

**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 комплeксе

Кафедра Технология машиностроения

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Разработка конструкции загрузочного устройства для посевного комплекса ПК-8,5 в условиях ООО «Бережок» Беловского района, Кемеровской области

УДК 631.33.02

Студент

Группа	ФИО
3-10402	Ярош Григорий Валерьевич

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

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

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в
агропромышленном комплексе

Кафедра Технология машиностроения

Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного
года

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Ярош Григорию Валерьевичу

Тема работы:

Разработка конструкции грузозачерпывающего устройства для посевного комплекса ПК-8,5
в условиях ООО «Бережок» Беловского района, Кемеровской области

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

Срок сдачи студентом выполненной работы: 26.05.2016

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор литературы 2. Объект и методы исследования 3. Расчеты и аналитика 4. Результаты проведенной разработки 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технико-экономическое обоснование 2. Схема технологического процесса возделывания зерновых культур (предлагаемая) 3. Обзор существующих конструкций 4. Загрузочное устройство посевного комплекса ПК-8,5 (вид общий) 5. Сборочный чертеж (ленточный транспортер) 6. Сборочный чертеж (рама транспортера) 7. Чертежи оригинальных деталей 8. Безопасность и экологичность проекта 9. Экономическая эффективность проекта
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ТМС	Корчуганова Марина Анатольевна	К.Т.Н., доцент		03. 02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10402	Ярош Григорий Валерьевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Ярош Григорию Валерьевичу

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
3-10402	Ярош Григорий Валерьевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10402	Ярош Григорию Валерьевичу

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

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
3-10402	Ярош Григорий Валерьевич

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 101 с., 6 рис., 18 табл., 23 источников, 2 прил.

Ключевые слова: загрузочное устройство, посевной комплекс ПК-8,5, травмирование зерна.

Объектом исследования является конструкция загрузочного устройства посевного комплекса ПК-8,5.

Цель работы – повышение эффективности посева зерновых культур, с разработкой конструкции загрузочного устройства посевного комплекса ПК-8,5.

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты

В результате исследования предложены мероприятия по частичному совершенствованию технологии возделывания зерновых культур, а также конструкторские решения по совершенствованию загрузочного устройства посевного комплекса ПК-8,5.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия предлагаемой конструкции загрузчика посевного материала для посевного комплекса ПК-8,5, позволит снизить количество травмированных семян на 40 ... 60% по сравнению с базовым загрузчиком, а также уменьшить время загрузки посевного материала в бункер комплекса более чем в 2 раза, что позволит увеличить производительность ПК-8,5 в 1,1...1,2 раза и повысить урожайность зерновых культур в среднем на 5 ... 10%.

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение загрузочного устройства для посевного комплекса ПК-8,5 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 41181 руб., при сроке окупаемости в течении одного сезона (2,25 года).

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	12
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	14
2.1 Общая характеристика хозяйства.....	14
2.2 Характеристика природных условий	14
2.3 Применяемая в хозяйстве агротехника возделывания культур, ее особенности и недостатки.....	17
2.4 Производство продукции растениеводства.....	18
2.5 Материально-техническая база	21
2.6 Нормативные материалы по видам работ	25
2.7 Выводы и предложения	26
3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	28
3.1 Технологическая часть	28
3.1.1 Выбор и обоснование технологий.....	28
3.1.1.1. Обзор существующих технологий	28
3.1.1.2. Обзор машин, применяемых при различных вариантах технологий и технологических приемов	32
3.1.1.3. Описание выбранного варианта технологии и комплекса машин.....	33
3.1.1.4 Организация проведения работ специализированными комплексами	35
3.1.2 Расчет технического обеспечения технологического процесса	37
3.1.2.1 Расчет потребного количества машин по операциям	37
3.1.3.3. Определение объема работ по операциям технологического процесса	40
3.1.3.4 Расчет объемов работ в условных эталонах гектара	42
3.1.3.5 Выводы по проектной части	43
3.2 Конструкторская часть	44

3.2.1 Анализ существующих конструкций.....	44
3.2.2. Описание устройства и принципа работы загрузчика ленточного типа для посевного комплекса ПК-8,5	51
3.2.3 Технологические расчеты	53
3.2.3.1 Расчет ленточного конвейера	53
3.2.3.2 Тяговый расчет ленты транспортера.....	57
3.2.3.3 Выбор вида ленты	59
3.2.4 Прочностной расчет конструктивных элементов устройства.....	60
3.2.4.1 Расчет диаметра приводного барабана	60
3.2.4.2 Определение мощности двигателя и выбора привода	62
3.2.4.3 Расчет вала транспортёра	63
3.2.4.4 Расчет шпоночного соединения	64
3.2.4.5 Расчет соединительной муфты	65
4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	66
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	70
5.1 Экономический расчет конструкторской разработки	70
5.2 Расчет экономической эффективности	77
5.3 Определение экономической эффективности от изготовления и применения конвейерного погрузчика.....	79
6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	85
6.1 Анализ состояния охраны труда в хозяйстве.....	85
6.2 Анализ травматизма в хозяйстве	86
6.3 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии	88
6.4 Анализ состояния пожарной безопасности	88
6.5 Разработка инженерных решений и организационных мероприятий по охране труда в хозяйстве.....	89

6.6 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемой установки	89
6.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях ..	90
6.7.1 Организационная структура ГО хозяйства и ее основные задачи	90
6.7.2 Мероприятия по повышению устойчивости работы в чрезвычайных ситуациях	91
6.7.3 Организация проведения спасательных и неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	92
6.8 Экологическая безопасность.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	97
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	98
ПРИЛОЖЕНИЕ	100

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование структуры посевов, освоение рациональных севооборотов при строгом учете природных и организационно – экономических условий хозяйств, оптимальное сочетание земледелия – основа эффективной системы хозяйства.

Однако структура посевов многих хозяйств не соответствует задачам максимального роста производства зерна это связано с нерациональным использованием техники и не правильным её комплектованием.

Необходимо для получения большей прибыли повысить урожайность зерновых. А это можно достичь путём применения, более совершенных технологий по возделыванию зерновых. Необходимо пересмотреть состав техники и докупить новую. Это позволит в результате глубокой обработке почвы и применения посевного комплекса ПК-8,5 «Кузбасс» снизить затраты при посеве.

Оптимальная структура зернового клина должна определяться конкретными природными и хозяйственными условиями. Разнообразие природных и организационно – экономических условий отдельных зон и хозяйств обуславливает развитие различных типов и видов севооборотов.

Нами предлагается в рамках выпускной квалификационной работы, для условий хозяйств Кемеровской области, обосновать и разработать технологическую и конструктивную схему загрузочного устройства к посевному комплексу ПК-8,5 «Кузбасс» с частичной проработкой основных узлов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В настоящее время большинство отечественных посевных комплексов (на примере: «Кузбасс», «Казань», «Обь» и др.) в качестве загрузочного устройства посевного материала используют шнековый транспортер.

Применение в качестве рабочего органа загрузочного транспортера, шнека приводит к частичной порче семенного зерна (до 15%), а так же недостаточная скорость загрузки посевным материалам.

В результате использование в качестве загрузочного устройства шнекового транспортера, снижается посевные качества семян и приводит к увеличению времени загрузки посевного материала.

Проанализировав работу шнекового транспортера, на основе литературных источников, было выявлено что повреждаемость зерна зависит от следующих параметров:

- бокового зазора между кожухом и спиралью шнека;
- длины транспортера;
- от частоты вращения шнека.

На основе данных предположений, дальнейшее увеличение производительности шнекового транспортера приведет не только к увеличению травмирования зерна но и к повышенным динамическим нагрузкам на приводной механизм и как следствие к увеличению мощности привода.

Производительность посевного комплекса напрямую зависит не только от эксплуатационных показателей таких как рабочая скорость, ширина захвата но и от вспомогательных операций таких как загрузка посевного материала на которую затрачивается от 5 до 8% сменного времени и зависит в основном от производительности штатного шнекового загрузчика.

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая характеристика хозяйства

Общество с ограниченной ответственностью «Бережок» расположено в Беловском районе Кемеровской области. Хозяйство было образовано 6 октября 1997 г., правопреемником которого является КФХ «Баталов А.Д.». КФХ «Баталов Б.Д.» КФХ «Баталов Е.Д.» удалено от районного центра - г. Белова на 23 км, а от областного - г. Кемерово на 150 км. Сообщение между центральной усадьбой и районным центром осуществляется по асфальтированной дороге. Предприятие обеспечено подъездами с твердым покрытием, дорогами общего пользования. Хозяйству необходимо иметь 1,5 км внутренних дорог с твердым покрытием для обеспечения прочных производственных и социальных связей внутри предприятия.

ООО «Бережок» имеет растениеводческое направление. Растениеводство специализируется на производстве зерна и кормов. Пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции являются г. Белово и близлежащие, населенные пункты. Базой снабжения горюче смазочных материалов и минеральных удобрений является г. Кемерово

2.2 Характеристика природных условий

По природно-климатическим условиям и почвенно-географическому районированию Беловский район расположен в степной, лесостепной и горнолесной зонах. Лес встречается по всей территории в виде небольших массивов, чередующихся с разнотравно-дерновинными злаковыми степями. Почвенный покров района, в основном, представлен чернозёмами обыкновенными выщелоченными, темно-серыми и серыми лесными почвами. Реакция почвенного раствора – слабо-кислая.

Обрабатываемые хозяйством почвы обладают средним естественным плодородием, удовлетворительно обеспечены питательными веществами – азотом, калием, фосфором. Толщина гумусового горизонта колеблется от

21 до 48 см. Содержание гумуса колеблется от 7 до 13%. Подобные качества обуславливают пригодность почвы для успешного возделывания сельскохозяйственных культур.

Растительный покров характерен для лесостепной зоны Западной Сибири. По рельефу территория хозяйства представляет собой увалисто-расчлененную равнину, пересеченную лугами, оврагами и ручьями. Поля в основном среднесложной конфигурации, что затрудняет их обработку. Поля имеют уклон от 1 до 5 градусов. Площади полей достаточно большие, в основном от 100 до 310 га, но встречаются и участки площадью 15-20 га.

Западная Сибирь отгорожена с запада Уральским хребтом, а с востока Среднесибирским нагорьем. На ее территорию легко вторгаются как холодные воздушные массы Арктики, так и теплые массы воздуха из пустынь и степей Средней Азии. Отсюда климат резко-континентальный, умеренно-влажный, средне-ветренный с большой амплитудой колебания температуры в течение года.

По агроклиматическому районированию территория юга Западной Сибири отнесена к умеренно теплому району. Весна холодная, с частым возвратом поздних заморозков. Лето достаточно жаркое, но короткое и дождливое. Осень сравнительно теплая, умеренно влажная. Зима холодная с умеренными, редко сильными ветрами и метелями, с частыми снегопадами и глубоким промерзанием почвы.

На территории, где располагается хозяйство ООО «Бережок», вегетационный период продолжается 150-158 дней. Весенние заморозки в среднем заканчиваются в середине мая. Осенние заморозки начинаются во второй половине сентября. Средняя температура января около -20°C , июля от $+19^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура зимой -50°C , максимальная летом $+38^{\circ}\text{C}$. Сумма положительных температур, превышающих 10°C составляет 1887°C .

Средняя продолжительность безморозного периода 100 дней. Снеговой покров лежит в среднем 174 дня, его высота 24–62 см. Годовое

преобладающее направление ветров – юго-западное, с переходом в летнее время к северо-восточному.

Отличительной особенностью района является малое количество осадков весной и в начале лета и повышенное их количество в осенний период, что существенно влияет на своевременность уборки урожая. Всего за год выпадает около 364 мм осадков. Однако выпадают они по годам неравномерно, колеблются в больших пределах от 260 до 500 мм. Число дней с осадками около 168 дней в году.

Большая сухость воздуха весной вместе с сильными ветрами ведет к интенсивному испарению влаги почвой и растительностью. Также нередко наблюдаются суховеи, обычно весной и в первой половине лета, но реже бывают в более поздний период во время созревания хлебов.

Климат в зоне расположения хозяйства характеризуется частой повторяемостью засух. Почти всегда засушливый год начинается сухой осенью. Зима, предшествующая засухе, обычно отличается малоснежностью, низкими температурами, вызывающими глубокое промерзание почвы. Медленное оттаивание почвы весной при быстром сходе снега ведет к увеличению весеннего стока и еще большему обеднению почвы влагой.

Весна в засушливые годы, как правило, бывает ранней, отличается возвратом холодов и поздними заморозками, сменяется стремительным нарастанием температуры в июне и июле. Количество осадков в июне не превышает 28% среднемноголетней месячной суммы и колеблется в пределах 12-16 мм. Максимум осадков в годы засух приходится на август и сентябрь. Месячная сумма осадков в эти месяцы может достигать 130-150 мм. Вторая половина лета, таким образом, часто бывает дождливой. В целом, влажность почвы находится в большой зависимости от количества выпадающих осадков в течение года, а также интенсивности испарения воды.

Таким образом, агроклиматические условия района расположения

хозяйства вполне удовлетворительны для возделывания многих сельскохозяйственных культур.

2.3 Применяемая в хозяйстве агротехника возделывания культур, ее особенности и недостатки

Система севооборотов хозяйства представлена полевыми и кормовыми севооборотами. Кормовые севообороты подразделяются на сенокосно-пастбищные и прифермские. Возделываемые поля имеют преимущественно правильную конфигурацию и разделены на клетки лесопосадками, которые помогают в борьбе с ветровой эрозией почвы и задерживают зимой снег на полях. Учитывая тип земли на всей территории хозяйства, наличие дорог, можно сделать вывод, что складываются благоприятные условия для занятия растениеводством.

Т.к. основное количество площадей хозяйства занято зерновыми культурами, то от показателей урожайности в напрямую зависит эффективность отрасли растениеводства.

Со времен образования хозяйства растениеводство специализировалось на выращивании зерновых культур. Побочным продуктом этого производства является солома. К тому же почва изнашивалась, нарушалась ее структура, поэтому худшие поля засевали многолетними травами. С таких полей можно несколько лет получать сено.

Поэтому другим направлением деятельности хозяйства стало животноводство. В хозяйстве имеются животноводческие фермы для крупного рогатого скота. Следовательно, и от побочной продукции растениеводства можно получить прибыль.

Складываются так же благоприятные условия для заготовки сочных кормов, так как земля способна родить достаточно богатую зеленую массу зернобобовых и кукурузы. Однако качество сочных и грубых кормов довольно низкое. Это, в основном, связано с несвоевременным, затянутым скашиванием многолетних трав из-за недостатка или плохого технического

состояния уборочной техники, а также проблем с горюче-смазочными материалами.

Кроме того даже собранный урожай кормовых необходимо своевременно перерабатывать, в том числе, с использованием эффективных средств сохранения питательных свойств.

2.4 Производство продукции растениеводства

Технология производства продукции растениеводства базируется на более полном использовании биологических потенциалов растений, применения высокоурожайных культур, высококачественных семян, сбалансированном содержании в почве питательных веществ.

Важную роль в росте продукции сельского хозяйства играют научно-обоснованные системы земледелия. Они обеспечивают не только получение высоких и устойчивых урожаев, но и повышение плодородия почвы. Под системой земледелия понимается комплекс организационно-экономических мероприятий по более интенсивному использованию земельных угодий.

В зависимости от состояния и характера сельскохозяйственного использования, земельная площадь подразделяется по видам угодий. Их состав и структура для хозяйства представлены в таблице 2.2.

Из данных таблицы видно, что в ООО «Бережок» размеры общего земельного массива за анализируемые годы увеличились. В структуре земельных угодий значительных изменений не произошло. Анализируемое хозяйство располагает несколькими видами угодий. В 2015 г. произошло изменение некоторых видов угодий. Несколько увеличилась площадь пашни по сравнению с 2013 г. Изменение произошло вследствие присоединения части земель другого хозяйства.

