

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический  
Направление подготовки Агроинженерия

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Тема работы
Разработка конструкции сеялки барабанного типа для зерновых культур в условиях ООО «Юргинский Аграрий»

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б51	Богданов П.А.		

УДК:631631.33:633.1

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст.преподаватель ЮТИ ТПУ	Проскоков А.В./ Григорьева Е.Г.	К.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Григорьева Е.Г.			

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ ТПУ	Лизунков Владислав Геннадьевич	К.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ЮТИ ТПУ	Солодский Сергей Анатольевич	К.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП Агроинженерия	Проскоков Андрей Владимирович	К.т.н.		

Юрга – 2020 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 науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический  
Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ Проскокова А.В.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б51	Богданову П.А.

Тема работы:

Разработка конструкции сеялки барабанного типа для зерновых культур в условиях ООО «Юргинский Аграрий»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 9/с от 31.01.2020г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

Исходные данные к работе	
<i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Производственно-технические данные предприятия.</li><li>2. Схема и характеристики сеялки барабанного типа</li><li>3. Обзор аналогов.</li><li>4. Отчет по преддипломной практике.</li></ol>

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналитическая часть.</li> <li>2. Конструкторская часть.</li> <li>3. Технологическая часть</li> <li>4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.</li> <li>5. Социальная ответственность.</li> </ol>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ хозяйственной деятельности предприятия (1 листа А1).</li> <li>2. Обзор существующих конструкций (1 лист А1).</li> <li>3. Сборочный чертеж сеялки (1 лист А1).</li> <li>4. Сборочный чертеж барабана (1 листа А1).</li> <li>5. Детализовка (1 лист А1).</li> <li>6. Операционно-технологическая карта на посев (1 лист А1).</li> <li>7. Анализ опасных и вредных факторов и травматизма (1 лист А1).</li> <li>8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).</li> </ol>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p style="text-align: center;">Раздел</p>	<p style="text-align: center;">Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p><b>Лизунков В.Г.</b></p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p><b>Солодский С.А.</b></p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	
<p>Реферат</p>	

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	
--	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент ЮТИ ТПУ/ ст.преподаватель ЮТИ ТПУ</p>	<p>Проскоков А.В./ Григорьева Е.Г.</p>	<p>К.т.н.</p>		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>3-10Б51</p>	<p>Богданов П.А.</p>		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б51	Богданову П.А.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр		

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

<i>1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов</i>	<i>1) Балансовая стоимость конструкции 182220 руб.</i> <i>2) Часовая производительность 6,9 га/ч.</i> <i>3) Масса конструкции 1950 кг.</i>

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

- 1. Рассчитать массу и стоимость конструкции*
- 2. Расчет технико-экономических показателей конструкции*
- 3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет производительности труда, фонда заработной платы)*
- 4. Расчет годовой экономии*
- 5. Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции*

### Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

- 1. Таблица технико-экономических показателей.*

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	<b>23.04.2020</b>
---	-------------------

### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В. Г.	К.пед.н.		

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б51	Богданов П.А.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-10Б51	Богданову П.А.

<b>Институт</b>	<b>ЮТИ ТПУ</b>		
<b>Уровень образования</b>	Бакалавр	<b>Направление</b>	35.03.06 «Агроинженерия»

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>– опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</li> <li>– негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)</li> </ul> <p>чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</p>	<p>Условия труда сельского механизатора даже в течение одной смены могут резко и неожиданно меняться из-за выпадения осадков, изменения температуры, скорости ветра и так далее. Тракторные агрегаты и самоходные машины часто приходится перемещать на большие расстояния по бездорожью. Все это при не соблюдении правил и инструкций по охране труда может привести к несчастным случаям.</p>
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul>	<p>Необходимые требования безопасности при работе агрегата. В помещениях по ремонту сеялок запрещается: разводить костры; хранить запасы нефтепродуктов в непригодных для этих целей местах; загромождать проходы и выходы из помещений.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты);</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul>	<p>Защита от запыленности и загазованности воздуха Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.</p>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране</li> </ul>	<p>В связи с тем, что работа на посту сопровождается работой с опасными жидкостями для окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут</p>

окружающей среды.	на отработку
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</li> </ul>	Безопасность при возникновении ЧС
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</li> </ul>	Контроль за выполнением требований безопасности
<b>Перечень графического материала:</b>	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Солодский С.А.	К.Т.Н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б51	Богданов П.А.		

