механизатора даже в течение одной смены могут резко и неожиданно меняться из-за выпадения осадков, изменения температуры, скорости ветра и так далее.

К работе на тракторах, сложных сельскохозяйственных и специальных машинах допускаются лица не моложе 18 лет, после специального обучения, получившие удостоверения на право управления и получившие вводный инструктаж по технике безопасности. Не допускаются к работе на любых машинах лица, находящиеся в любой степени опьянения, больные или переутомленные, а также механизаторы не прошедшие дополнительного инструктажа по технике безопасности.

Трактор, комбайн и каждая сельскохозяйственная машина, предназначенная для работы, должна быть исправна, включать в себя набор инструментов, приспособлений в соответствии с заводским руководством и требованиями техники безопасности и медицинской аптечкой. Нельзя использовать машины, имеющие подтекание топлива, масла, и охлаждающей жидкости. Так же при работе на комбайне необходимо наличие огнетушителя.

Прицеплять или навешивать машины разрешается только после полной остановки трактора. Машину с трактором необходимо соединять так, чтобы во время движения агрегата не произошло самопроизвольное отсоединение машины от трактора. В случае использования ВОМ крепят его защитный кожух. Все вращающиеся механизмы, части машин должны быть закрыты кожухами.

Нельзя проезжать под электрическими опорами, если расстояние между высшей точкой машины и проводами менее двух метров. Во время движения в колонне необходимо выдерживать интервал между машинами не менее 30 метров. Уклон для безопасной работы не должен превышать 15 градусов.

Необходимо исключить возможность поражения рабочего электрическим током. Особое внимание следует обращать на состояние электрооборудования, заземления машин, все неисправности устраняет электрик, имеющий соответствующий допуск.

К работе на подъемных механизмах допускаются только рабочие, имеющие допуск на проведение работ крановщика и стропальщика. Все работы должны обеспечиваться необходимыми приспособлениями для предотвращения травматизма. Запрещается проводить подъемные работы вблизи линий электра передач, так же запрещается работать с не опущенными опорными лапами. Запрещается движение с поднятым грузом и работа на уклонах более 20 градусов

Перемещающиеся по полю и в помещениях машины оборудуются двухсторонней сигнализацией. Движение агрегата и пуск оборудования без соответствующего сигнала с агрегатируемой машиной запрещается.

6.3 Анализ состояния пожарной безопасности

Все работники хозяйства предприятия должны знать правила пожарной безопасности, а также уметь пользоваться противопожарным инвентарем в случае возникновения пожара. В каждом рабочем и складском помещении на видном месте вывешиваются отдельные положения из правил пожарной безопасности, а также вывешивается табличка с указанием фамилии работника, отвечающего за пожарную безопасность, и номера телефонов пожарных команд.

В помещениях запрещается: разводить костры; хранить запасы нефтепродуктов в непригодных для этих целей местах; загромождать проходы и выходы из помещений.

Запрещено использовать противопожарный инвентарь для хозяйственных нужд.

Курение разрешается только в отведенных для этого местах. Промасленную паклю, и другой обтирочный материал следует хранить в металлических ящиках с крышками. В конце смены ящики должны быть очищены.

В случае воспламенения горючих жидкостей пламя следует гасить огнетушителем, забрасывать песком, накрывать войлоком и т. п.

Несоблюдение правил пожарной безопасности на территории хозяйства административно наказуемо.

6.4 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемой машины

При использовании сложных машин и агрегатов в сельскохозяйственном производстве могут возникнуть опасные ситуации.

Анализ причин производственного травматизма при работе машин и агрегатов показывает, что травмирование работающих происходит главным образом из-за их неудовлетворительного технического состояния, устранения неисправностей или очистки рабочих органов при работающем двигателе, несогласованного или неосторожного действия работающих на агрегате, отсутствия неисправности средств защиты, несоответствия одежды для работы на машинах и т.д. Безопасность и надежность работы во многом зависят от того, как машина подготовлена к эксплуатации, при этом необходимо проверить состояние защитных устройств и всех опасных зон. В нашем случае перед началом работы необходимо убедиться в исправности органов управления гидросистемой, нет ли подтеканий масла, а также проверить работу машины на холостом ходу.