Таблица 2.1 – Состав и структура землепользования ООО «Бережок»

Состав земель	годы					
	2013 г		2014 г		2015 г	
	га	%	га	%	га	%
1. Общая земельная площадь	1060	-	1065	-	1135	-
2. Сельскохозяйственные угодья – всего:	1060	100	1065	100	1125	100
в т.ч. пашня	990	93, 4	995	94, 4	1005	89,3
сенокосы	70	6,6	70	5,6	120	10,7

Структура использования пашни приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Структура использования пашни, га

Состав культур	2013 г	2014 г	2015 г
1. Площадь пашни	1060	1065	1135
2. Чистый пар	-	-	-
3. Общая посевная площадь	990	1005	1005
пшеница	780	710	710
ячмень	110	100	100
овес	100	195	195
4. Кормовые культуры:	-	-	-
многолетние травы	70	120	120

Выводы: Как видно из структуры посевных площадей в 2013 г. 93,3% занимали зерновые культуры и 6,6% - многолетние травы. В 2014 году структура изменилась: зерновые 89% , при этом на яровые приходится 63 %

В 2014 году повышается доля многолетних трав на 50 га. В целом по хозяйству наблюдается увеличение зерновых.

Существенное влияние на общее состояние хозяйства оказывает урожайность выращиваемых культур. Динамика урожайности представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Урожайность выращиваемых культур в ООО «Бережок», ц/га

Культура	2013 г		2014 г		2015 г	
	Пло- щадь га	урожай ц/га	Пло- щадь га	урожай ц/га	Пло- щадь га	урожай ц/га
Пшеница	780	18,5	710	24,3	710	19
Овёс	100	16,8	195	19,5	195	23
ячмень	110	17,8	100	18,7	100	16
Многолетние травы	70	22,8	120	22,1	120	19,3

Данные таблицы 2.3 показывают, что за отчетный период, урожайность в 2013 г. значительно ниже чем в 2014 г. и в 2015 г. Это связано с достаточно неблагоприятными погодными условиями. Также на снижение урожайности зерновых культур повлияло продолжающиеся истощение почв и недостаток минеральных удобрений, которые в настоящее время стали очень дорогими и в силу этого малодоступными для хозяйства. Рост урожайности планируется за счет повышения уровня земледелия на основе севооборотов, некоторого увеличения объемов органических и минеральных удобрений, улучшения семеноводства, строгого соблюдения агротехнических условий.

В целом хозяйство собрало в 2014 г. и 2015 г. более высокий урожай по сравнению с 2013 г., что объясняется в целом эффективностью хозяйствования, и благоприятным воздействием погодных условий.

Результаты этой деятельности показаны в таблице 2.4

Таблица 2.4 – Производство продукции растениеводства ООО «Бережок», ц

Культура	2013 г	2014 г	2015 г
2. Пшеница	6630	17253	13490
2. Ячмень	680	3802	4485
3. Овес	858	1870	1600
4. Многолетние травы	896	2652	2316

Одним из важнейших условий, обеспечивающих рост производства, является правильное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов. Большую роль в повышении урожайности играет использование ряда новых сортов зерновых и зернобобовых культур, а также передовых технологий.

Важным показателем деятельности хозяйства является себестоимость – затраты финансовых ресурсов на единицу собранного урожая. Динамика основных результатов по этому показателю представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Себестоимость продукции ООО «Бережок»

Культуры	Себестоимость, руб/ц		
	2013 г	2014 г	2015 г
2. Пшеница	600	517	570
2. Ячмень	620	583	610
3. Овес	650	591	600
4 Многолетние травы	175	164	170

Из таблицы 2.4 видно увеличение себестоимости продукции растениеводства. Это обуславливает высокую стоимость продукции.

2.5 Материально-техническая база

Основной задачей в развитии растениеводства в хозяйстве является увеличение производства пшеницы и многолетних трав. 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.

Деятельность предприятия в первую очередь характеризует состав МТП, динамика которого представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Состав машинно-тракторного парка ООО «Бережок», ед

Наименование	Марки машин	Количество
1	2	3
Автомобили	КамАЗ-55102	2
	ЗИЛ ММЗ - 4502	1
	ГАЗ САЗ-3507	2
	ВАЗ-21093	1
Тракторы	К-701	2
	МТЗ-80	5
	МТЗ-50	1
	Т-40АМ	1
	Т-4А	1
	ДТ-75М	2
Зерноуборочные комбайны	«Енисей-1200»	3
Пресс-подборщики	ПРП-1,6	1
Плуги	ПН - 8-40	1
	ПЛН 3-35	1
	ПЛП-6-35	1
	ПЛН-4-35	1

Продолжение таблицы 2.6

1	2	3
Бороны	БДТ-7А	1
	БЗСС-1,0	42
	БИГ-3А	6
Катки	ККШ-6А	2
Луцильники	ЛДГ-10	1
Культиваторы	КПЭ-3,8	4
	КТС-10	1
	КПГ - 2-150	4
Сцепки	СП-16	2
	С-11	2
Посевные комплексы	ПК-8,5 «Кузбасс»	1
Сеялки	СЗС-2,1; СЗП-3,6	7
Опрыскиватели	ОП-200	1
Сенокосилки	КРН-2,1	2
Грабли	ГВК-6	1
Пресс-подборщик	ПРФ-750	1

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

Уборку зерновых проводят комбайнами «Енисей-1200. Многолетние травы скашивают косилками КРН-2,1, агрегатируемые с трактором МТЗ-80.

Зерновые часть отвозят на элеватор, сено скирдуют непосредственно на территории хозяйства.

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

Хозяйство прилагает все усилия для сохранения изношенных тракторов, сельхозмашин и автомобилей. Немало техники работает более десяти лет. Надежность такой техники низкая, она часто выходит из строя в результате серьезных поломок. Количество техники уже минимально возможное от необходимого. За последние годы практически нет закупки новых машин. Парк машин устарел, сроки проведения полевых работ растягиваются, теряется урожай, хозяйство несет убытки из-за роста себестоимости единицы полевых механизированных работ. Автопарк включает также старые изношенные машины. Их количество тоже не удовлетворяет потребности хозяйства по объемам перевозок в напряженные уборочные периоды.

Ремонтная база хозяйства состоит из тракторного и автомобильного гаража, центральной ремонтной мастерской, открытая площадка для стоянки автомобилей, тракторов и другой сельскохозяйственной техники, складов оборудования и запасных частей, площадок для хранения металла, леса и списанной техники. На территории ремонтного предприятия также расположены котельная с площадкой для мойки тракторов и автомобилей, водонапорная башня и склад строительных материалов.

В ремонтную мастерскую входят: сварочный цех, кузница, токарный цех, слесарная мастерская по ремонту двигателей и топливной аппаратуры. Сварочный цех оснащен газовой и электродуговой сваркой. В кузнице находятся: горн, наковальня, стол с тисками, заточной станок. В токарном

цехе имеются токарный, строгальный, сверлильный, шлифовальные станки и верстаки с тисками и инструментом.

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

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

Нефтехозяйство предприятия расположено недалеко от гаража. Подъезды к нефтехозяйству и площадка для заправки обсыпано гравием. На территории нефтебазы установлены цистерны под горюче-смазочные материалы. Солидол и другие, смазочные материалы находятся в специальных помещениях. Нефтехозяйство оснащено противопожарными средствами огнетушители, ведра, багры, лопаты, песок, а также установлены молниеотводы. Топливо и смазочные материалы завозят с ближайшей нефтебазы. Заправка горюче-смазочными материалами тракторов производится на стационаре. Заправка автомобилей производится на АЗС.

2.6 Нормативные материалы по видам работ

В хозяйстве нормы выработки установлены с учетом конкретных природно – производственных условий. Для того, чтобы выявить постоянные показатели (тип, подтип и механический состав почв, класс длины гона, класс

угла склона, каменистость, наличие препятствий, сложность конфигураций обрабатываемых участков и высоту расположения их над уровнем моря), влияющие на производительность тракторных агрегатов, в хозяйстве была проведена паспортизация полей и составлена «Сводная ведомость паспортизации полей, лугов, пастбищ и многолетних насаждений».

После определения класса, длины гона, средневзвешенного удельного сопротивления плугов и общего поправочного коэффициента на местные условия, в хозяйстве были установлены следующие группы норм выработки.

а) на пахотные работы:

- 4 группа

- 2 группа

б) на непахотной работы:

- 3 группа

К пахотным работам относятся: вспашка стерни с одновременным боронованием, лущение пара и зяби плугами – лущильниками, вспашка пласта многолетних трав.

К непахотным работам относятся: противоэрозионная обработка почвы, лущение и дискование, сплошная культивация, боронование, прикатывание, посев, посадка и уход за посевами.

Нормы высева семян в хозяйстве составляет:

- 1,9/2,1 ц/га – пшеница;

- 1,8/2,0 ц/га – ячмень;

- 1,8/1,9 ц/га – овес;

Нормы внесения удобрений в хозяйстве не установлены, так как минеральные удобрения хозяйство, в течении многих лет, не покупает, а органические удобрения не вывозятся на поля, потому что они загрязнены потерянными предметами (стекло, железо, камни).

2.7 Выводы и предложения

На основе анализа информации, приведенной в 1 главе пояснительной записки можно сделать следующие выводы:

- все основные показатели деятельности хозяйства медленно, но неуклонно снижаются;
- в хозяйстве слабая организация труда, которая должна обеспечивать соблюдения технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- количественный МТП почти не снижается, но постепенно машины вырабатывают свой ресурс и если не приобретать новую технику, то результаты сельскохозяйственного производства станут в скором времени быстро ухудшаться;
- выручка от реализации сельскохозяйственной продукции не обеспечивает нормативную потребность в приросте оборотных средств, т.к. цены реализации, даже с учетом дотаций ниже фактической себестоимости;
- в хозяйстве маленькая заработная плата, поэтому уходят многие специалисты, которые в поисках большей зарплаты уходят в город.

Основными мероприятиями для хозяйства являются:

- довести уровень механизации работ в растениеводстве до максимально возможного уровня;
- снизить затраты труда, денежных и материальных средств на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники и транспорта.

Поэтому в настоящем дипломном проекте одним из способов повысить урожайность зерновых культур и, тем самым, улучшить экономические показатели хозяйства, является внедрение более совершенной и экономически эффективной технологии возделывания зерновых культур с модернизацией конструкции посевного комплекса ПК-8,5.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

3.1.1 Выбор и обоснование технологий

3.1.1.1. Обзор существующих технологий

Технология возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры включает перечень и последовательность работ по возделыванию данной культуры.

Технология основной и предпосевной обработки почвы и комплекс машин для Западно-Сибирской зоны рекомендует применять машины и орудия, сохраняющие стерню и не расплывающие верхний слой почвы. Для основной обработки почвы осенью здесь используют плоскорезы и плуги без отвалов, а также плуги.

В весенний период закрывают влагу игольчатыми боронами, а летом паровые поля несколько раз рыхлят плоскорезами. На легких почвах паровые поля обрабатывают послойно плоскорезами и штанговыми культиваторами только в летний период. Зяблевую обработку этих полей выполняют ежегодно культиваторами - плоскорезами. На средних и тяжелых почвах легкую обработку нужно чередовать с глубокой плоскорезной обработкой (на 25 ÷ 27 см) глубокорыхлителем КПГ – 2,2 .

Предпосевную обработку почвы в Западно-Сибирской зоне направляют на сохранение влаги в верхнем слое почвы и на уничтожение сорняков.

На отвальной зяби хороший эффект достигают при бороновании поперек вспашки или по диагонали зубowymi боронами в 2-4 следа равномерного разрыхления верхнего (3 ÷ 4 см) слоя почвы.

Нельзя использовать зубовые бороны на стерневых фонах. Ранневесеннюю обработку проводят боронами БИГ - 3 или луцильниками с плоскими дисками. При недостатке этих орудий можно применять

луцильники со сферическими дисками при угле атаки $18 \div 20^\circ$. На полях, обработанных осенью плоскорезами, борона БИГ - 3 надежно выравнивает почву и заделывает семена сорняков за один проход. Луцильники и бороны БИГ - 3 по необработанной с осени стерне следует

пускать в два следа. На всех почвах, за исключением солонцовых и тяжелых заплывающих, вслед за обработкой зубовыми боронами, боронами БИГ - 3 и луцильниками, необходимо прокатывать почву кольчатыми катками. Разрыв между этими обработками не должен превышать $1 \div 2$ часа.

Посев зерновых предусматривается, как правило, рядовым и узкорядным способом с заделкой семян во влажный слой почвы и одновременным внесением в рядки минеральных удобрений. Для Западной Сибири рекомендуют универсальные дисковые прессовые сеялки, которые с одновременным посевом прокатывают почву. Также применяют стерневые сеялки – культиваторы и сеялки – луцильники, которые одновременно с высевом семян и удобрений обрабатывают почву и частично ее прокатывают. Так при использовании сеялки СЗС – 2,1 и СЗС – 2,1Л по стерневым фонам на чистых от сорняков землях, допустим без предпосевной обработки.

В каждой зоне Кемеровской области сложились оптимальные сроки сева культур. Так, в Кемеровской области, куда входит Беловский район, оптимальные сроки посева для пшеницы – это вторая, третья декада мая, для ячменя – конец мая, начало июня (в зависимости от физической спелости почвы).

Наивысшую урожайность пшеницы дают посевы скороспелой пшеницы с 17 по 25 мая, а средне поздних сортов с 14 по 20 мая. Зернофуражные культуры целесообразнее сеять в последнюю пятидневку мая. Семенные участки необходимо засеивать в первые сроки сева, чтобы гарантированно получать вызревшие семена. При выборе сроков, надо исходить и из технической обеспеченности хозяйства.

Уборка яровых и озимых зерновых производится в большинстве районов и зон преимущественно отдельным и прямым комбайнированием (в

зависимости от созревания культур). Прямое комбайнирование проводят на неполеглых, вызревших и изреженных и низкорослых хлебах, свободных от сорняков, а также с повышенной увлажненностью в период уборки.

В избыточно увлажненные годы предусматривается применение с укладкой

хлебной массы в тонкослойные валки и специальных приспособлений к комбайнам для уборки длинностебельчатых хлебов прямым комбайнированием. В зоне с высокой урожайностью рекомендуется применять реверсивные жатки с укладкой скошенной массы в два валка, а при средней урожайности жатки, укладывающие хлебную массу в вдвоенные валки. При применении индустриальной технологии на уборке и послеуборочной обработке зерновых культур, используются широкозахватные (10 - 12м) навесные и самоходные валковые жатки, модернизированные комбайны «Нива-5М», и новые комбайны «Енисей-955», «Дон-1500Б» с пропускной способностью молотильного агрегата $6,5 \div 9,0$ кг/с. хлебной массы и емкостью бункера до 6 м^3 .

Для уборки не зерновой части урожая предназначены толкающие волокуши к тракторам класса 30 - 50 кН., большегрузные стоговозы и скирдооворощители, измельчители соломы ПУН 5 к комбайнам.

Для снижения трудоемкости уборки не зерновой части урожая существует процесс предложенный украинским научным – исследовательским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства. Сущность используемого процесса заключается в том, что к зерновому комбайну прицепляется прицеп 2ПТС – 4 - 887 с емкостью кузова до 45 метров кубических. Комбайн при помощи ПУН - 5 или ПУН - 6 укладывает солому и полову в тракторный прицеп. Заполненную тележку отцепляют от комбайна для разгрузки, а прицепляют порожнюю. Трактор типа МТЗ отвозит тележку на край поля или к месту хранения и разгружают.

Также применяют схему, при которой самоходный комбайн с автоматическим стогообразователем прессует измельченную или не

измельченную не зерновую часть урожая, образуя стога цилиндрической формы объемом 20 м^3 и автоматически выгружает их на поле. Трактор типа МТЗ с полунавесным стоговозом перевозит стога на край поля или к месту хранения.

Для транспортировки зерна с поля на ток применяют несколько схем. При первом варианте за каждым комбайном закрепляют одно тракторное средство или за группой комбайнов закрепляют несколько автомобилей.

При недостаточном количестве автомобилей в хозяйстве на отвозке зерна применяют бункеры – накопители. Бункер – накопитель изготавливают из списанного зернового комбайна. Общая емкость бункера – накопителя после переоборудования составляет $8,5 \div 9 \text{ м}^3$ и грузоподъемность до 9 тонн. Также для вывозки зерна комплектуют автопоезда или тракторные поезда, состоящие из тягача и нескольких прицепов.

Для уменьшения давления на почву, производимого большегрузными транспортными агрегатами, применяют так называемые накопительные площадки. Это специальные площадки на краю поля или в середине группы полей, куда складывают зерно от комбайнов. Доставка зерна от комбайна до накопительной площадки осуществляется автомобилями грузоподъемностью $3 \div 4$ тонны. На накопительной площадке устанавливают погрузчик зерна. Обычно это переоборудованный списанный зерновой комбайн. Доставку зерна от накопительной площадки до зернотока осуществляют большегрузными автомобилями и тракторными поездами.