## РЕФЕРАТ

Ключевые слова: устройство, сельскохозяйственное предприятие, сеялка, барабан, конструкция, посев, технология, технологические расчеты.

В аналитической части выполнен обзор и дана характеристика предприятия, предоставлено обоснование выбора темы выпускной работы.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы разработан конструкция сеялки барабанной зерновой.

В технологической части представлены необходимые расчеты для обоснования технологии посева.

В разделе «Социальная ответственность» проведен анализ опасных и вредных факторов, и предложены мероприятия по их снижению.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» рассчитана экономическая оценка принятых проектных решений.

## THE ABSTRACT

Graduation work consists of \_\_\_ typescript pages. The presented work consists of five parts, the amount of literature used is 7 sources, the graphic material is presented on 8 sheets of A1 format.

Keywords: device, agricultural enterprise, seeder, drum, design, sowing, technology, technological calculations.

The analytical part provides the characteristics of the enterprise and the rationale for choosing the theme of the final work.

In the design part of the final qualifying work, the design of a drum grain seeder was developed.

In the technological part, the necessary calculations are presented to justify the technology of sowing.

The section “Social Responsibility” identifies to eliminate them.

In the section “Financial Management, Resource Efficiency and Resource Saving”, the economic evaluation of design decisions is calculated.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	11
1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	12
1.1 Природно-климатические условия	12
1.2 Характеристика хозяйственной деятельности	15
1.3 Выводы и предложения	31
2 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	32
2.1 Общие сведения	32
2.2 Назначение конструкции	42
2.3 Устройство конструкции	42
2.4 Принцип действия конструкции	44
2.5 Конструкторские расчеты	46
2.6 Техника безопасности	48
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	50
3.1 Основные способы посева	50
3.2 Агротехнические требования	52
3.3 Установка вылета маркера использования следоуказателя	53
3.4 Регулировка зерновых сеялок	54
3.5 Регулировка туковысевающих аппаратов	55
3.6 Выводы и предложения	56
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	57
4.1 Расчет массы и стоимости конструкции	57
4.2 Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнения	59
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	66
5.1 Охрана труда в хозяйстве	66
5.2 Техника безопасности	66
5.3 Экологическая безопасность при работе сеялки	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
ЛИТЕРАТУРА	70

## ВВЕДЕНИЕ

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

Особенно следует отметить частое отсутствие оперативного контроля за качеством посевных работ. В частности, требует решения вопрос повышения качества процесса высева семян. Зерно является одним из основных видов корма, который содержит необходимые питательные вещества для полноценного кормления животных, а так же основной единицей товарной продукции растениеводства.

Данный дипломный проект направлен на разработку эффективной конструкции сеялки с применением современных технологий.

Среди множества объективных причин сельского хозяйства современного мира можно выделить: недостаточную надежность сельскохозяйственной техники, практически полное отсутствие высококачественного технического сервиса этой техники, отсутствие современных производственных технологий и так далее. Среди субъективных причин это практически полное сокращение дотаций для сельского хозяйства, постоянные задержки платежей между городом и селом, и, конечно, нередко нежелание руководящего состава на местах действовать эффективными инструментами.

Выполнение этих задач дает огромный запас эффективного использования трудовых ресурсов и техники, повышая тем самым рост производительности труда.

# 1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Природно-климатические условия

Предлагаемое к рассмотрению хозяйство – ООО «Юргинский аграрий» – находится в Юргинском районе Кемеровской области. Природно-климатические условия и почвенно-географическое районирование относит Юргинский район в зону лесостепи. ООО «Юргинский аграрий» расположено в зоне оподзоленных черноземов средне-гумусных, тяжело-суглинистых на лесовидных суглинистых отложениях, среднемощных, темно-серых и серых лесных, оподзоленных почв, а реакция почвенного раствора – слабо-кислая.

Обрабатываемые хозяйством земля обладают средним естественным плодородием, на необходимом уровне обеспечены питательными веществами – азотом, калием, фосфором. Толщины гумусового горизонта колеблются от 21 до 39 см. Содержание самого гумуса колеблется от 5 до 12%. Эти качества говорят о пригодности почвы для эффективной обработки культур сельскохозяйственного назначения.

Растительный покров почвы характерен для лесостепной зоны Западной Сибири. Поля в своей основной массе среднесложной конфигурации, что сильно затрудняет их обработку. Поля имеют уклон в диапазоне от 1 до 7 градусов. Территория хозяйства по рельефу представляет собой увалисто-расчлененную равнину, пересеченную оврагами, ручьями и лугами.