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

В данном проекте предлагаются следующие конкретные меры по обеспечению безопасности труда при работе с рассматриваемой машиной:

- 1) Не допускать к работе лиц, не прошедших специального инструктажа по данным типам машин.
- 2) Перед началом работы или пуском механизмов необходимо убедиться, что указанные действия не будут угрожать кому-либо.
- 3) Не разрешать людям находиться в опасной близости к работающим механизмам
- 4) Не ремонтировать и не регулировать механизмы во время работы и на стоянке при работающем двигателе.
- 5) Запрещается при работе механизмов смазывать подшипники.
- 6) Нельзя работать в неудобной или развевающейся одежде.
- 7) В случае аварийной остановки рабочих органов сразу же выключить двигателя, устранить причину остановки и только после этого продолжить работу.
- 9) При выполнении ручных работ в опасной зоне заблокировать гидроцилиндры специальными упорами.
- 10) Допущенные к работе обеспечиваются средствами индивидуальной защиты: комбинезоном, перчатками.

6.5 Меры безопасности при заготовке грубых кормов

1. До начала уборки урожая и заготовки грубых кормов:

- а) руководитель сельхозпредприятия должен назначить ответственных лиц за противопожарную подготовку уборочных машин и агрегатов, организацию противопожарного инструктажа механизаторов, а также соблюдение правил пожарной безопасности в период уборки урожая и заготовки грубых кормов;
- б) трактористы, комбайнеры, их помощники и другие механизаторы, а также должностные лица, привлекаемые к уборке урожая и заготовке кормов, должны пройти противопожарный инструктаж по специальной программе;

в) лица, выделяемые на работы по уборке урожая, также должны быть проинструктированы об основных мерах пожарной безопасности;

г) для охраны полей в период созревания хлебов необходимо выделить дозорных и полевых объездчиков;

д) перед выездом уборочных машин и тракторов на хлебные массивы и сенокосные угодья оборудовать их исправными искрогасителями, автомашины, оборудованные для перевозки грубых кормов, обеспечить исправными глушителями заводского исполнения с выводом их под передний буфер;

е) уборочные агрегаты и приспособленную сельскохозяйственную технику для перевозки и транспортировки грубых кормов оборудовать первичными средствами пожаротушения (2 огнетушителя или емкость с водой не менее 40 литров, 2 лопаты, 2 метлы, кошма или брезент размером 1,5х1,5 метра);

ж) готовность техники в противопожарном отношении к уборочным работам должна проверяться специальными комиссиями, создаваемыми при каждом сельхозпредприятии;

з) произвести ревизию технического состояния пожарных машин, мотопомп и приспособленной к тушению пожаров техники, обеспечить ее запасами горюче-смазочных материалов; укомплектовать боевые расчеты ДПФ и обеспечить круглосуточное дежурство водителей (мотористов).

2. В местах размещения полевых станов:

а) Временные полевые станы необходимо располагать не ближе 100 метров от хлебных массивов, мехтоков, скирд и т.д. Площадки, отведенные для полевых станов, складов ГСМ, а также для временной полевой стоянки машин, опахиваются полосой шириной не менее 4-х метров.

б) Полевые станы необходимо обеспечить запасами воды для тушения пожара, огнетушителями, лопатами и метлами.

в) Кухонные очаги необходимо расположить не ближе 30-ти метров от всякого рода построек и 100 метров от хлебных массивов. Эти очаги должны быть опаханы шириной не менее 6-ти метров.

г) Не допускать работы с применением открытого огня, курение на хлебных массивах и вблизи них.

д) На полевых станах и на участках скирдования сена и соломы должны быть отведены оборудованные места для курения с надписями «Место для курения».