Разгрузка бункера, не зависима от заполнения комбайна, значительно повышает эффективность использования комбайнов и транспортных средств. В этом случае группу комбайнов и закрепленных за ними автотранспорт объединяют в уборочно – транспортное звено. В состав звена входят 3 – 4 зерновых комбайна и $2 \div 3$ транспортных агрегата. При этой схеме уборки для повышения эффективности использования транспорта занятого на вывозке урожая можно применять сменные (оборотные) прицепы. Когда на краю загона; а если длина гона значительная, то на двух сторонах загона,

устанавливают тракторные прицепы. Комбайн, по мере заполнения бункера, разгружает его при подъезде к прицепу, тягач меняет тележку на порожнюю и отвозит зерно на ток.

Перспективной технологией уборки урожая зерновых культур является применение разной уборки урожая. Сущность этой технологии заключается в том, что скошенную хлебную массу досушивают на поле, затем валки подбирают в специальную тележку и доставляют на стационар, где производят, обмолот хлебной массы. Также при этой технологии вообще можно отказаться от использования комбайнов. Урожай скашивают специальными прицепными жатками и сразу погружают в транспортное средство. Хлебную массу сушат и обмолачивают на стационарном автоматизированном пункте.

В настоящее время начинают применять комбинированные посевные и предпосевные агрегаты, которые производят ряд предпосевных операций за один проход. Применение комбинированных посевных агрегатов отечественного производства и зарубежных типа «КОНКОРД», сокращает число проходов по полю до минимума. А сокращение проездов по полю уменьшает уплотнение почвы, вследствие чего повышается урожайность сельскохозяйственных культур.

3.1.1.2. Обзор машин, применяемых при различных вариантах технологий и технологических приемов

Для выполнения основной и предпосевной обработки почвы в Западной Сибири применяют:

- лущильники и дисковые бороны: ЛДГ – 10, ЛДГ – 15, БДТ – 3, БДТ – 7.

- культиваторы – глубокорыхлители и культиваторы – плоскорезы: КПГ – 250, КПЭ – 3,8, КПГ -4, КПГ – 2-150, КПШ -9.

- катки и бороны: БИГ-3Б, ЗККШ – 6, ЗКВГ -1,4, ЗБСС – 1,0.

Для вспашки почвы применяют плуги общего назначения укомплектованные подрезными лапками конструкции СибИМЭ (стойка СибИМЭ) для безотвальной вспашки почвы. Рекомендуются для основной обработки почвы навесные оборотные плуги, а также челночные плуги. Применение таких плугов обеспечивает гладкую пахоту без свальных гребней и развальных борозд.

Широкое применение в технологиях основной и предпосевной обработки почвы находят комбинированные агрегаты типа: РВК – 3,6; АКЗЛ – 5,4; ВИЛ- 5,6.

Посев и одновременное внесение минеральных удобрений производят сеялками СЗП - 3,6; СЗС – 2,1; СЗС - 2,1Л.

Перспективным является применение американской машины «КОНКОРД» позволяющей совместить операции предпосевной обработки и посева, и выполнить эти операции за один проход.

Уборку зерновых культур производят высокопроизводительными комбайнами «Енисей-1200».

Для скашивания урожая и формирования валков применяют разнообразные жатки типа: ЖВН – 6Л, ЖВР – 10, ЖХ - 13. Уборку не зерновой части урожая осуществляют толкающими волокушами, разнообразными стоговозами и механизированными скирдоформирователями.

Перевозку зерна осуществляют самосвальными автомобилями типа: ЗИЛ – ММЗ - 4502, ГАЗ – 53Б. При нехватке автомобилей применяют трактора класса 30 – 50 кН с тракторными прицепами 2ПТС - 4, 2ПТС - 6,1ПТС - 9Б, ОЗТП-8573.

3.1.1.3. Описание выбранного варианта технологии и комплекса машин

Технологию возделывания зерновых культур в хозяйстве выбирают исходя из наличия в хозяйстве соответствующей техники и

сельскохозяйственных машин. Наличие техники в хозяйстве позволяет выращивать зерновые на площади 1005 га.

Закрытие влаги будем проводить с применением борон биг-3а, которые предназначены для рыхления почвы, выравнивания поверхности поля, дробления комков, уничтожения сорняков. К данному виду работ предъявляются такие требования, как размер комьев почвы не более 5 см., глубина обработки 6-8 см., отклонение от глубины обработки ± 1 см., высота гребней взрыхлённого слоя не должна превышать 4см.

Для хозяйства применяют зернопаровой севооборот с короткой ротацией, базирующейся на плоскорезной и минимальной технологии обработки почвы. Один раз за ротацию плоскорезную обработку заменяют вспашкой.

Для повышения урожайности зерновых культур проводят ранневесеннее боронование в два следа зубowymi боронами. В хозяйстве промежуточное боронование не производится, но для предотвращения высыхания верхнего слоя почвы и образования корки, проводят еще 1 ÷ 2 промежуточных боронования.

Предпосевную обработку почвы проводят в соответствии с зональной системой обработки почвы.

Посев производят прессовыми сеялками СЗП – 3,6 и посевным комплексом Кузбасс . Для повышения урожайности вносим минеральные удобрения.

Для борьбы с однолетними сорняками, проводим химическую прополку посевов с ядохимикатами с нормой внесения ядохимикатов 200 – 300 литров на гектар.

Уборку проводим в оптимальные сроки с измельчением и разбрасыванием соломы по полю. Солома, при последующей обработке, запахивается в почву и восполняет питательные вещества, вынесенные из почвы.

Так как в хозяйстве не хватает автомобилей для вывозки урожая, применяем трактор МТЗ-80 в агрегате с тракторными прицепами. Для сокращения затрат на горюче-смазочные материалы, трактор МТЗ-80 агрегируем с 2 ÷ 3 прицепами по оборотной схеме.

Технологические карты, по которым выращиваются зерновые культуры в хозяйстве, представлены в приложении.

По предлагаемой технологии возделывания зерновых культур составляем новые технологические карты, которые прилагаются в приложении

3.1.1.4 Организация проведения работ специализированными комплексами

В ООО «Бережок» организация работ осуществляется единым зерноуборочным- транспортным комплексом.

Уборочно-транспортный комплекс – это внутрихозяйственная, организационно-технологическая система, направленная на выполнение законченного цикла уборочных работ в оптимальные агротехнические сроки и с высоким качеством, путем применения поточных технологий.

В комплекс входят: два комбайна , два автомобиля , звено уборки на зерновой части урожая с поля, техническое обслуживание с передвижной ремонтной мастерской и сварочным аппаратом, и автозаправщик.

Во главе комплекса назначается начальник из числа агрономов хозяйства, на период уборки освобожденный от других служебных обязанностей.

Уборочно-транспортный комплекс и организацию их работы осуществляет:

подготовку полей к уборке проведения обкосов и прокосов, подготовку поворотных полос, транспортно-погрузочных магистралей, уборку участков полей неправильной формы, при необходимости скашивание полей.

План подготовки полей разрабатывается не позднее чем за десять дней до начала косовицы. Комиссия комплектуется следующим составом: агронома и звеньевое звено подготовки полей. Агроном так же обращает внимание на состояние дорог, мостов, выбирают кратчайшие и наиболее удобные пути передвижения агрегатов по полям севооборота. Общий план подготовки полей вручается звеньевому звену подготовки полей для его выполнения. Рациональная подготовка полей к уборке должна стать обязательным условием при организации работ. Это позволяет сократить до нормативного времени вспомогательные работы и исключить простой комбайнов.

Комбайно-транспортный комплекс предназначаются для скашивания хлебной массы в валки, их подбора и обмолота, транспортировки зерна на зерноочистительный пункт.

Транспортное обеспечение комбайнов обеспечивается необходимым количеством транспортных средств (в зависимости от расстояния перевозки зерна на ток) и мобильным накопителем – перегружателем.

Комбайно-транспортный комплекс возглавляет наиболее квалифицированный, пользующийся авторитетом у коллектива механизатор, совмещающий основную работу с обязанностями звеньевое.

Звеньевой обязан:

- 1) добиваться жесткого выполнения звеном плана – наряда, выдаваемого начальником комплекса на каждый день
- 2) давать указания членам звена об изменении технологических режимов работы агрегатов
- 3) оказывать помощь при технологических регулировках машин, а также контролировать их правильность и своевременность
- 4) организовывать рациональное передвижение звена к очередному фронту работ, ввод агрегатов в работу
- 5) поддерживать оперативную связь по радиостанции с начальником комплекса.

Звено уборки на зерновой части урожая предназначено для освобождения полей от соломы, путем растаскивания соломы по полю боронами в составе сцепки СП-16.

Звено послеуборочной обработки почвы предназначено для культивации почвы.

Звено технического обслуживания производит ежемесячные и периодические технические обслуживания комбайнов и тракторов комплекса, устраняет неисправности и поломки машин, заправляет всю технику топливом, маслами и водой.

Звено культурно-бытового обслуживания предназначено для создания нормальных санитарно-гигиенических и культурно-бытовых условий труда механизаторов в поле. Оно своевременно доставляет механизаторов к рабочим местам и на отдых, подвозит к местам питания. Персонал звена состоит из звеньевых (шофера) и двух – трех подсобных рабочих. В дни страды место отдыха механизаторов должно стать важнейшим очагом массово-политической и культурной работы.

Основные принципы организации уборочных работ уборочно-транспортным комплексом распространяются и на процессы организации других работ. Такая организация системы работ существенно повышает эффективность использования материально-технической базы современного сельского хозяйства. Работники технического обслуживания, культурно бытового обслуживания нанимаются как сезонные рабочие

3.1.2 Расчет технического обеспечения технологического процесса

3.1.2.1 Расчет потребного количества машин по операциям

Обоснование марочного состава машинно-тракторного парка подразделения аграрного предприятия.

Объём работ в условных эталонных гектарах определяется по формуле

$$\Omega = \frac{W_{эм} \Omega_{\phi}}{W_{см}}, \quad (3.1)$$

где Ω - объем работ, у.э.га;

Ω_{ϕ} - объем работ, га;

$W_{см}$ - сменная выработка на заданной операции, га;

$W_{эм}$ - семичасовая выработка агрегата в эталонных условиях, га (таблица 2, приложение).

$$\Omega = \frac{W_{эм} \Omega_{\phi}}{W_{см}} = \frac{18,9 \cdot 2010}{74,9} = 507 \text{ у.э.га. (снегозадержание 2-х кратное)}$$

Суточный объем работы определяется по формуле:

$$\Omega_c = \frac{\Omega_{\phi}}{D_p}, \quad (3.2)$$

где Ω_{ϕ} - дневной объем работ в физических единицах (га, т, т·км);

D_p - число рабочих дней.

$$\Omega_c = \frac{\Omega_{\phi}}{D_p} = \frac{2010}{30} = 67 \text{ га.}$$

Коэффициент сменности определяется из выражения

$$K_{см} = \frac{T_c}{T_{см}}, \quad (3.3)$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены, ч ($T_{см} = 7$ ч, при работе с ядохимикатами - $T_{см} = 6$ ч)

T_c - продолжительность рабочего времени в сутки, ч.

$$K_{см} = \frac{T_c}{T_{см}} = \frac{7}{7} = 1 \text{ (при снегозадержании)}$$

Суточная выработка определяется по установленной сменной выработке и продолжительности рабочего дня в течение суток по формуле

$$W_c = W_{см} K_{см}, \quad (3.4)$$

$$W_n = 74,9 \cdot 1 = 74,9 \text{ га},$$

Количество тракторов для выполнения заданной операции определяется по формуле

$$n_{TP} = \frac{\Omega_c}{W_c}, \quad (3.5)$$

где Ω_c - дневной объем работы в физических единицах (га, т, т·км);

W_n - суточная выработка на заданной операции, га;

$$n_{TP} = \frac{67}{74,9} = 0,9; \text{ т.е. } 1 \text{ трактора};$$

Количество сельскохозяйственных машин для выполнения заданной операции определяется по формуле:

$$n_{СХМ} = n_{TP} m, \quad (3.6)$$

где m - количество сельскохозяйственных машин в агрегате.

$$n_{СХМ} = 1 \cdot 1 = 1.$$

Обслуживающий персонал (механизаторы и вспомогательные рабочие) необходим в таком количестве, чтобы обеспечить высокопроизводительное использование техники:

$$N_{\text{мех}} = n_{\text{мех}} K_{\text{см}} n_{TP}, \quad (3.7)$$

$$N_{\text{всп}} = n_{\text{всп}} K_{\text{см}} n_{TP}, \quad (3.8)$$

где $n_{\text{мех}}$, $n_{\text{всп}}$ - соответственно количество механизаторов и вспомогательных рабочих на одном агрегате, чел.

$$N_{\text{мех}} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1.$$

$$N_{\text{всп}} = 0 \cdot 1 \cdot 1 = 0.$$

Расход топлива на операцию (графа 21) подсчитывается по формуле, кг

$$Q_{\dot{o}} = q_w \Omega_{\dot{o}}, \quad (3.9)$$

где q_w - норма расхода топлива на гектар, кг/га, кг/т·км.

Корректировку выполняют одним из следующих способов или несколькими из них:

1. Изменением времени выполнения рассматриваемой сельскохозяйственной работы в пределах агротехнического срока.

3. Уменьшением количества дней занятости агрегата на рассматриваемой сельскохозяйственной работе за счет увеличения продолжительности рабочего дня.

3. Перераспределением объекта работ между тракторами различных марок.

4. Изменением количества тракторов, предназначенных для выполнения сельскохозяйственной работы в отдельные дни календарного срока.

Количество тракторов каждой марки, необходимое для выполнения всего объема работ в установленные сроки, определяем по максимуму графика загрузки в наиболее напряженный период.

Потребное количество сельскохозяйственных машин для обеспечения заданного циклом агрегатов и максимально необходимым их количеством.

3.1.3.3. Определение объема работ по операциям технологического процесса

Объем работ в физических единицах определяем исходя из заданных площадей и кратности обработок, а общее количество высеваемой площади на норму посева и опрыскивания соответственно.

Для пшеницы объем работ по операциям составляет:

- ранневесеннее боронование вместе с промежуточным боронованием – 1420 га;

- предпосевная культивация – 710 га;
- прикатывание культивированного поля и прикатывание после посева – 1420 га;

- количество высеваемых семян – 165 тонн;
- посев – 710 га;
- химическая прополка посевов – 710 га;
- количество раствора, требуемого для прополки – 177 тонн;
- комбайнирование – 710 га;
- безотвальная обработка – 710 га;
- транспортировка зерна – 2130 тонн.

Для возделывания ячменя объем работ составляет:

- боронование ранневесеннее и промежуточное - 200 га;
- предпосевная культивация - 100 га;
- посев – 100 га;
- количество требуемых семян – 19 тонны;
- химическая прополка посевов – 100 га;
- количество воды – 25 тонн
- безотвальная обработка – 100 га;
- транспортировка зерна - 250 тонн;

Для возделывания овса объем работ по операциям составляет:

- боронование – 195 га;
- культивация предпосевная – 195 га;
- прикатывание до и после посева – 390 га;
- посев – 195 га;
- количество семян – 37 тонны;
- химическая прополка – 195 га;
- количество воды для химической прополки – 47 тонны;
- безотвальная обработка – 195 га.
- транспортировка зерна - 434 тонны;

3.1.3.4 Расчет объемов работ в условных эталонах гектара

Объем работ в условных эталонах гектара при возделывании яровой пшеницы составил 880 у.э.га. Затрата труда на весь объем работ составил 1775,5 чел.ч. Было затрачено 25129,5 кг дизельного топлива и 4018,6кг бензина АИ-80.

При возделывании ячменя затрата труда составила 452,6 чел.ч, было обработано 146,1 у.э.га.

Данные по затратам труда, объему работ и расходу топлива сводим в таблицу 3.1

Потребность в механизаторных и вспомогательных рабочих определяем из технологических норм и составляем при возделывании зерновых культур за год по операциям:

Таблица 3.1 - Объем работ, расход ГСМ и затрата труда при возделывании зерновых

Культура	Объем работ в у.э.га	Расход горючего, кг		Затрата труда, чел.ч.
		диз. топливо	бензин	
1	2	3	4	5
яровая пшеница	880	25129,5	4018,6	1775
овес	146,1	6902	1103,7	487,5
ячмень	333,2	3539,4	566	250
итого:	1359,3	35570,9	5688,3	2512,5

а) Пшеница:

- механизаторы – 8 чел.
- водители – 4 чел.
- вспомогательные рабочие – 6 чел.