По агроклиматическому районированию территория юга Западной Сибири относится к умеренно теплому району. В летний период достаточно жаркое, но он короткий и дождливый. Осень относительно теплая, умеренно влажная с ранними заморозками. Зима холодная, часто с умеренными сильными ветрами и метелями, с обильными снегопадами и глубоким (до 1,5

метра) промерзанием почвы. Весна холодная, с нередким возвратом поздних заморозков.

На местоположении хозяйства ООО «Юргинский аграрий», вегетационный период в среднем продолжается 150-160 дней. Весенние заморозки в основной массе заканчиваются в середине мая. Осенние заморозки как правило начинаются во второй половине сентября. Средняя температура в январе около  $-20^{\circ}\text{C}$ , в июле от  $+20^{\circ}\text{C}$ . Минимальная температура в зимний период  $-50^{\circ}\text{C}$ , максимальная в летний  $+42^{\circ}\text{C}$ . Суммарное значение положительных температур, превышающих  $10^{\circ}\text{C}$  составляет 1550-1650 дней в году.

В среднем продолжительность безморозного периода составляет 110 дней. Снеговой покров лежит 183 дня, а высота его колеблется в диапазоне 20–80 см. Годовые преобладающие направления ветров – юго-западные, с переходом в летнее время к северо-восточным.

Основной отличительной особенностью района является недостаточное количество осадков весной и в начале лета, а так же увеличенное их количество в осенний период, что существенно затрудняет своевременную уборку урожая. Всего за год осадков выпадает более 370 мм. Но выпадают они по годам неравномерно, колебания достигают больших пределов от 250 до 600 мм. Число дней с осадками находится в районе 170 дней в год.

Высокая сухость воздуха весной совместно с сильными ветрами ведет к интенсивному испарению влаги растительностью и почвой. Также часто случаются суховеи, как правило в весенний период и до первой половины лета, но иногда возникают и в более поздний период, в период созревания урожая. Климат в зоне расположения хозяйства характеризуется как засушливый.

Как правило засушливый год начинается сухой осенью. Зима, которая предшествует засухе, всегда отличается малым количеством снега, низкой температурой, которая вызывает глубокое промерзание почвы. Замедленное

оттаивание весенней почвы, совместно с быстрым сходом снега ведет к ускорению весеннего стока и, как следствие, быстрому обезвоживанию почвы.

В засушливые годы весна бывает ранней, как правило, отличается возвратом холодных периодом и поздними заморозками, сменяется стремительным увеличением температуры в июне и июле. Количество осадков за июнь не превышает 25% среднемесячной суммы и колеблется в районе 12-16 мм. Максимальные величины осадков в засушливые годы приходится на август и сентябрь месяцы. Величина месячных осадков в эти периоды может достигать 120-160 миллиметров. Вторая половина лета часто выдается очень дождливой. Таким образом, влажность почвы находится в прямой зависимости от количества выпавших осадков в течение года и от степени интенсивности испарения влаги.

Значит агроклиматические условия района, в котором расположено хозяйство вполне удовлетворительны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур.

Система севооборотов хозяйства представлена в виде полевых и кормовых севооборотов, которые бывают сенокосно-пастбищные и прифермские. Возделываемые территории имеют преимущественно правильную конфигурацию и разделены на зоны лесопосадками, которые помогают в борьбе с ветровой эрозией почвы и интенсивно задерживают зимой снег на полях. Учитывая тип почвы на всей территории хозяйства и наличие подъездных путей, можно говорить, что складываются благоприятные условия для растениеводства в данной климатической зоне.

Со момента образования хозяйства растениеводство специализировалось на возделывании зерновых культур. Солома является побочным продуктом такого производства. К тому же почва изнашивалась, нарушались ее структуры, поэтому обедненные поля засевали многолетними травами.

Складываются так же благоприятные предпосылки заготовки сочных кормов, т.к. почва способна взрастить достаточно обогащенную зеленую массу,

в частности, зернобобовых и кукурузы. Но качество сочных и грубых кормов достаточно низкое. Это, как правило, связано с несвоевременным скашиванием многолетних трав из-за нехватки или отсутствия технического обслуживания уборочной техники, а также проблем с закупкой горюче-смазочных материалов.

Львиная доля полей занята зерновыми культурами. Следует отметить, что уровень технологий их возделывания довольно низок. Для решения этой проблемы в рамках выпускной квалификационной работы предлагается разработать конструкцию более совершенного и надежного устройства для формирования валка при работе зерноуборочных комбайнов с целью повышения производительности и качества работ на уборочном этапе зерновых культур.