3. При заготовке, перевозке и хранении грубых кормов:

а) Сеновалы расположить вблизи рек, прудов на расстоянии не менее 100 метров от зданий, автодорог и 30 метров от линий электропередачи, на стационарных площадках, очищенных от травы и остатков грубых кормов.

б) Сеновалы опахать защитной полосой в 6 метров отступом этой полосы от скирд не менее 15 метров. Отдельные скирды также должны иметь защитные полосы на расстоянии 10 метров от основания скирды. Обеспечить сеновалы ограждением (изгородью или глубоким рвом), электрическим освещением по периметру и надежной круглосуточной охраной.

в) В каждую скирду укладывать не более 250 тонн сена (соломы) и расположить их на расстоянии не менее 50 метров друг от друга.

г) Каждую скирду на сеновале обеспечить двумя огнетушителями, емкостью с водой на 30-50 ведер, двумя ведрами и таким же количеством вил и лопат. Все средства пожаротушения рассредоточить в 2-3 местах не территории сеновала.

4. При заготовке и скирдовании грубых кормов с применением двигателей:

а) исключить возможность попадания сена (соломы) на выхлопной коллектор двигателя для чего установить щиты, кожуха и т.п.

б) регулярно следить за состоянием шкивов и быстро вращающихся валов, не допускать пробуксовывания ременных передач и наматывания соломы, сена и т.п.

в) двигатели стогометателей ежедневно очищать от накапливающейся смазки и сена.

г) На территории сеновала установить простейшие звуковые сигналы для подачи тревоги и сбора членов ДПД при пожаре.

д) В стогах сена с повышенной влажностью осуществлять температурный контроль и не допускать повышения температуры.

е) Склады грубых кормов оборудовать молниезащитой.

6.6 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 боятся 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 эвакуируемого населения с использованием подручных материалов).

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

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

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

-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.

6.7 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, исключаящие или существенно снижающие вредное воздействие на окружающую среду.

6.7.1 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, 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.

6.7.2 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, исключающее 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 предотвращения загрязнения воды планируется организация водопойных площадок для скота, с соблюдением санитарной зоны. Не допускать вблизи водоисточников и водоемов применения 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 хозяйства предложенных организационных мероприятий, позволит уменьшить загрязнение воздушной среды и улучшить экологическое состояние.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная технология заготовки грубых кормов была разработана для ООО СХО «Заречье» отделение «Новостройка». Эта технология может быть применена и в других отделениях ООО СХО «Заречье» и любом хозяйстве основным направлением которого является животноводство.

Конструкторская разработка позволит более эффективно использовать кормозаготовительную технику и увеличить объем заготовки кормов в рулонах.

Увеличение объемов заготовки кормов именно в рулонах позволит уменьшить долю концентрированных кормов в рационе КРС, что конечно снизит себестоимость продукции.

За счет сокращения затрат на упаковочный материал в условиях хозяйства, в период заготовки грубых кормов, повысилась прибыль и в результате годовой экономической эффект будет равен 461251 руб. Применение данной технологии позволит сократить число тракторов задействованных на заготовке грубых кормов. Окупается проектируемое устройство в течении одного сезона (0,2 года).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