б) Ячмень:

- механизаторы – 8 чел.
- водители – 4 чел.
- вспомогательные рабочие – 6 чел.

в) Овес:

- механизаторы – 8 чел.
- водители – 4 чел.
- вспомогательные рабочие – 6 чел.

Всего на возделывание зерновых культур привлечено:

- механизаторы – 8 чел.
- водители - 4 чел.
- вспомогательные рабочие - 6 чел.

3.1.3.5 Выводы по проектной части

Исходя из результатов расчетов и составленного рабочего плана, видно, что сроки проведения основных полевых работ могут быть сокращены. Это возможно при введении двухсменного режима работ машин, применение передовых методов, использования техники, улучшения организации технического обслуживания.

Коэффициент технической готовности тракторов в хозяйстве находится в пределах 0,600 – 0,650, что приводит к значительным потерям рабочего времени. Для повышения коэффициента технической готовности до 0,800 – 0,850 в хозяйстве необходимо дополнительно доукомплектовать мастерскую диагностическим и ремонтным оборудованием, расширить штат мастеров – наладчиков.

Для отдыха механизаторов необходимо организовать передвижной бытовой вагончик.

В процессе материального производства затрачивается живой и овеществленный труд совокупные затраты представляют общественные

издержки, которые в условиях товарно-денежных отношений выступает как стоимость, стоимость отражает общественно необходимые издержки на производство данного продукта. Себестоимость можно рассматривать как часть общественных издержек или стоимости. Она показывает, во что обходится конкретному хозяйству производство продукции. В ней отражаются затраты на оплату живого труда стоимость потреблённых производственных основных фондов, семян, топлива, удобрений, материалов, услуг обслуживающих производств и другие.

Себестоимость с/х продукции - это выраженные в денежной форме затраты на её производство.

Знание себестоимости продукции позволяет осуществить рациональное размещение зерновых культур в севообороте, и получение высококачественной продукции при наименьших затратах на её единицу.

Предложенная технология возделывания зерновых культур позволит на наш взгляд повысить урожайность зерновых культур и снизить эксплуатационные затраты, путем частичного перехода с отвальной системы обработки на безотвальную, выполнение с/х операций с соблюдением агротехнических требований и сроков проведения полевых работ.

3.2 Конструкторская часть

3.2.1 Анализ существующих конструкций

В качестве альтернативы шнекового загрузочного транспортера, нами предлагается использовать полотно-планчатый транспортер. Который уже на протяжении нескольких лет применяется на зарубежной технике, как John Deere (рис. 3.1). Также загрузка семян происходит с помощью дополнительной техники, но такой метод энергоёмкий на примере посевного комплекса Sulky (рис. 3.3). Для полного ознакомления с продукцией данных компаний рассмотрим некоторые машины, предназначенные для посева, более подробно.



Рисунок 3.1 - Зерновой бункер John Deer 1910

Зерновой бункер John Deer 1910 (рис. 3.1).

Описание бункера:

1. Удобная лестница ведет к устойчивой платформе. Крышки бункеров диаметром 673 мм находятся на расстоянии вытянутой руки и обеспечивают удобный доступ к внутренним лестницам. Расстояние между центрами крышек составляет 1,5 метра, что позволяет легко переустанавливать конвейер, находясь на платформе.

3. Загрузчик семян конвейерного типа оставляет треснутые и раздробленные семена в прошлом. По сравнению с загрузчиками семян шнекового типа уровень повреждения семян снижается на величину от 2,8% до 0,2 %. Загрузчик семян с ленточным конвейером шириной 304,8 мм с производительностью 67,66 т/ч практически на половину уменьшает время заполнения бункеров в сравнении с загрузчиками семян шнекового типа диаметром 200 мм.

3. Эта простая, точная система высевальных аппаратов дает беспрецедентные результаты. Простой выбор катушек по цветовому коду, которая будет соответствовать по нормам посева (рис. 1.1):

- 1) применяется при нормах высева от 50 до 265 кг/га,
- 2) применяется при нормах высева от 30 до 220 кг/га,
- 3) применяется при нормах высева от 20 до 130 кг/га,
- 4) применяется при нормах высева от 2 до 20 кг/га.

4. Ручное отключение половины ширины захвата обеспечивает устройством, встроенным в корпус высевающего аппарата. Это позволяет остановить поток семян, удобрений на половину высевающих катушек, например, при засеивании края поля. Также можно снять катушку высевающего аппарата даже при наличии семян или удобрений в бункерах.

5. Эффективный прямоочный воздушный поток позволяет обеспечить одноконтурный или двухконтурный посев и внесение удобрений с одним вентилятором. Большой вентилятор диаметром 44 см обеспечивает достаточный воздушный объем на норму высева в 500 кг/га. Воздушный поток большого объема при низких скоростях минимизирует повреждение семян для достижения лучшей влажности.

6. Центральные семяпроводы с трубами диаметром 6,25 см равномерно распределяют семена и удобрения через коллекторы к семяпроводам на широкозахватной пневматической сеялке. В качестве опции предлагаются одноконтурные высевающие аппараты.

7. Безотказная система привода характеризуется линейным приводом и бесступенчатым регулированием подачи. Нормы внесения регулируются одной рукояткой или непосредственно из кабины трактора с помощью электропривода (опция). Привод на высевающий аппарат осуществляется через редуктор от ходового колеса.

8. Устанавливайте шины с вариантом проектора «стерня» при работе на различных типах почв и растительных остатков и для минимального разрушения почвы. Для улучшенной проходимости шины «тростник и рис» (для прицепов с типом агрегатирования «BEHIND»), а также шины шириной 710. Или со сдвоенными задними шинами или большими одинарными шинами 107 и 117 см.

9. Загрузка бункеров -это работа для одного человека, не зависимо от того, используете ли вы простые мешки с семенами или загружаете бункеры с фургона или грузовика. Загрузчики семян конвейерного типа имеют хорошую подвижность благодаря шарнирной установке. Когда посев будет закончен, приёмную воронку загрузчика семян можно опустить под высевающий аппарат пневмоприцепа для быстрой разгрузки.

10. Бункеры пневмоприцепа модели 1910 обладают несколькими преимуществами по сравнению с другими прицепами. Во-первых, формованные полиэтиленовые бункеры устойчивы к царапинам и не ржавеют. Во-вторых, благодаря тому, что они полупрозрачны, вы можете сразу определить уровень наполнения каждого из них. В-третьих геометрическая форма бункеров позволяет стекать продукту вниз до полного опустошения.

Зерновой бункер BOURGAULT Модель 6700ST (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 - бункер BOURGAULT Модель 6700ST

Гидравлически управляемый конвейер диаметром 25 см. имеет транспортёрную ленту шириной 381 мм и производительностью 186,05 т/ч. Приёмный лоток конвейера имеет низкий профиль, что позволяет заполнять

бункер из полуприцепов с разгрузкой через дно. Заполнение всего бункера выполняется гораздо быстрее и эффективнее. Во время загрузки положение конвейера меняется только один раз. Контроль положения конвейера осуществляется с помощью дистанционного пульта. На бункере имеется второй резервный пульт на случай

повреждений.

Наибольшая передняя секция имеет три входных люка, остальные три секции меньшего объёма имеют по одному входному люку.

В рабочем положении конвейер находится под небольшим углом, что позволяет достичь большей производительности с меньшими силовыми затратами.

На сегодняшний день SULKY-первый производитель зерновых сеялок и распределителей удобрений во Франции (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 - Сеялка Sulky

Универсально для обеспечения технических маршрутов EASYDRILL подвешного типа и весящая чуть больше тонны на метр может посоперничать

с орудиями, предназначенными только для посева благодаря давлению, достигаемому до 250 кг на каждый высеваящий элемент. Его способность высевать как на неглубоко обработанной почве так и на хорошо вспаханной земле внушает доверие. По опыту SULKY эта универсальность необходима для того, чтобы каждый мог продвигаться шаг за шагом со всей безопасностью к упрощенному посеву. Погрузка семян производится с помощью зерновых мешков вместимостью 500 кг, что приводит к большому потере времени, энергоемкости, обслуживание одной сеялки более двух человек.

Опции бункера:

- Однокорпусной бункер
- Полное открытие люка вперед/назад
- Смотровые окошки
- Дно бункера с разделительными перегородками
- Линейка для определения расхода
- Отсоединение половины сеялки (с правой стороны)
- Лотки для тестирования с люками опорожнения
- Гидравлическая регулировка переноса нагрузки подклиниванием
- Ось на цилиндрах (1DE) с шинами 520/50-17
- Гидравлическое торможение
- Загрузочный мостик
- Освещение и звуковое сигнализирование

Основное оборудование:

- Командование электронной маркировкой с помощью MEDION, ULTRON и ULTRON MS
- Вставка бункера
- Маркировщики по центру с вертикальным подъемом (1SE)
- Мультипликатор вращения вариатора для работы на большой скорости (>12 км/ч) и с повышенной дозой посева
- Провешивание 2х3 ряда (заводская установка)

- Освещение бункера и рабочие фары

Специалист по посеву SULKY отвечает актуальным требованиям обеспечения почвы. Все больше и больше находится сторонников прямого посева.

Применение транспортера в виде плоской ленты с перегородкой и вертикальными продольными бортами, позволит свести механические повреждения семян к минимальным показателям (до 0,5 - 1%), и есть резервы повышения производительности данного загрузочного устройства, за счет его конструктивных параметров. Нами предлагается использовать данный загрузочный транспортер на посевных комплексах «Кузбасс» и «Томь». (рис. 3.4)



Рисунок 3.4 – «ПК-8,5 Кузбасс»

Посевной комплекс «ПК-8,5 Кузбасс» производит одновременно несколько операций: поверхностную обработку почвы, боронование, высева семян и удобрений с последующим прикатыванием и т.д.

Он позволяет рационально использовать ресурсы с учетом защиты окружающей среды, снижает затраты и даёт потенциальную возможность повышения урожайности. Общий вид комплекса представляет собой сочетание энергетической установки (трактор К-701М, ХОРШ-К-735), тяжелого культиватора и пневматической высевающей системы.

Посев производится ленточным способом. Почва лапами поднимается по ширине 30 см, семена воздушным потоком распределяются на твёрдом ложе шириной 15-20 см с расстоянием между лентами 10-15 см. Скоростной оптимальный режим работы посевного комплекса 11-12 км/час на больших массивах при длине гона не менее 1000 метров.

Опыт использования комплекса на полях Кемеровской области показывает, что качество посева повышается за счет применения ленточного высева, точности регулировочных параметров, простоты регулировок при наличии одного дозирующего устройства катушечного типа.

3.2.2. Описание устройства и принципа работы загрузчика ленточного типа для посевного комплекса ПК-8,5

Поэтому нами, на основе данных недостатков штатного загрузочного устройства посевного комплекса ПК-8,5 «КУЗБАСС», предлагается в конструкторской части дипломного проекта разработать конструкцию загрузчика семян и удобрений позволяющая снизить травмирование семян при загрузке и сократить время загрузки за счет повышения производительности.

На основе обзора существующих конструкций загрузочных устройств посевных комплексов, представленных в первой главе ВКР, наиболее эффективным устройством для загрузки семенного материала является загрузчик ленточного типа посевного комплекса John Deer, отличающийся от представленных аналогов более высокой производительностью загрузки и минимальным травмиранием зерна до 0,2 %.

Поэтому нами, на основе рассмотренного прототипа загрузчика посевного комплекса John Deer, предложена конструкция загрузчика семян для комплекса ПК-8,5., вид общий которого представлен на рисунке 3.5.

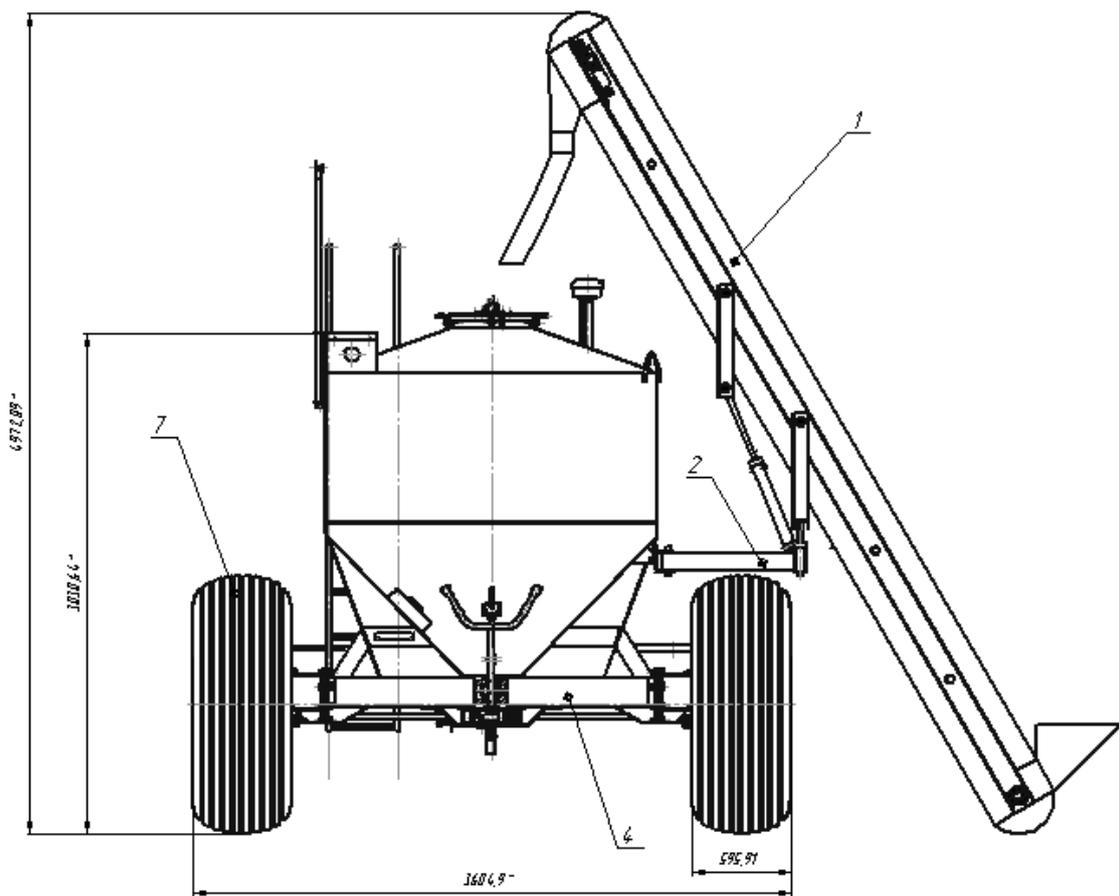
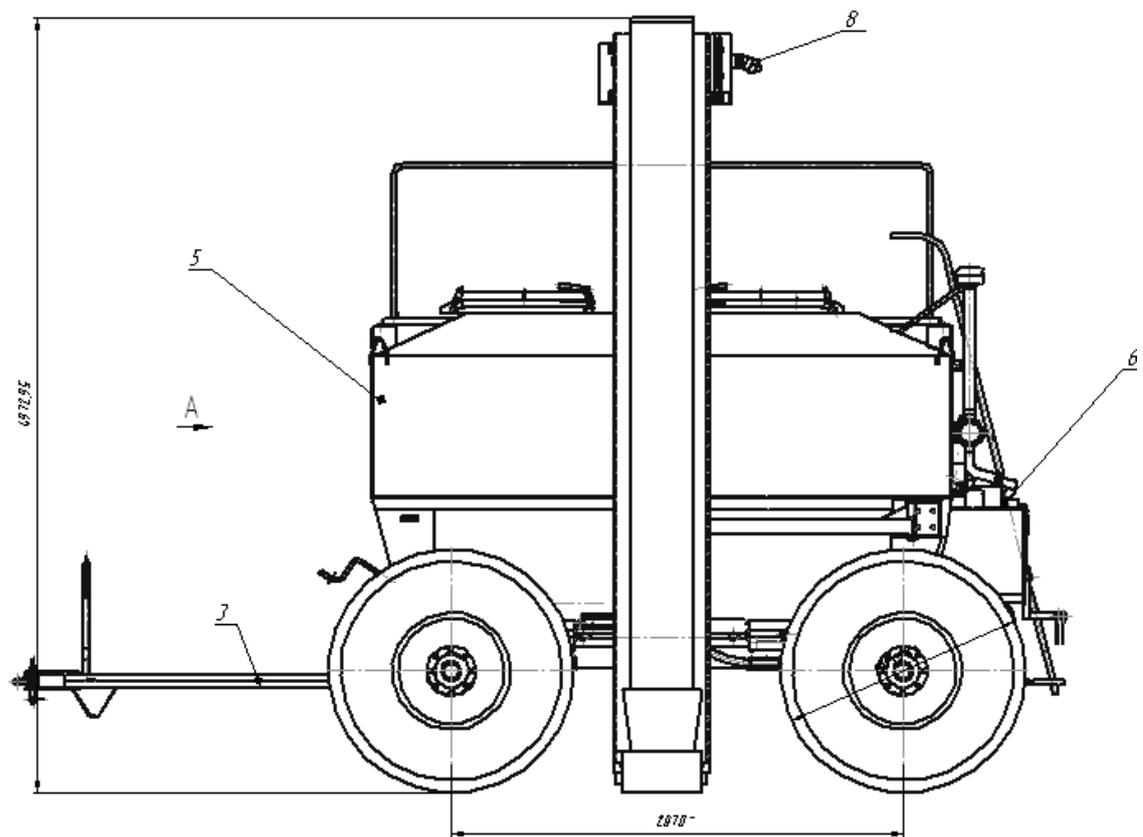


Рисунок 3.5 – Проектируемый загрузчик семян посевного комплекса ПК-8,5

Разрабатываемая конструкция загрузчика (рис. 3.5) состоит из ленточного транспортера 1, ведущего и ведомого барабана, роlikоопор поддерживающих резинотканевую ленту и боковых щитков обеспечивающих отсутствие просыпания семенного материала. Привод транспортера осуществляется от гидромотора 8 подключенный к гидросистеме трактора.