## 1.2 Характеристика хозяйственной деятельности

ООО «Юргинский аграрий» расположено в Юргинском районе. С соседними поселками и городами области имеется дороги с асфальтобетонным покрытием.

Пунктами сбыта сельскохозяйственной продукции, а так же базы снабжения рассматриваемого предприятия – это города Кемеровской области, основными из которых являются Кемерово и Юрга. Оставшуюся часть продукции продаётся работникам хозяйства. Основная отрасль деятельности хозяйства является растениеводство – производство зерна и овощных культур.

### 1.2.1 Трудовые ресурсы

Структура управления хозяйством стремится к классической, присущей любому колхозу. Имеется контора для управленческого персонала в центральной усадьбе. Так же есть небольшие строения в отделениях для

управленческого персонала, которые служат помещениями для утренних планерок и летучек. Организация взаимодействия с отделениями и внутри подразделения по телефонной связи. Бригадир, управляющие и главные специалисты на служебных автомобилях осуществляют контроль за выполнением работ и оперативно решают возникающие ситуаций по производству.

Успешность выполнения плановой производственной программы хозяйства в основной своей массе определяется степенью обеспеченности рабочей силой и правильностью её использования.

Таблица 1.1 – Динамика изменения штатной численности работников предлагаемого предприятия, чел

Категория работников	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Всего на предприятии	327	239	240

Трудовые ресурсы сельскохозяйственного предприятия состоят из:

- постоянных,
- сезонных
- временных рабочих.

Постоянными считаются те работники, которые приняты на работу без указания срока окончания работ; сезонные – которые приняты на отчетный сезон года, причем не более, чем 6 месяцев; временные – те, которые принимают участие в работе предприятия не более 2 месяцев.

Обеспеченность сельскохозяйственного производства достаточным количеством рабочей силой может быть отражена через систему некоторых показателей. Эти показатели определены для прошлого, 2019 года.

Величина вовлеченности трудовых ресурсов в общественное производство определяется как отношение участвующих в производстве к трудоспособной и фактической численности рабочих в хозяйстве. Коэффициент участия трудовых ресурсов в таком производстве определяется по следующей формуле

$$K_{y.t.} = T_{p.y.} / T_{p.n.}, \quad (1.1)$$

где  $T_{p.y.}$  – количество постоянных сельскохозяйственных рабочих;

$T_{p.n.}$  - наличные трудовые ресурсы.

В ООО «Юргинский аграрий» в 2019 г. этот коэффициент составил

$$K_{y.t.} = 148 / 240 = 0,62$$

Второй характеристикой трудовых ресурсов хозяйства является коэффициент использования трудовых ресурсов в течении года. Это отношение фактически отработанного времени к годовому фонду рабочего времени. Этот коэффициент рассчитывается по формуле

$$K_{и.в.} = P_{\phi} / P_{в}, \quad (1.2)$$

где  $P_{\phi}$  – фактически отработано за год, тыс.ч.ч.

$P_{в}$  – общий фонд рабочего времени, тыс.ч.ч.

В ООО «Юргинский аграрий» в 2019 г. этот показатель составил

$$K_{и.в.} = 373,24 / 460,8 = 0,81$$

Число работников в основных отраслях производства в ООО «Юргинский аграрий» увеличивается. Это связано с расширением хозяйства, увеличением посевных площадей, в результате чего работники переезжают из других городов и сел, количество техники увеличивается, в том числе происходит закупка новой и, как следствие, объемы производства увеличиваются.

## 1.2.2 Производство продукции растениеводства.

Технология производства продукции растениеводства основывается на более качественном использовании биологических потенциалов разных типов растений, применении высокоурожайных культур и качественных семян, сбалансированном содержании в составе почвы питательных веществ.

Немаловажную роль в росте продукции сельского хозяйства играют научно-обоснованные, современные системы земледелия. Они обеспечивают получение высокого и устойчивого урожая, а так же повышение плодородия почв. Под системой земледелия будем понимать комплекс организационно-экономических меропр по интенсификации использованию земельных угодий хозяйства.