1. Миханошин А.В., Иднатулин Б.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТОПЛИВОПОДАЧИ ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 181 - 183 с.
2. Иднатулин Б.Н., Миханошин А.В. АВТОНОМНОЕ ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 188 - 191 с.
3. Иднатулин Б.Н. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН, ВОССТАНОВЛЕННЫХ НАПЛАВКОЙ // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 214-216 с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т1, 2, 3-6-е изд. пераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. - 452 с.
2. Безопасность жизнедеятельности / С.В. Белов, К.В. Губерт, В.Ю. Канарков; под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2004. – 492 с.
4. Воронов Ю.И. Сельскохозяйственные машины.– М.: Агропромиздат, 1990.–262 с.
3. Верещагин Н.И. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходова и др. – М.: ЦРПО: изд. центр «Академия», 2000. – 414 с.
4. Гарин В.М. Экология: учебное пособие для технических вузов / В. М. Гарин, А.С. Клепова. – Ростов– Н/ Д, «Феникс», 2001. – 385 с.
5. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам. учебное пособие для студентов с.-х. вузов по инженерным специальностям. ч.2. - Кемерово: Кузбассвуиздат, 1997. - 190 с.
6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф Дунаев, О.П. Лепиков. - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
7. Единая система конструкторской документации: справочное пособие - М.: Издательство стандартов, 1989. - 84 с.
8. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Колос – 1994. – 284 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.Е. 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. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. - 272 с.
14. Сельскохозяйственная техника: Каталог в 3-х томах, 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Информагротех, 1991. – 134 с.
15. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов вузов специальности «механизация сельского хозяйства». ч.1.- Кемерово: Кузбассвуиздат, 2002. - 228 с.
16. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. - М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 1995. - 675 с.
17. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. - М.: Колос, 2003 - 624с.
- 18 . Сенаж в упаковке
http://www.fadr.msu.ru/rin/vestnic/vestnic1_01/1_5_01.htm
19. Технология «Сенаж в упаковке» <http://www.kd59.ru/tehnologiya-senazh-v-upakovke>

ПРИЛОЖЕНИЯ

					ФЮРА 262.000.000 ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
Разраб.		Иднатулин			ПРИЛОЖЕНИЯ				Лит.	Лист	Листов		
Провер.		Сырбаков									102	3	
									ЮТИ ТПУ, зр. 3-10401				
Н. Контр.		Капустин											
Утверд.		Моховиков											

Формат	Знак	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ФЮРА 262.000.004 ВО	Вид общий		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A1		1	ФЮРА 262.001.005 СБ	Рама	1	
A3		2	ФЮРА 262.002.006 СБ	Передвижная платформа	1	
A3		3	ФЮРА 262.003.007 СБ	Лапа	5	
A3		4		Сцепка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		5		Двигатель	1	
		6		Насос гидравлический НШ-32		
				ГОСТ 8753-88	1	
		7		Гидрораспределитель		
				P-75-33 ГОСТ 17673-88	1	
		8		Бак топливный	1	
		9		Бак масляный	1	
		10		Телескопический гидроцилиндр		
				ГОСТ 8755-88	1	
		11		Гидроцилиндр ГОСТ 8755-88	5	
		12		Колесо ГОСТ 28745-90	4	
		13		Болт М24 ГОСТ 7796-70	1	
		14		Гайка М24 ГОСТ 15521-70	1	
		15		Болт М16 ГОСТ 7796-70	11	
		16		Гайка М16 ГОСТ 15521-70	11	
		17		Болт М12 ГОСТ 7796-70	9	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ФЮРА 262.000.004 ВО Устройство для упаковки рулонов сена в полиэтиленовые рукава	
Разраб.		Иднатулин				
Провер.		Сырдаков				
Н. Контр.		Капустин				
Утверд.		Маховиков			Лист Лист Листов 103 2 ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401	

[illegible]

Формат	Знал	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			ФЮРА 262.001.005 СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A2	1		ФЮРА 262.004.008 СБ	Арка	1	
A4	2		ФЮРА 262.005.009 СБ	Балка	2	
				<u>Детали</u>		
A4	3			Палец	2	
Б4	4			Продольная балка	2	
Б4	5			Укос	2	
Б4	6			Крепеж	2	
Б4	7			Уголок	1	
Б4	8			Проушина	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		9		Кольцо упорное ГОСТ 13942-86	4	
		10		Шайба ГОСТ 11371-78	6	
		11		Швеллер 10П ГОСТ 8240	4	
		12		Уголок 50×50×3 ГОСТ 8512-93	8	
		13		Уголок 50×50×5 ГОСТ 8512-93	4	
		14		Труба 25×2 ГОСТ 8732-78	2	
				ФЮРА 262.001.005 СБ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Рама	
Разраб.	Иднатулин					
Провер.	Сырдаков					
Н. Контр.	Капустин					
Утверд.	Моховиков				КемГСХИ	
					Лит.	Лист
						105
						1