Данная конструкция (рис. 3.5) устанавливается на подвижной стойке 2 обеспечивающий перевод загрузочного устройства в рабочее и транспортное положение.

Конструкция ленточного загрузчика представлена сварной рамой, которую можно изготовить своими силами в условиях мастерской хозяйства.

3.2.3 Технологические расчеты

3.2.3.1 Расчет ленточного конвейера

На основе анализа зависимостей работы полотенно-планчатого транспортера по литературным источникам, нами представлен расчет основных параметров загрузочного устройства.

В качестве исходных данных, были определены следующие показатели: ширина транспортерной ленты 40 см. (в зависимости от размеров загрузочного окна бункера), угол транспортирования зерна 60 градусов (принят аналогично углу транспортирования базового шнекового транспортера), производительность загрузочного устройства 45-50 т/ч.

Исходные данные:

Ширина ленты $a=0,4$ м

Транспортируемый материал: пшеница

Высота транспортирования $H_p=3$ м

Длина конвейера $L=5,4$ м

Угол наклона $\beta=60^\circ$

Угол естественного откоса при движении $\rho = 12^\circ$

Высота бортов $b=0,1$ м

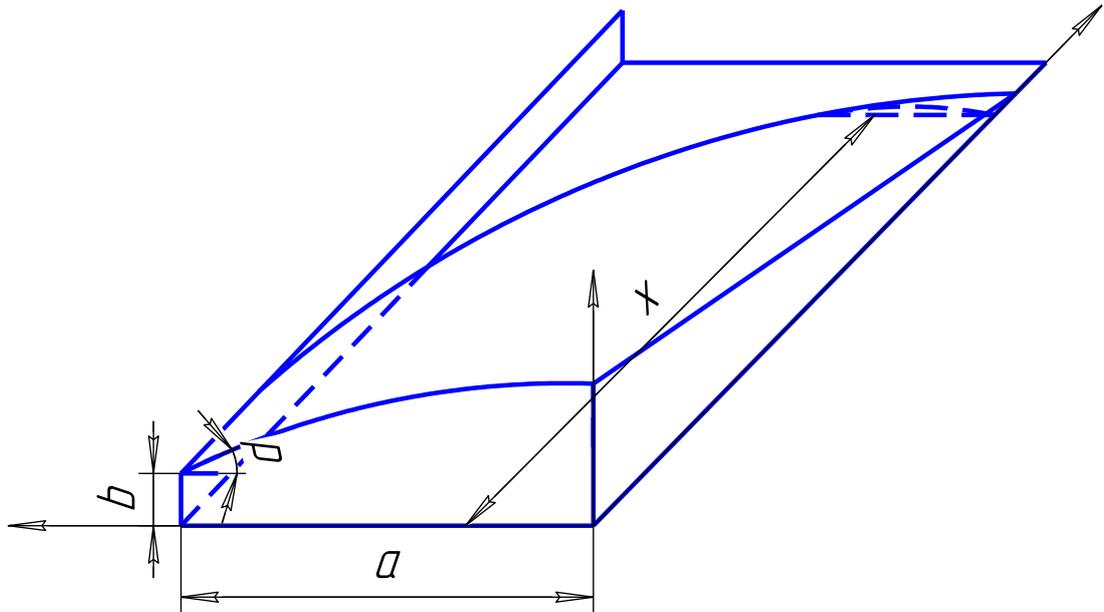


Рисунок 3.6 - Схема к расчету параметров загрузочного устройства

Удержание сыпучего груза на полотне конвейерной ленты с продольными бортами осуществляется поперечных перегородок .

Параметр p в уравнении свободной поверхности сыпучего груза (3.10) образующей при пересечении поверхности с плоскостью yOz .

Так как угловой коэффициент $tg p$ касательной к кривой в заданной точке $y=a$ есть производная от ординаты z по абсциссе y $tg p = 2pa$, то отсюда имеем:

$$p = \frac{tg p}{2a} , \quad (3.10)$$

где a - половина ширины ленты, м

$$p = \frac{tg 12}{0,2} = 1,06278$$

Максимальная высота сыпучего груза по перегородке при заданной ширине ленты будут:

$$H = b + \left(\frac{1}{2}\right) atg p , \quad (3.11)$$

где b - высота борта, м

$$H = 0,1 + \left(\frac{1}{2}\right) 0,2 \times 0,213 = 0,12125 \text{ м}$$

Наибольшее распределение сыпучего груза по длине по длине по конвейерной ленте:

$$x = (a/2)(\operatorname{tg} \rho / \operatorname{tg} \delta) \quad (3.12)$$

$$\delta = \beta - \rho \quad (3.13)$$

где β - угол наклона конвейера 60° ;

ρ - угол наклона естественного откоса

B -ширина ленты

$$\delta = 60^\circ - 12^\circ = 48^\circ$$

$$x = (0,2/2)(\operatorname{tg} 12^\circ / \operatorname{tg} 48^\circ) = 0,191$$

Поскольку оптимальные расстояния между перегородками, высота бортов и ширина ленты известны, то объем сыпучего груза между перегородками будем рассматривать как переменную величину, зависящую от характеристики рабочего полотна.

Для конвейерной ленты с продольными вертикальными бортами объем сыпучего груза между перегородками в случае если расстояние между ними больше расстояния от начала координат до точки пересечения свободной поверхности сыпучего груза с линией пересечения вертикального борта и плоской ленты

$$\left(\frac{H - pa^2}{\operatorname{tg} \delta}\right) = \left(\frac{0,12125 - 1,06278 \times 0,2^2}{\operatorname{tg} 48^\circ}\right) = 0,0709, \quad (3.14)$$

$$x \geq \left(\frac{H - pa^2}{\operatorname{tg} \delta}\right), \quad (3.15)$$

$$\begin{aligned}
V_1 = & 2 \int_0^x dx \int_0^y dy \int_0^z dz + 2 \int_y^0 dy \int_0^x dx \int_0^z dz = (atg \rho + 2b - (y^2 / 3a)tg \rho)xy - \\
& - x^2 ytg \delta + (1/tg \delta) \left(b + \frac{atg \delta}{2} \right)^2 (a - y) - \frac{tg \rho}{3tg \delta} (b/a + tg \rho 2)(a^3 - y^3) + \\
& + \frac{tg^2 \rho}{20a^2 tg \delta} (a^5 - y^5),
\end{aligned}
\tag{3.16}$$

А для

$$x < \left(\frac{H - pa^2}{tg \delta} \right),
\tag{3.17}$$

$$V_2 = a \left((2a/3)tg \rho + 2b - xtg \delta \right) x,
\tag{3.18}$$

отсюда:

$$\begin{aligned}
V_1 = & 0,2tg12^\circ + 2 \times 0,1 - 0,2/3 \ tg12^\circ \ 0,191 \times \\
& \times 0,2 - 0,191^2 \times 0,2tg48^\circ = 0,000622 \text{ м}^3
\end{aligned}$$

Это равно: 478,3грамма.

Производительность Q при различных скоростях лент:

$$v_1 = 2 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 3 \text{ м/с}$$

$$v_3 = 4 \text{ м/с}$$

$$v_4 = 5 \text{ м/с}$$

$$Q = \frac{3600 \gamma v V}{x}
\tag{3.19}$$

$$Q_1 = 18,8 \text{ т/ч}$$

$$Q_2 = 28,1 \text{ т/ч}$$

$$Q_3 = 37,5 \text{ т/ч}$$

$$Q_4 = 46,9 \text{ т/ч}$$

По представленным расчетным зависимостям для наших исходных данных, мы выбираем следующие конструктивные параметры наклонно-планчатого транспортера: ширина транспортерной ленты 40 см., шаг лопатки 19,3 см., высота лопатки 10 см., скорость движения ленты 5 м/с, производительность 46,9 т/ч.

Погонная нагрузка от массы груза:

$$q = \frac{Q}{3,6 \times v} \quad (3.20)$$

$$q = 2,6 \text{ Н/м.}$$

3.2.3.2 Тяговый расчет ленты транспортера

Предварительно определяют ориентировочные значения максимального натяжения ленты:

$$S_{\max} = K_s \cdot K_l \cdot \omega L \cdot q_{\Sigma}, \text{ Н} \quad (3.21)$$

где K_s - коэффициент, зависящий от типа привода, влажности атмосферы и материала футеровки приводных барабанов,

K_l - коэффициент, зависящий от длины транспортера, ($K_l = 5,9$);

ω - коэффициент сопротивления движению, ($\omega = 0,035$);

L - длина транспортера, м;

q_{Σ} - суммарная нагрузка на 1 м длины, Н.

Коэффициент K_s определяется по формуле:

$$K_S = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1}, \quad (3.22)$$

где e - основание натуральных логарифмов;

μ - коэффициент сцепления ленты с барабаном;

α - угол обхвата барабана, рад.

Значения коэффициента μ и тягового фактора $e^{\mu\alpha}$ приведены в приложении.

$$K_S = \frac{2,56}{2,56 - 1} = 1,64.$$

Суммарные нагрузки на 1 м длины определяют по формуле:

$$q_{\Sigma} = 2q_l + q_{pv} + q_{pn} + q_{\Gamma} + q_n, \quad (3.23)$$

где $q_{\ddot{e}}$ - сила тяжести 1 м ленты, Н

$$q_{\ddot{e}} = 45 \text{ Н}$$

$q_{\delta\dot{a}}q_{\delta\dot{i}}$ - сила тяжести вращающихся частей верхних и нижних роlikоопор, приходящихся на 1 м длины транспортера, Н [4]

$$q_{\delta\dot{a}} = 100 \text{ Н}$$

$$q_{\delta\dot{i}} = 25 \text{ Н}$$

Сила тяжести транспортируемого груза $q_{\bar{A}}$ на 1 м определяется по формуле:

$$q_{\bar{A}} = \frac{Q \cdot g}{3,6v}, \text{ Н} \quad (3.24)$$

где g - ускорение свободного падения, ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$)

$$q_{\bar{A}} = \frac{46,9 \cdot 9,8}{3,6 \cdot 5} = 25,5, \text{ Н}$$

Условная дополнительная нагрузка на 1 м длины ленты q_i равна:

$$q_i = \frac{q_A \cdot H_i}{K_l \cdot L \cdot \omega}, \text{ Н} \quad (3.25)$$

$$q_i = \frac{25,5 \cdot 3}{5,9 \cdot 6 \cdot 0,035} = 62,95, \text{ Н}$$

Тогда $q_{\Sigma} = 2 \cdot 45 + 100 + 25 + 25,5 + 62,95 = 303,45, \text{ Н}$

$$S_{\max} = 1,64 \cdot 5,9 \cdot 0,035 \cdot 5,4 \cdot 303,45 = 554,94, \text{ Н}$$

3.2.3.3 Выбор вида ленты

Вид ленты транспортера определяется анализом основных характеристик факторов эксплуатации, включая температуру транспортируемого груза и специальные требования к ленте, изложенные в таблице 7 приложения.

При сумме баллов до 20 – условия эксплуатации легкие; 20-50 – средние; 50-70 – тяжелые; 70-100 – очень тяжелые. Если сумма баллов превышает 100, применение транспортерных лент не допускается и следует либо провести мероприятия, улучшающие условия работы лент, либо применить другой вид транспорта.

Проанализировав, основных характеристик факторов эксплуатации нашей ленты сумма баллов равна 1, следовательно, условия эксплуатации легкие.

Необходимое число прокладок резиноканевой ленты определяют по формуле:

$$Z_p = \frac{S_{\max} \cdot n_0}{B \cdot K_p}, \quad (3.26)$$

где n_0 - запас прочности ленты на разрыв (см. приложение табл. 8) ($n_0=9$);

B – ширина ленты, мм;

K_p - номинальная прочность тканевых прокладок, Н/мм;

S_{\max} - максимальное расчетное натяжение ленты, Н.

$$Z_p = \frac{554,94 \cdot 9}{400 \cdot 65} = 0,19,$$

Для работы в легких условиях эксплуатации выбираем по ГОСТ 20-85 ленту типа 4П, рекомендуемую для транспортирования малоабразивных и неабразивные мелкие, и сыпучие материалы, в том числе продукты сельского хозяйства. Ленты типа 4П имеют каркас из 1-3 слоев синтетической или комбинированной ткани (полиэфир/хлопок), резиновые обкладки с обеих сторон и резиновые борта.

Выбираем ткань тягового каркаса БКНЛ-65, толщину резиновой обкладки 3 мм, нерабочей резиновой обкладки – 1 мм.

Расчетное значение числа тяговых прокладок $Z_p = 0,19$. Принимаем число прокладок для ленты шириной 400 мм $Z_p = 1$, учитывая склонность налипания минеральных удобрений на ленту, роlikоопоры и барабаны.

Условное обозначение:

4П-400×1 БКНЛ-65×1×1-П ГОСТ 20-85.

3.2.4 Прочностной расчет конструктивных элементов устройства

3.2.4.1 Расчет диаметра приводного барабана

Гарантию работоспособности выбранной резинотканевой ленты обеспечивает правильный выбор диаметров и конструктивного исполнения приводного, натяжного, отклоняющего барабанов и роlikоопор транспортера.

Для повышения коэффициента трения выбираем барабан с футерованной резиной поверхностью. Такие барабаны предпочтительны для

транспортировки минеральных удобрений, так как обладают повышенной коррозионной стойкостью.

Диаметр приводного барабана вычисляем по формуле:

$$D_{\dot{a}} = K_{\ddot{e}} \cdot K_{\dot{a}} \cdot Z_p \quad (3.27)$$

где $K_{\ddot{e}}$ - коэффициент, зависящий от типа ткани прокладок и ее прочности, ($K_{\ddot{e}} = 135$ мм/шт);

$K_{\dot{a}}$ - коэффициент, зависящий от назначения барабана.

Допускаемое натяжение ленты:

$$[S_{\max}] = \frac{B \cdot K_p \cdot Z_p}{n_0} \cdot S_{\max}, \quad (3.28)$$

где K_p - прочность на разрыв одной прокладки, Н/мм. Для ткани БКНЛ-65 $K_p = 65$ Н/мм.

n_0 - запас прочности ленты на разрыв, ($n_0 = 9$)

$$[S_{\max}] = \frac{400 \cdot 65 \cdot 1}{9} = 2888,89 \text{ } 554,94, \text{ Н}$$

Принимаем, значение $K_{\dot{a}}$ при отношении

$$\frac{S_{\max}}{[S_{\max}]} = \frac{554,94}{2888,89} = 0,2, \text{ } \dot{a} \text{ } 20\%,$$

$K_{\dot{a}} = 1$ (для приводного и натяжного барабанов),

$$D_{\dot{a}} = 135 \cdot 1 \cdot 1 = 1$$

Полученное расчетом значение диаметра барабана округляем до значения нормального ряда барабанов по ГОСТ 2264486.