В зависимости от структуры и характера сельскохозяйственного использования, земельная площадь делится по видам угодий. Структура этих угодий для хозяйства представлена в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Структура площадей ООО «Юргинский аграрий», га

Наименование	2017 г.	2018 г.	2019 г.
1. Зерновые и зернобобовые	8217	6760	6438
2. <u>Технические</u> (рапс, сурепица)	1322	1611	1479
3. Корморвые	3837	5487	5896
4. Пары	3700	3218	3218
ВСЕГО	17076	17076	17031

Из данных таблицы видно, что в ООО «Юргинский аграрий» величина общего земельного массива за исследуемые годы не увеличились. Так же в структуре земельных угодий значимых изменений не произошло. Представленное сельскохозяйственное предприятие располагает несколькими типами угодий.

В хозяйстве имеются так же резервы для дальнейшего улучшения и использования посевных площадей, в частности выкорчёвки леса.

Одной из характеристик предприятия является уровень его специализации по отраслям растениеводства. Здесь понимается сосредоточение функционирования на производстве конкретного вида продукции или ограниченного круга таковых. Экономическое централизация специализации заключается в общественном разделении труда, которое происходит плавно и проявляется в разных видах.

Уровень специализации характеризуется коэффициентом специализации, который можно рассчитать по формуле

$$K_c = 100 / \sum Y_t (2i - 1), \quad (1.3)$$

где  $Y_t$  – удельный вес продукта или посевных площадей в %;

$i$  – порядковый номер удельной значимости, начиная с высшего.

Так же следует отметить, что урожайность зерновых культур все таки достаточно низкая, что можно объяснить продолжающимся ухудшением состояния почв и недостатком в них минеральных удобрений, которые в последнее время значительно подорожали и в силу этого стали малодоступными для хозяйства. Увеличение рост урожайности планируется за счет увеличения уровня земледелия на основе изменения севооборотов, а так же увеличения объемов органических и минеральных удобрений, вносимых в почву, улучшения семяоборота, жесткого соблюдения агротехнических требований.

Одним из самых важных условий, обеспечивающих рост производства, является рациональное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов. Важную роль в повышении урожайности культур играет использование новых сортов овощных, зерновых культур и применение передовых технологий.

### 1.2.3 Анализ производства и реализации продукции

К задачам производства и реализации продукции относятся:

- проверка выполнения плана выпуска и реализации продукции, соответствие фактических результатов установленным заданиям по количеству, номенклатуре и качеству продукции;
- оценка ритмичности производства, выявление причин, повлиявших на отклонение от плана;
- определение резервов увеличения производства и реализации продукции, улучшения ее структуры, повышения качества, достижения большей ритмичности выпуска изделий.

Для анализа годовой прибыли составляется таблица 1.3

Таблица 1.3 –Годовая прибыль

Показатели	Ед. изм.	2017 год	2018 год	2019 год
Годовая прибыль	тыс. руб.	4841	3909	20854

Из приведенных в таблице 1.3 данных следует, что ООО «Юргинский аграрий» за анализируемый период увеличило годовую прибыль с 3909 тыс. руб. в 2018 году до 20854 в 2019.

### 1.2.4 Машинно-тракторный парк хозяйства

В данное время машинно-тракторный парк представленного хозяйства значительно изношен. Состояние сельскохозяйственной техники в целом удовлетворительное.

Текущий ремонт техники проводится в полном объеме при условии наличия запасных частей. Увеличение числа отказов техники обусловлено, в основном, большими сроками эксплуатации и отсутствием качественного технического обслуживания техники.

Текущий ремонт техники проводится силами водителей и механизаторов хозяйства. Ввиду отсутствия необходимого оборудования и квалифицированных специалистов, многие операции по капитальному ремонту МТП проводятся вне РММ хозяйства.

Необходимый запас топлива и смазочных материалов хранится на автозаправочной станции предприятия в стальных емкостях, которые оснащены необходимым комплектом нефтеарматуры с применением правил техники безопасности.

Для заливки топлива в подвижной состав на посту заправки используют топливораздаточные колонки с электрическим приводом насоса. К месту проведения сельскохозяйственных работ ТСМ поставляются автозаправщиком.