Принимаем $D_{\dot{a}} = 160$ мм.

Окружное усилие на приводном барабане при установившемся движении ленты по всей трассе равно общему сопротивлению движению.

$$W_0 = K_q L \cdot \left[(q_r + q_{\delta\hat{a}} + q_{\hat{e}}) \cdot \omega_{\hat{a}} + (q_{\hat{e}} + q_{\delta\hat{i}}) \cdot \omega_{\hat{i}} \right] + q_r \cdot \hat{I}_{\hat{i}}, \quad (3.29)$$

где $K_q = 4,5$ (см приложение табл. 11);

$q_{\hat{a}} = 25,5$, Н (по формуле 3.15);

$q_{\delta\hat{a}} = 100$ Н (см. приложение табл.5);

$q_{\delta\hat{i}} = 25$ Н (см. приложение табл.5);

$q_{\hat{e}} = 45$ Н (см. приложение табл. 4);

$\omega_{\hat{a}}$ - коэффициент сопротивления движения верхней ленте (см. приложение табл. 2), ($\omega_{\hat{a}} = 0,052$);

$\omega_{\hat{i}}$ -коэффициент сопротивления движению по нижней ветви ленты, ($\omega_{\hat{i}} = 0,025$).

$\hat{I}_{\hat{i}} = 3$ м.

$$W_0 = 4,5 \cdot 5,4 \cdot \left[(25,5 + 100 + 45) \cdot 0,052 + (45 + 25) \cdot 0,025 \right] + 25,5 \cdot 3 = 340,$$

Расчетный крутящий момент на валу приводного барабана:

$$\hat{I}_{\hat{e}\delta} = 0,5 D_{\hat{a}} \cdot W_0 \cdot K_{\zeta}, \quad (3.30)$$

где $K_{\zeta} = 1,1$ – коэффициент запаса и неутраченных потерь;

$D_{\hat{a}} = 0,16$ м.

$$\hat{I}_{\hat{e}\delta} = 0,5 \cdot 0,16 \cdot 340,79 \cdot 1,1 = 30 \hat{I}_{\hat{i}}.$$

3.2.4.2 Определение мощности двигателя и выбора привода

При известном окружном усилии на барабане потребную мощность гидромотора можно определить по формуле:

$$N_{\hat{a}\hat{a}} = \frac{W_0 \cdot v \cdot K_{\hat{i}\hat{i}}}{1000 \cdot \eta} = \frac{340,79 \cdot 5 \cdot 1,1}{1000 \cdot 0,94} = 1,99 \hat{e}\hat{A}\hat{\delta}, \quad (3.31)$$

где $v = 5$ м/с,

$\eta = 0,94$ – к.п.д. гидромотора,

$K_{\eta} = 1,1$ – коэффициент неучтенных потерь.

Выбираем по полученному значению гидромотор МГ-13.

Таблица 3.2 - Технические характеристики гидромотора МГ-12

Параметры	МГ-12
Рабочий объем, см ³	11,6
Номинальная частота вращения, с ⁻¹ (об/мин):	10 (600)
Номинальный расход, л/мин	30
Давление на входе, МПа:	
номинальное	16
максимальное	20
Номинальная мощность, кВт:	2,5
Крутящий момент, номин., Н·м	36
Тонкость фильтрации, мкм	25
Масса, кг	7

Расчетное значение коэффициента использования гидромотора по мощности:

$$K_N = \frac{N_{\dot{a}\dot{a}}}{N_{\dot{o}}} = \frac{1,99}{2,5} = 0,796. \quad (3.32)$$

Частота вращения барабана:

$$n_{\dot{a}} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_{\dot{a}}} = \frac{60 \cdot 5}{3,14 \cdot 0,16} = 597,13 \text{ в} \cdot \text{с}^{-1} \quad (3.33)$$

3.2.4.3 Расчёт вала транспортёра

Усилие действующее на вал $W_0 = 340,79 \text{ Н}$. Материал вала сталь 45 с пределом прочности $\sigma_B = 600 \text{ МПа}$; Частота вращения вала $n_d = 597,13 \text{ с}^{-1}$;
Крутящий момент $\dot{I}_{\varepsilon\delta} = 30 \text{ Н}\cdot\text{м}$

$$d = \sqrt[3]{M_{\varepsilon\delta} / 0,2 * [\tau_{\varepsilon\delta}]}, \quad (3.34)$$

где $\dot{I}_{\varepsilon\delta}$ – крутящий момент на валу, Н·м;

$[\tau_{\varepsilon\delta}]$ - допустимое напряжение на кручение, МПа.

$[\tau_{KP}] = (20...25) \text{ МПа}$.

$$d = \sqrt[3]{30000 / 0,2 * 20} = 19,8 \text{ мм.}$$

Конструктивно принимаем $d=25 \text{ мм}$.

3.2.4.4 Расчёт шпоночного соединения

Исходные данные :

Материал вала и шпонки: сталь 45; диаметр вала, $d=25 \text{ мм}$;

крутящий момент $\dot{I}_{\varepsilon\delta} = 30 \text{ Н}\cdot\text{м}$;

допустимое напряжение материала шпонки на смятие

$[\sigma_{CM}] = 100...120 \text{ МПа}$.

на срез $[\tau_{CP}] \approx 0,6 * [\sigma_{CM}] = 60...80 \text{ МПа}$.

Выбираем ширину b и высоту h шпонки, $b=8 \text{ мм}$, $h=7 \text{ мм}$; глубина паза вала $t_1=4,0 \text{ мм}$. ГОСТ 23360-78

Принимаем длину шпонки $l=10 \text{ мм}$;

Определим прочность шпонки на смятие

$$\sigma_{\dot{N}i} = 2 * \dot{I}_{\varepsilon\delta} / d * l * (h - t_1) \leq [\sigma_{\dot{N}i}]. \quad (3.35)$$

где $\dot{I}_{\varepsilon\delta}$ – крутящий момент на валу, Н·м

$$\sigma_{\dot{N}i} = 2 * 30000 / 25 * 10 (7 - 4) = 80 \dot{I} \dot{I} \dot{a} \leq [\sigma_{\dot{N}i}]$$

Определим прочность шпонки на срез

$$\tau_{\tilde{N}D} = 2 * \dot{I}_{\varepsilon\delta} / b * l * d \leq [\tau_{\tilde{N}D}] \quad (3.36)$$

$$\tau_{\tilde{N}D} = 2 * 30000 / 8 * 10 * 25 = 30 \dot{I}_{\varepsilon\delta} \leq [\tau_{\tilde{N}D}]$$

Прочность шпоночного соединения обеспечивается.

3.2.4.5 Расчёт соединительной муфты

Для соединения вала редуктора с ведущим валом транспортера необходима муфта.

Выбираем упругую втулочно-пальцевую муфту.

Диаметры валов редуктора и транспортера $d=25$ мм.

Передаваемый номинальный момент $\dot{I}_{\varepsilon\delta} = 30$ Н·м

Расчетный момент

$$T_p = \beta \cdot T, \text{ Н}\cdot\text{м}. \quad (3.37)$$

где β - коэффициент запаса сцепления, ($\beta = 2$);

$$T_p = 2 \cdot 30 = 60 \text{ Н}$$

Выбираем муфту фланцевую

63-25-1 ГОСТ 20761-80.

По таблице 11.1 [3] находим наружный диаметр муфты:

$$D = 100 \text{ мм}.$$

$$\dot{I}_{\varepsilon\delta} = 30 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Продолжение табл. 4. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
12	Транспортировка воды для приготовления гербицида	т	190		12.06	18.06	6	65	АЦА-3,8	ГАЗ-53А	1	21,6	1	21,6	3	-	3	-	0,33	128,7
13	Приготовление раствора гербицида (264) л/га	т	170		12.06	18.06	6	66	МТЗ-80	АПЖ-12	1	48	1	48	1	1	1	1	0,11	44
14	Опрыскивание посевов гербицидами	га	710	42	12.06	18.06	6	250	МТЗ-80	ОН-400-3	1	180	1	180	2	2	2	-	0,40	600
15	Скашивание а валки	га	400		23.08	31.08	9	200	Енисей-1200	Жатка-хедер	1	33,6	1,43	48	-	4	4	-	2,2	3960
16	Подбор и обмолот валков	га	400		25.08	08.09	15	80	Енисей-1200	РЗ-108 54-102,А	1	14,7	1,43	21	-	4	4	-	6J	8040
18	Прямое комбайнирование с укладкой соломы в копна	га	310		08.09	15.09	15	80	Енисей-1200	Жатка Р3102	1	23,2	1,43	33,2	-	2	2	-	5,8,	6960
19	Транспортировка зерна от комбайна (2 т/га на 15 км)	т	6000		25.08	08.09	15	400	ЗИЛ-ММЗ	ГКБ-819	1	35	1,43	50	8	-	8	-	4,48	26880
	Тоже	т	2700		28.08	12.09	15	180	МТЗ-80	2ПТС-4А	1	35	1,43	50	3	3	3	3	1,25	3375
26	Культивация	га	3000	1246	28.08	12.09	15	200	К-701 ДТ-75М	КТС-10 КПЭ-3,8	1	45,3	1,43	65	3	3	3	-	5,1	15300

Таблица 4.2 - Технологическая карта на возделывания многолетних трав

Номер операции	Операция	Един. измерения	Объем работ	Объем работ, у.е. га	Календарные сроки		К-во рабочих дней	Дневной объем работ	Марка агрегата		К-во машин в агрегате	Норма выработки			К - во		К-во обслуж. персонала		Расход топлива, кг	
					Начало	Конец			Тр-ра	Схм		Сменная	Коэф.сменности	Дневная	Тр-ов	СХМ	Трактористов	Вспом.раб.	На 1 га	На весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Многолетние травы 2-3-го года пользования 1500 га, из них 160 га на семена, урожайность семян 1,5 ц/га, сена – 12 ц/га, соломы – 6 ц/га																				
27	Погрузка мин. удобр. (1,5 ц/га)	т	226		25.04	30.04	5	45	МТЗ-80	ПФ-0,5	1	98	1,43	140	1	1	1	-	0,4	90,4
28	Транспортировка и внесение мин. удобр	га	1500	130	25.04	30.04	5	300	МТЗ-80	1РМГ-4	1 30	58,8	1,43	84	4	2	4	-	2,1	3150
29	Закрытие влаги	га	900	82	28.04	1.05	3	300	Т-4А	БЭСС-1	24	112	1,43	160	2	60	2	-	0,8	720
	Тоже	га	600	48,6	27.04	30.04	3	200	ДТ-75М	БЗСС-1		95	1,43	136	2	48	2	-	0,8	480
30	Подвозка для приготовления гербицидов (7 км)	т/км	263		1.05	24.05	3	88	ГАЗ-53	АЦА-3,85	1	154	3	154	1	1	1	-	0,33	87
31	Приготовление гербицидов (25 л/га)	т	37,5		1.05	24.05	3	12,5	МТЗ-80	АЛЖ-12	1	48	1	48	1	1	1	1	0,11	4
32	Внесение гербицидов	га	1500	42,4	1.05	24.05	3	500	МТЗ-80	ОН-400-4		180	1,43	257	2	2	2	-	0,4	600
33	Скашивание на сено	га	1055	262 51	30.06	9.07	9	117	МТЗ-80	КТП-6	1	20,5	1,43	29,3	4	4	4	-	1,9	2004
	То же	га	285		30.06	9.07	9	32	Т-4А	КТП-6	1	19,5	1,43	28	1	1	1	-	1,4	399
34	Сгребание сена в валки	га	576	131 119	1.07	10.07	9	64	МТЗ-80	ГВК-6	1	22,4	1,43	32	2	2	2 3	-	1,5	864 840
	То же	га	764		1.07	10.07	9	83	Т-40А	ГВК-6	1	22,4	1,43	32	3	3		-	1,1	
35	Подбор валков	га	1340	280 215	1.07	10.07	9	149	МТЗ-80	ПКС-2М	1	24,4	1,43	33	4	4	4	2	2,5	3350
36	Сволакивание копен	га	1340		1.07	10.07	9	149	Т-4А	ТУ-10	1	63,7	1,43	91	2	2	2	-	1,2	1608
37	Скирдование сена	т	1608		1.07	10.07	9	179	МТЗ-80	СНУ-0,5	1	30	1,43	43	4	4	4	-	1,0	1608
38	Прямое комбайнирование	га	160		9.08	13.08	4	40	СК-5			16	1,43	23	2	-	2	-	5,9	944
39	Отвозка семян от комбайна	т	24		9.08	13.08	4	5	ТЗ-80	2ПТС-4М	1	25	1	25	1	1	1	-	0,3	7,2
40	Подбор копен и подвоз	га	160	41	9.08	13.08	4	10	МТЗ-80	КНУ-11	1	20	1,43	28	2	2	2	-	1,4	224
41	Скирдование сена	т	96		9.08	13.08	4	24	МТЗ-80	СНУ-0,5	1	30	1,43	43	1	1	1	1	1,0	96

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

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

В экономической части определим экономическую эффективность конструкции погрузки семян для «ПК-8,5 Кузбасс».

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 предложенного погрузчика.

Целью экономической части дипломного проекта является рациональное обоснование целесообразности и эффективности предлагаемого в данном дипломном проекте инженерного решения.

5.1 Экономический расчет конструкторской разработки

Затраты на изготовление погрузчика 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.;

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

Z_k - косвенные расходы, руб.

Прямые затраты определяем по формуле:

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

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 погрузчика 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	Стои- мость
1	Гидромотор ГМ-12	шт.	1	7200	7200
2	Гидроцилиндр Ц-50	шт.	1	2200	2200
3	Рукав высокого давления	шт.	2	320	640
4	Роликоопоры 50 мм	шт.	12	1250	15000
5	Роликоопоры 160 мм	шт.	2	1670	3340
6	Подшипник	шт.	28	460	12880
7	Конвейерная лента	шт.	1	11200	11200
Итого					52460

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.

В конструкции погрузчика 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	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
1	Швеллер 140 ГОСТ 8240-89	кг	80	38	3040
3	Труба 50 мм ГОСТ 2590-71	кг	15	34	510
4	Уголок 75*75*5 мм	кг	8	30	240
5	Электроды МР - ЗС	кг	2	85	170
6	Кислород	баллон	1	475	475
7	Пропан	баллон	1	195	195
Итого					4630

Основную тарифную заработную плату Z_m определяем по формуле:

$$Z_m = T \cdot C_ч, \quad (5.4)$$

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

C_u - часовая тарифная ставка, руб./ч.

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

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

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

$$Z_o = 0,6 \cdot 2669 = 1601,4 \text{ руб.}$$

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_T , руб.
1	Сварочные	17	5	80	1250
2	Токарные	4,5	5	80	375
3	Слесарные	14	5	73	1044
	Итого	57			2669

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

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

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

$$Z_n = 0,45 \cdot 2669 = 1201,0 \text{ руб.}$$

Районный коэффициент K_p (составляет 30 %).

Тогда общая заработная плата составит:

$$Z_{\text{общ}} = (2669 + 1601,4 + 1201,0) \cdot (1 + 30/100) = 7112,8 \text{ руб.}$$

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 30%;

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

Тогда отчисления на социальные нужды составят:

$$O_{\text{сн}} = (30 + 1,8) 7112,8 / 100 = 1593,27 \text{ руб.}$$

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

$$Z_{\text{пр}} = 52460 + 4630 + 7112,8 + 1593,27 = 65796,07 \text{ руб.}$$

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 $Z_{пр}$.

Общепроизводственные расходы складываются из:

- затрат по организации производства;
 - затрат на обслуживание и содержание, а также ремонт основных средств;
 - амортизационных отчислений;
 - затрат на мероприятия по охране труда и технику безопасности;
 - износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов для общеотраслевых целей;
 - расходов на транспортное обслуживание работ;
 - затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды работников аппарата управления в подразделениях и др.
- Принимаем общепроизводственные расходы 30% от $Z_{пр}$, тогда P_{on} составит:

$$P_{on} = 0,3 \cdot 65796,07 = 19738,82 \text{ руб.}$$

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

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

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

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

$$P_{ox} = 0,1 \cdot 65796 = 6579,6 \text{ руб.}$$

Определим косвенные расходы по формуле (5.6):

$$Z_k = 19738,82 + 6579,6 = 26318,42 \text{ руб.}$$

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

$$C_k = 65796,07 + 26318 = 92114,07 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.4 - Стоимость конструкторской разработки

№ п/п	Наименование затрат	Обозначение	Ед. измер.	Стоимость
1	Затраты на покупные изделия	$C_{ни}$	руб.	52460
2	Стоимость материалов	C_m	руб.	4630
3	Заработная плата рабочим	$Z_{общ}$	руб.	7112,8
4	Отчисления во внебюдж. фонды	$O_{сн}$	Р	1593,27
5	Общепроизводственные расходы	P_{on}	Р	19738,82
6	Общехозяйственные расходы	P_{ox}	Р	6579,6
Итого стоимость конструкции		C_k	Р	92114,49

5.2 Расчёт экономической эффективности

Основным методом выявления экономической эффективности и целесообразности капитальных дополнительных вложений на внедрение новой техники в сельскохозяйственное производство является сравнение технико-экономических показателей посевного комплекса с использованием базового шнека и предлагаемой конвейерной ленты для загрузки семян.

В качестве исходной (базовой) машины принимаем шнек, а в качестве новой модели принимаем модернизируемый нами конвейерную ленту. Условно обозначим шнек и конвейерную ленту соответственно Ш и Л.

Производительность машины за час сменного времени ($W_{ч,га,т}$) определяется по формуле:

$$W_{ч} = W \cdot \tau, \text{ га/ч;} \quad (5.7)$$

где W – производительность машины за час чистого времени работы, га, т и др.;

τ – коэффициент использования рабочего времени смены (0,7...0,9).

Таблица 5.5 – Экономическая эффективность модернизации:

Показатели	Единица измерения	Шнек	Лента
1. Площадь посева	Га	1005	1005
2. Урожайность	ц/га	20	25,4
3. Валовой сбор	т	2010	2552,7
5. Норма выработки одного погрузчика	т/час	15,6	46,9
5. Всего выработки на валовый сбор	Дней	13	11
6. Всего времени на объём работ	ч/час	130	110

Производительность за час чистого времени работы определяется расчетным путем (по данным расчета операционной карты) или по данным испытаний при сопоставимых условиях по формуле:

$$W = 0,1 \cdot V_p \cdot B_p, \text{ га/ч}; \quad (5.8)$$

где W – производительность агрегата за час чистого рабочего времени, га/ч;

$0,1$ – числовой коэффициент для перевода в гектары;

V_p – рабочая скорость (на оптимальной передаче), км/ч;

B_p – рабочая ширина захвата всех сельхозмашин, м.

Подставляя принятые значения в формулу (5.8), получим:

$$W_{ш} = 0,1 \cdot 13,1 \cdot 8,5 = 11,14 \text{ га/ч};$$

$$W_{л} = 0,1 \cdot 15,29 \cdot 8,5 = 13 \text{ га/ч};$$

Подставим полученные значения в формулу, получим:

$$W_{чш} = 11,14 \cdot 0,7 = 7,8 \text{ га/ч};$$

$$W_{чл} = 13 \cdot 0,7 = 9,1 \text{ га/ч};$$

Определяем энергоемкость процесса рассчитывается по формуле:

$$E = N_E / W_q, \text{ кВт/га} \quad (5.9)$$

где E – энергоемкость, кВт/га, кВт/т ;

N_E – эффективная мощность привода машины, кВт. Для трактора К-701 $N_E = 157,8$ кВт.

W_q – часовая производительность машины, га.

$$E_{л} = 157,8/7,8 = 20,23 \text{ кВт/га};$$

$$E_{ш} = 157,8/9,1 = 17,34 \text{ кВт/га};$$

Рассчитаем материалоемкость операций ($M_{уд}$, кг/га) определяется по формуле:

$$M_{уд} = M_M / (W_q \cdot Z_{СЕЗ}), \text{ кг/га}; \quad (5.10)$$

где M_M – масса машины, ($M_{МПКш}=12,485$ т, $M_{МПКл}=12,685$ т)

$Z_{СЕЗ}$ – сезонная загрузка трактора или сельхозмашины, ч.

$$M_{y\partialш} = 12,485 / (7,8 \cdot 130) = 0,0123 \text{ т} = 12,3 \text{ кг/га};$$

$$M_{y\partialл} = 12,685 / (9,1 \cdot 110) = 0,0127 \text{ т} = 12,7 \text{ кг/га};$$

Расход топлива на 1 га:

$$G_{ПКш} = 6,46 \text{ кг/га};$$

$$G_{ПКл} = 5,9 \text{ кг/га};$$

5.3 Определение экономической эффективности от изготовления и применения конвейерного погрузчика.

В данном случае экономическую эффективность рациональнее будет рассчитать путем проведения сравнительного анализа себестоимости эксплуатационных затрат по базовому варианту. Так как при внедрении данного погрузчика семян повышается производительность технологического процесса посева зерновых культур, с уменьшением травмирования семян с 10% до 1%, следовательно сохранение посевного материала до 9% и сокращение времени на посев зерновых культур, в нашем случае это не маловажно.

Расчет эксплуатационных затрат ведется как по новой так и по базовой (старой) машине. Устанавливаются прямые эксплуатационные затраты на единицу работы по каждому агрегату по формуле:

$$I_y = I_z + I_{AM} + I_{TP} + I_{ТСМ}, \text{ руб./га}, \quad (5.11)$$

где I_y – удельные эксплуатационные затраты, руб./га;

I_z – зарплата обслуживающего персонала, руб./га;

I_{AM} – амортизация, руб./га;

I_{TP} – затраты на текущий ремонт и ТО, руб./га;

$I_{ТСМ}$ – затраты на топливно-смазочные материалы, руб./га.

Таблица 5.6 - Исходные данные для определения экономической эффективности

Показатели	Обозначение	Ед. изм.	Базовый вариант	Проектируемый вариант
1	2	3	4	5
Площадь под культурой	F	га	1000	1000
Урожайность культуры	$У$	ц/га	20	20
Объём производимой продукции	$A_в$	т	2000	2000
Цена реализации продукции	$Ц_p$	руб./т	5000	5000
Выручка от реализации продукции	B_p	руб.	10000000	10000000
Себ-ть реализованной продукции	C	руб./т.	3500	3500
Производительность ПК-8,5 Кузбасс за 1 ч	-	га/ч	Шнек 7,8	Лента 9,1
Производительность загрузочного устройства	-	т/ч	15,6	46,9
Расход топлива	-	кг/га	6,46	5,9

Для определения заработной платы обслуживающего персонала (I_3 , руб./га) следует использовать следующую формулу:

$$I_3 = TC_{CM} \cdot 2,1 / (W_{ч} \cdot 8), \quad (5.12)$$

где TC_{CM} – сменная тарифная ставка механизатора (вспомогательного рабочего), соответствующая разряду работы, руб./ч;

$W_{ч}$ – часовая производительность машины, га/ч;
 $2,1$ – коэффициент, учитывающий все доплаты, надбавки и начисления на заработную плату;

10 – нормативное количество часов в смене.

$$I_{3C} = 103,06 \cdot 2,1 / (7,8 \cdot 10) = 13,54 \text{ руб./га.}$$

$$I_3 = 103,06 \cdot 2,1 / (9,1 \cdot 10) = 11,61 \text{ руб./га.}$$

Амортизационные отчисления на единицу работы (I_{AM} , руб./га) определяются отдельно для трактора и отдельно для сельхозмашин, входящих в агрегат, по формуле:

$$I_{AM} = BC \cdot A \cdot N / (100 \cdot Z_{СЕЗ} \cdot W_{ч}), \text{ руб./га;} \quad (5.13)$$

где BC – балансовая стоимость трактора или машины, руб.;

A – норма амортизационных отчислений (для сельскохозяйственной техники – 15%);

N – количество машин в агрегате, шт.;

$Z_{СЕЗ}$ – сезонная загрузка трактора или сельхозмашины, ч.

$$I_{AM}^{III} = 600000 \cdot 15 \cdot 1 / (100 \cdot 130 \cdot 7,8) = 88,76 \text{ руб./га;}$$

$$I_{AM}^{II} = 692116,67 \cdot 15 \cdot 1 / (100 \cdot 152 \cdot 9,1) = 75,06 \text{ руб./га;}$$

Балансовая стоимость тракторов и сельхозмашин берется по ценам на момент написания выпускной квалификационной работы (для старых – по данным бухгалтерского учета или рыночным ценам, для новых – с учетом модернизации или по ценам завода-изготовителя, или расчетная).

Затраты на текущий ремонт машин и ТО ($Z_{ТР}$, руб./га) рассчитываются по формуле (5.13). Норма отчислений на текущий ремонт и ТО A' для сеялки равны 18%.

$$I_{ТР}^{III} = 600000 \cdot 18 \cdot 1 / (100 \cdot 130 \cdot 7,8) = 106,5 \text{ руб./га.}$$

$$I_{TP}^I = 692116,67 \cdot 18 \cdot 1 / (100 \cdot 152 \cdot 9,1) = 90,07 \text{ руб./га.}$$

Затраты на топливно-смазочные материалы (I_{TSM} , руб./га) рассчитываются по следующей формуле:

$$I_{TSM} = H \cdot C_K, \quad (5.14)$$

где H – норма расхода основного топлива на единицу работы, кг/га;

C_K – комплексная цена 1 кг топлива, включающая стоимость основного топлива, всех смазочных материалов и расходы на их перевозку, (на 1 января 2016 г. – 32 руб.).

$$I_{TSM}^{III} = 6,46 \cdot 32 = 196,28 \text{ руб./га.}$$

$$I_{TSM}^I = 5,9 \cdot 32 = 186,2 \text{ руб./га.}$$

Подставляя полученные значения затрат в формулу (5.11), получим:

$$I_{VШ} = 13,54 + 87,76 + 106,5 + 196,28 = 324,08 \text{ руб./га.}$$

$$I_{УЛ} = 11,61 + 75,06 + 90,07 + 186,2 = 282,94 \text{ руб./га.}$$

Экономия удельных эксплуатационных затрат на единицу работы (ЭИУ, руб./га) определяется по формуле:

$$\text{ЭИУ} = I_{VШ} - I_{УЛ}, \quad (5.15)$$

$$\text{ЭИУ} = 324,08 - 282,94 = 41,14 \text{ руб./га.}$$

Годовая экономия эксплуатационных затрат (ЭИГ , руб.) рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭИГ} = (I_{VШ} - I_{УЛ}) \cdot W_{\text{ч}} \cdot Z_{\text{СЕЗ}}, \quad (5.16)$$

где $Z_{\text{СЕЗ}}$ – сезонная загрузка трактора или сельхозмашины, ч.

$$\text{ЭИГ} = (324,08 - 282,94) \cdot 9,1 \cdot 110 = 41181,14 \text{ руб.}$$

Степень снижения эксплуатационных затрат ($C_{И}$, %) определяется по формуле:

$$C_{И} = (I_{УШ} - I_{УЛ}) / I_{УШ} \cdot 100, \quad (5.17)$$

$$C_{И} = (324,08 - 282,94) / 324,08 \cdot 100 = 12,7 \%$$

Срок окупаемости первоначальных капиталовложений (O_K , лет) рассчитывается в том случае, если предполагается полная замена базовой машины или новой технологии, или внедрение ранее не применявшейся машины, агрегата или технологии:

$$O_K = K / \Delta_{ИГ}, \quad (5.20)$$

где K – первоначальные капитальные вложения, руб.

$$O_K = 92116,67 / 41181,14 = 2,25 \text{ года} = 2 \text{ года } 3 \text{ месяца.}$$

Полученные данные эффективности модернизации представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Экономическая эффективность модернизации (замены)

Показатель	Машина		Отклонение (+;-)
	базовая система машин	модернизированная	
1	2	3	4
- производительность за 1 час сменного времени, га	7,8	9,1	-1,3
- энергоемкость, кВт/га	20,43	17,34	3,09
- расход топлива, кг/га	6,46	5,9	0,56
- материалоемкость, кг/га	12,3	12,7	-0,4

Продолжение таблицы 5.7

1	2	3	4
Затраты труда:			
- трудоемкость, чел.-ч/га	0,128	0,110	-0,018
- годовая экономия затрат труда, чел.-ч		18,09	18,09
Эксплуатационные затраты, руб./га	324,08	282,94	41,14
Годовая экономия эксплуатационных затрат, руб.	x	41181,14	41181,14
Степень снижения эксплуатационных затрат, %	x	12,7	12,7
Эффективность капиталовложений:			
- балансовая стоимость машины, руб.	600000	692116,67	92116,67
- срок окупаемости капиталовложений, лет.	x	2,25	2,25

Исходя из произведенных расчетов, можно сделать вывод, что спроектированный конвейерно - ленточный погрузчик для ПК-8,5 Кузбасс окупается в течение 2,25 лет. Это свидетельствует о целесообразности изготовления погрузчика для условий хозяйства. Учитывая, что при правильном использовании погрузчик прослужит много лет, а хозяйство получит прибыль от его использования с наименьшими затратами.

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Анализ состояния охраны труда в хозяйстве

Руководство работой по охране труда и пожарной безопасности в целом, а также ответственность за нее возложена на руководителя хозяйства. На отделениях, фермах, в строительстве, в гаражах, ремонтной мастерской и на других объектах – на их руководителей непосредственная разработка и проведение мероприятий по охране труда, а также контроль за соблюдением трудового законодательства о режимах работы, времени отдыха, об охране труда женщин и подростков возложена на инженера по охране труда, который подчиняется руководителю хозяйства.

В хозяйстве проводится обучение рабочих по правилам охраны труда в сельскохозяйственном производстве, регламентируемых «Положением о проведении инструктажа по технике безопасности и обучения рабочих и колхозников безопасным методам на предприятиях, в организациях и учреждениях Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и в хозяйствах, утвержденным Министерством сельского хозяйства Российской Федерации».

На работу принимаются лица только с проведением вводного инструктажа. При переводе на другие работы проводят инструктаж на новом месте. Периодический инструктаж в животноводстве и полеводстве проводится два раза в год (посезонно), на профессиях по кварталам и на допуск к работе по профессиям один раз в год.

На тех участках, где имеются случаи травматизма, проводят повторный инструктаж со всеми рабочими участка. Инструктаж сочетается с мероприятиями по пропаганде безопасных методов труда. В хозяйстве проводится разработка номенклатуры мероприятий по охране труда руководителями производственных участков и инженером по охране труда.

Каждый год в хозяйстве проводятся мероприятия по охране труда, по предупреждению несчастных случаев, предупреждению заболеваний, общему улучшению труда. На эти мероприятия выделяется ежегодно от 10 до 50 тысяч рублей. Выполнение соглашений по охране труда строго контролируются.

В гараже, ремонтно-механической мастерской имеются предупреждающие знаки безопасности, медицинские аптечки на рабочих местах. Во всех подразделениях хозяйства имеются уголки по охране труда. Уголки оборудованы наглядной агитацией.

Организация расследования, учета и анализа причин производственных несчастных случаев производится в соответствии с «Положением о расследовании и учете несчастных случаев». Результаты расследования заносятся в акт о несчастном случае на производстве по форме Н – 1

6.2 Анализ травматизма в хозяйстве

Основными источниками травматизма в хозяйстве являются неисправная техника, которая не соответствует мерам техники безопасности.

Показатели производственного травматизма рассчитываются статическим методом, который позволяет дать количественную и качественную оценку производственного травматизма. Метод оперирует тремя показателями.

Коэффициент частоты несчастных случаев $K_{\text{ч}}$:

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

где P – среднесписочная численность рабочих, чел;

T - число пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более, чел

Коэффициент тяжести несчастных случаев, K_T :

$$K_T = \frac{D_m}{T} \quad (6.2)$$

где D_m – общее число человеко-дней нетрудоспособности пострадавших, чел.-дн.

Коэффициент потери рабочих дней, $K_{П}$:

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

Полученные данные сводим в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Показатели производственного травматизма в хозяйстве 2013 – 2015 год

Показатели	2013	2014	2015
Среднесписочное число рабочих (P), чел	15	17	18
Число пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более (T), чел	1	1	2
Число человеко-дней нетрудоспособности пострадавших (D_m), чел.-дн.	12	12	25
Коэффициент частоты несчастных случаев ($K_{ч}$)	66,67	58,82	111,11
Коэффициент тяжести несчастных случаев (K_T)	12	12	12,5
Коэффициент потери рабочих дней ($K_{П}$)	800	705,82	1388,89

Несчастных случаев со смертельными и тяжелыми исходами, а также, в результате которых произошла инвалидность, не было. Анализируя коэффициенты видно, что состояние организации труда качественно повысилось.

В хозяйстве, на некоторых участках, имеются случаи отсутствия средств индивидуальной защиты. Факты нарушения трудовой дисциплины на производстве рассматриваются на общих собраниях. В целом состояние охраны труда можно считать удовлетворительным, так как много внимания уделяется на факторы, обеспечивающие для рабочих здоровье и безопасные условия труда.

6.3 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии

В ООО «Бережок» основной парк техники имеет значительные сроки эксплуатации. Большая доля материальных средств уходит на покупку запасных частей. При первой возможности, руководитель старается обновлять технику. Старая техника качественно ремонтируется, что положительно влияет на общее состояние охраны труда и производственной санитарии.

6.4 Анализ состояния пожарной безопасности

Ответственность за организацию и обеспечение противопожарной безопасности возлагается на руководителя хозяйства. В хозяйстве нет своей пожарной машины, но на случай пожара вызывают машину из города Белова. Все объекты оборудованы и укомплектованы пожарными щитами и ящиками с песком.

В период уборочной компании комбайны и другие сельскохозяйственные машины оборудованы всем необходимым для тушения пожара: песок, огнетушитель, лопата. Выхлопные трубы оборудованы искрогасителями.

Электробезопасность хозяйства находится в удовлетворительном состоянии. Все электрооборудование заземлено, а электро щитовые оборудованы опознавательными знаками, предупреждающими об опасности. Щитовые и подстанции огорожены и не имеют свободного доступа, что может привести к несчастному случаю.

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

Ежегодно в хозяйстве проводятся следующие мероприятия:

- 1) постоянный контроль инженера по охране труда за состоянием охраны труда в хозяйстве;
- 2) модификация машин, тракторов и другого оборудования, чтобы оно соответствовало нормам производственной санитарии;
- 3) прохождение всех труженников села лечебно-профилактического и медицинского осмотра;
- 4) специалистами хозяйства проведение учебы по повышению квалификации рабочих;
- 5) механизация трудоемких процессов;
- 6) проведение инструктажей по охране труда;
- 7) проведение обучения всего населения правилам пожарной безопасности и пожаротушения.

6.6 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемой установки

К обслуживанию проектируемого ленточного транспортера могут быть допущены только те лица, которые изучили устройство этой машины и правила эксплуатации.

Рабочие, обслуживающие транспортирующие машины, должны быть одеты в спецодежду, соответствующую выполняемой работе.

Проведение технического обслуживания машин в процессе их работы полностью исключается.

Для обслуживания приводной и натяжной станций конвейеров, находящихся выше 1м над уровнем пола, должны быть устроены площадки, ограждённые барьером.

Для работы с конвейерной лентой характерны следующие производственные условия;

- работа на открытом воздухе подвергается воздействию атмосферных явлений, повышенный уровень шума;

- наличие большого количества движущихся механизмов (ленточного транспортёра).

- незащищённые подвижные элементы оборудования;

- наличие пыли.

6.7 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

6.7.1 Организационная структура ГО хозяйства и ее основные задачи

Ответственность за организацию и состояние гражданской обороны несет руководитель хозяйства, который является начальником гражданской обороны объекта. Он отвечает за постоянную готовность гражданской обороны на объекте, за своевременное планирование и проведение всех ее мероприятий на объекте в мирное и военное время.

В помощь начальнику гражданской обороны объекта назначается заместитель (или несколько заместителей – по основным направлениям деятельности). При начальнике гражданской обороны объекта создается штаб и начальник штаба гражданской обороны является первым заместителем начальника гражданской обороны объекта; он имеет право от имени начальника гражданской обороны отдавать приказы и распоряжения по вопросам гражданской обороны на объекте.

Количество и состав служб гражданской обороны, создаваемых на объекте, зависит от местных условий, возможностей объекта, т.е. наличия необходимых людских ресурсов и материальной базы.

На объектах агропромышленного комплекса как правило, создаются сводные команды (группы), разведывательные группы (звенья), посты радиационного и химического наблюдения, санитарные дружины, противопожарные команды (группы) охраны общественного порядка, на сельскохозяйственных объектах агропромышленного комплекса, кроме того, создаются команды защиты сельскохозяйственных растений.

6.7.2 Мероприятия по повышению устойчивости работы в чрезвычайных ситуациях

Выполняются следующие мероприятия. Это широкое применение интенсивных технологий. Своевременное и полное выполнение всего комплекса агротехнических, агрохимических мероприятий; создание, внедрение в производство высокоурожайных, устойчивых к болезням и вредителям сортов, гибридов сельскохозяйственных культур; создание высокопроизводительных и экономичных машин; подготовка квалифицированных кадров механизаторов и специалистов; освоение энергосберегающих технологий в растениеводстве; улучшение фитосанитарного состояния в целях предупреждения распространения болезней и вредителей растений; создание постоянного переходящего фонда страховых запасов семенного материала, продовольствия, кормов, резерва удобрений и ядохимикатов; строительство хранилищ для продукции растениеводства, складов удобрений, ядохимикатов; развитие орошаемого и поливного земледелия, а так же тепличного хозяйства для получения устойчивых и качественных урожаев. Создание формированной защиты растений и их подготовка. Организация и введение наблюдения за посевами. Создание запасов материальных средств, удобрений, ядохимикатов, семян. Разработка упрощенных технологий. Выведение

сортов, устойчивых к поражению. Мероприятия, проводимые в условиях радиоактивного заражения сельскохозяйственных угодий. Мероприятия при поверхностном загрязнении растений. Ведение растениеводства на землях с повышенным содержанием стронция и цезия. Агротехнические приемы, снижающие заражение продукции растениеводства радиоактивными изотопами. Агротехнические мероприятия по уменьшению перехода радионуклидов из почвы в растения. Мероприятия, проводимые в условиях химического и биологического заражения местности. Обследование зараженных полей, установление границ заражения растений и степени их поражения. Составление донесений СЗЖФ ГО.

6.7.3 Организация проведения спасательных и неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций

При возникновении стихийных бедствий, аварий и катастроф, а в военное время после применения противником современных средств массового поражения перед руководством, штабом и службами ГО встаёт задача организации спасательных работ.

Спасательные и неотложные аварийно-восстановительные работы на объекте агропромышленного комплекса проводят в целях спасения людей и оказания помощи поражённым, локализации аварии и устранение повреждений препятствующих проведению спасательных работ, защиты сельскохозяйственных растений и продукции растениеводства, спасения и защиты материальных ценностей и создания условий для дальнейшей нормальной производственной деятельности объекта.

Спасательные работы должны быть организованы в оптимально сжатые сроки и проводится непрерывно днём и ночью до полного их завершения.

Успешное выполнение спасательных работ в очаге поражения во многом зависит от оснащённости формирований ГО необходимыми

средствами механизации. Для ведения работ могут быть использованы все имеющиеся в народном хозяйстве типы и марки строительных и дорожных машин.

6.8 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды одна из наиболее важных задач человечества. Научно-техническая революция, ставшая возможной в результате открытий в биологии, химии и многих других науках, намного расширяет возможность интенсивного использования природных ресурсов, необходимых для дальнейшего развития производительных сил, удовлетворение потребностей человека. В то же время, такое использование природных ресурсов не редко усложняет взаимоотношения человека с природой, вносит существенные и необратимые изменения в экологические системы, в регуляцию биосферы в целом. Перед современным обществом стоит задача не только сохранить ресурсы природы сегодня, но и предупредить отрицательные последствия человека в будущем.

Загрязнение атмосферы в хозяйстве происходит в результате использования автотранспорта, машинотракторного парка, котельными, животноводческих комплексов, объектами переработки и хранения зерна. Воздух в деревнях и селах содержит пылевидных примесей в 10 раз больше количества примесей над мировым океаном. Один автомобиль ежедневно поглощает в среднем около 11 килограммов кислорода, ежегодно 4 тонны. При этом с выхлопными газами выбрасывается примерно 80 кг оксида углерода, около 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов.

Мероприятия по снижению выбросов всех видов автотранспорта и тракторной техники: нормирование выброса токсичных веществ.

В нашей стране существуют два вида стандартов на нормы и методы определения вредных веществ в отработанных газах автомобильных и

тракторных двигателей. ГОСТ 122303 – 77 определяют нормы бензиновых двигателей, ГОСТ 21393 – 75 в дизельных двигателях.

Предусмотренное ГОСТами ужесточение норм оказывает определенное влияние на снижение СО. Однако фактическое наличие окиси углерода превышает норму в два и более раза. Объясняется это рядом причин, основными из которых являются:

- отсутствие 100% контроля новых автомобилей на заводах – изготовителях;
- недостаточное оснащение газоанализаторами вследствие ограниченного выпуска их отечественной промышленностью;
- несоблюдение работниками служб эксплуатации правил по контролю, регулированию и ремонту узлов и систем, влияющих на токсичность отработанных газов.

Простая мера – правильная регулировка двигателей может снизить токсичность выхлопных газов в несколько раз.

- сокращение содержания свинца в горючем (зависит от производителей топлива);
- добавление в топливо присадок с целью изменить ход реакции окисления углеродов;
- переход на использование сжатого и сжиженного газов, снижающего выбросы углекислого газа в 3 -4 раза.

Еще одним видом загрязнений в хозяйстве является загрязнение почв и водоемов производственными сточными водами, водой после мойки техники, которая осуществляется в уличных условиях. Для ликвидации этого вида загрязнений в мастерской необходима очистка сточных вод. Основным способом защиты от сточных вод – строительство очистных сооружений. Многообразие химических соединений, загрязняющие сточные воды, обуславливает необходимость применения различных методов очистки.

Большое распространение получили методы: механический, биологический, физико-химический. Для выделения нерастворимых примесей кроме отстойных сооружений различной конструкции целесообразно применять гидроциклоны, центрифуги и фильтры. Из физико-химических методов очистки необходимо применить следующие: коагуляцию, окисление, мембранные способы. В основном этими методами удаляют ионы тяжелых металлов, биологически трудно-растворимые органические соединения, растворенные в минеральные соли, кислоты, щелочи, биогенные соединения, а также токсичные соединения минерального и органического происхождения.

На нефтескладах атмосферный воздух загрязняется парами нефтепродуктов, а в реки и водоемы поступают нефтесодержащие стоки ливневых и производственных вод. Источниками загрязнения могут быть утечки нефтепродуктов через соединения трубопроводов и сальниковые уплотнения, чрезмерное заполнение резервуаров, автоцистерн и других емкостей.

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 вод предусматривают различные очистные сооружения, типы и конструкции которых зависят от физико-химических свойств, вредных примесей, попадающих в сточные воды.

Особенно много вредных примесей образуются при моечно-очистных работах. 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. В замкнутую систему включают растворные пункты ОМ – 21613.

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-обслуживающим предприятием ставится задача перевода их на такие технологические процессы регенерации и очистки производственных сточных вод, которые обеспечивали бы максимальное и даже полное обратное и повторное их использование на предприятии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ВКР рассмотрены мероприятия по повышению посевных качеств семенного материала, путем снижения показателей травмирования зерна в процессе загрузки посевных машин. Проанализированы существующие конструкции существующие конструкции посевных машин, выявлены их недостатки и преимущества.

Предложенная конструкция загрузочного устройства посевного комплекса ПК-8,5, позволит снизить количество травмированных семян на 40 ... 60% по сравнению с базовым загрузчиком, а также время загрузки посевного материала более чем в 2 раза, что позволит увеличить производительность посевного комплекса ПК-8,5 в 1,1...1,2 раза и повысить урожайность зерновых культур в среднем на 5 ... 10%.

Кроме этого в ВКР были рассмотрены вопросы охраны труда работников на предприятии, разработаны мероприятия по противопожарной безопасности и по охране труда. Кратко были затронуты вопросы охраны природы.

В экономической части проекта дана экономическая эффективность от внедрения проектируемого устройства для загрузки семенного материала в бункер ПК-8,5 при условии выполнения всех рассматриваемых в проекте вопросов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя : В 3-х т. Т1,2,3. – 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1992.
2. Арустанов Э.А. Безопасность жизнедеятельности . – М.: ИД «Дашко и К^о». – 2004. – 492 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2004. – 492с.
4. 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. - 414с.
5. Гарин В.М. Экология: Учебное пособие для технических вузов / В.М. Гарин, А.С. Клепова. - Ростов - Н/Д, "Феникс", 2001.-385 с.
7. Голомидов А.М. Эксплуатационные свойства автомобилей / А.М. Голомидов. – М.: Машиностроение, 1998. - 324 с.
8. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев, О.П. Лепиков и др. - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
9. Кожуховский И.Е. Механизация очистки и сушки зерна / И.Е. Кожуховский Г.Т. Павловский.-2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1999. – 439 с.
10. Крапивин О.М. Охрана труда / О.М. Крапивин, Власов В.И. – М.: Норма, 2003. - 336 с.
11. Киреев М. В. Послеуборочная обработка зерна в хозяйствах / М. В. Киреев. – Л.: Колос, 1995. – 222 с.
12. Машков Б.М. Сборник по качеству зерна и продуктов его переработки / Б.М. Машков, З.И. Хазина. – 5 – е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, - 2000. – 335 с.

13. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна и семян / М. С. Калугин, В. М. Соловьев, В. С. Желтов. – М.: Колос, 1999. – 256с.
14. Проектирование и расчет подъемно-транспортных машин сельскохозяйственного назначения / М.Н. Ерохин, А.В. Карп и др. Под ред. М.Н. Ерохин, А.В. Карпа. М.: Колос, 1999. – 228 с., ил.
15. Проничев Н.Т. Справочник механизатора / Н.Т. Проничев. - М.: Изд. центр "Академия", 2003.-272с.
16. Рекомендации по совершенствованию технологии и технических средств для послеуборочной обработки зерна в хозяйстве . Под. ред. Гришина Л.С.-Челябинск: ЧГАУ, 2005.-63 с.
18. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов : Учебное пособие для студентов специальности «Механизация сел. хоз-ва». Ч.1. – Кемерово: Кузбассвузиздат. – 2002. – 228 с.
19. Справочник инженера - механика сельскохозяйственного производства . - М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 1995. - 675 с.
22. Степановских А.С. Охрана окружающей среды : Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА. – 2001. - 559 с.
20. Тургиев А. К. Охрана труда в сельском хозяйстве / А. К. Тургиев, А. В. Луковников. - Москва: АCADEMIA. – 2003.
21. Хабатов Р.Ш. Эксплуатация машинно-тракторного парка / Р.Ш. Хабатов, М.М.Фирсов, В.Д.Игнатов и др.; Под общ. ред. д.т.н., профессора Р.Ш. Хабатова. - М.: "ИНФРА-М", 1999.-208 с.
22. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. - М.: Колос, 2003.-624 с.
23. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К.Осипов. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк.; Изд. центр «Академия», 2000. – 497 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А

Формат листа	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Приме- чание
Лист стандарт			<u>Документация</u>		
	A1	ФЮРА 360.001.005 СБ	Сборочный чертеж		
			<u>Сборочные единицы</u>		
		1 ФЮРА 360.002.006 СБ	Вал опорный	3	
		2 ФЮРА 360.000.002 СБ	Боковина	4	
		3 ФЮРА 360.000.003 СБ	Палец	1	
			<u>Детали</u>		
		4 ФЮРА 360.001.004	Косынка 1	2	
		5 ФЮРА 360.001.005	Косынка 2	2	
		6 ФЮРА 360.001.006	Палец гидроцилиндра	1	
Лист и детали		7 ФЮРА 360.001.007	Балка	1	
		8 ФЮРА 360.001.008	Вал поворотный	1	
			<u>Стандартные детали</u>		
		9	Гидроцилиндр	1	
		10	Шайба 6Н ГОСТ 6402-70	6	
Лист и детали					
Лист № 1001					
	Изм	Исполн	№ документа	Листы	Всего
	Резаев	Яросл			
	Црив	Карчиганова			
	Исполн	Чертежник			
	Чел	Макашова			
ФЮРА 360.001.005 СБ					
Поворотный механизм				Лист	Лист
				101	1
				ЮТИ ТПУ, зр 3-10402	