Таблица 1.4 – Техника хозяйства

Автомобили
Автомобиль Lada 210740 (г/в 2011) г/н Н278УХ42
Автомобиль Lada 210741 (г/в 2012) г/н Н943АО
Автомобиль MITSUBISHI CANTER (г/н Т955ЕО142)
Автомобиль Nissan Almera легковой, серо-бежевый, VIN Z8NAJL10059308469 (г/в2017)(г/н Т 666 ЕУ 142)
Автомобиль АТ3461ШЗИЛ433362 1994г (бензовоз г/н н357ам42)
Автомобиль АТ347ШГА35312 (бенз) (г/в 1991) (г/н н092АН142)
Автомобиль АЦ 30Ш ГАЗ 66 (г/в 1981)(г/н К 005 СЕ 42) (Пож.маш.)
Автомобиль АЦ/30/53/1069 (г/в 1986) (г/н н087АН142)
Автомобиль Волга ГАЗ 31105 (г/в 2004)(г/н В238УР42)
Автомобиль ГАЗ 5201 АТУ (г/н К006СЕ) (ВТО г/в 1991)
Автомобиль Газ 53 (г/в 1988)(г/н К 004 СЕ 42) (бензовоз)

Автомобиль ГАЗ 53 Б (г/в 1981) (г/н К 010 СЕ 42)
Автомобиль ГАЗ 5310 (молоковоз) (г/в 1989) (г/н н086АН142)
Автомобиль ГАЗ 66 (г/в 1989г) (г/нК871КС42)
Автомобиль ГАЗ-САЗ-3507,грузовой самосвал (г/в 1991)(г/н К008СЕ42)
Автомобиль ГАЗ-САЗ-350701 (г/в 2003)(г/н В250УР42)
Автомобиль ГАЗ-САЗ-350701 (г/в 2005)(г/н В239УР42)
Автомобиль ЗИЛ 431410 (г/в 1988г) (г/н К870КС42)
Автомобиль ЗИЛ 431412 (г/в 1990г) (г/н К875КС42)
Автомобиль ЗИЛ 554 (с/с) (г/в 1983) (г/н н105АН142)
Автомобиль ЗИЛ ММЗ 4502 (г/в 1990г) (г/н У153ВС142)
Автомобиль ЗИЛ ММЗ 554 (г/в 1980г) (г/н У157ВС142)
Автомобиль Камаз 55102 (г/н Х740ТС)
Автомобиль КАМАЗ 55102 (г/в 1988) (г/н О072МЕ42)
Автомобиль Камаз-45143-12-15 (г/в 2007) (г/н В 081 СМ 42)
Автомобиль Камаз-45143-12-15 (г/в 2007)(г/н В 083 СМ 42)
Автомобиль Камаз-45143-43 (г/в 2018)(г/н В739КВ)
Автомобиль Камаз-45143-42 (г/в 2018)(г/н В696КВ 142)
Автомобиль НЕФАЗ-55102С (г/н С 440 0Н 42)(г/в 2005)
Автомобиль УАЗ 31512 (г/в 1993) (г/н В247УР42)
Автомобиль УАЗ 315122 (г/в 2002 г) (г/н К244ОА42)
Автомобиль УАЗ 315194 (г/в 2007)(г/н В248УР42)
Автомобиль УАЗ 3303, бортовой (г/в 1998) (г/н В249УР42)
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н К472ХВ42) (г/в 2010)
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н К875ТР42)
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н В726КВ 42)
Автомобиль УАЗ-31519 (г/в 2018) (г/нВ732КВ 142)
Автомобиль УАЗ-315195 (г/в 2008) (г/н В240УР42)

Автомобиль УАЗ-315196 (г/в 2011) (г/н М676АЕ142)
Автомобиль ГАЗ-32212 Автобус Класса В (г/н Т887КВ142)
Автомобиль ГАЗ-322132 Автобус Класса В (г/н Х961ЕЕ142)
Автомобиль ГАЗ-32217 (г/в 2007)(г/н К 556 СЕ 42) Газель
Автомобиль УАЗ-220695-04 (г/н К569СУ42)
Бороны
Борона тяжелая БЗГТ-19 "ПОБЕДА" (з/н 12)
Борона тяжелая пружинная БТ-26 "Veles"
Глубококорыхлитель DIABLO 600 13A 2 DISCS (11R810261)
Дисковый мульчировщик ДМ 9*2 "А"
Короткая борона дисковая ЛЕМКЕН Гигант 10S/800 (Рубин)
Универсальный агрегат обработки почвы Смарагд 9/600к
Универсальный агрегат обработки почвы Смарагд 9/600к
Культиваторы
Культиватор Агро-КПО-12,4 (год выпуска 2017г)
Культиватор КПО 10,8
Культиватор КПО-7,2 (г/в 2018)
Грабли
Грабли колесно-пальцевые Н-90 V 10
Грабли колесно-пальцевые прицепные Н/90 V10 (7м.) Италия, год выпуска: 2016.
Дискаторы
Дискатор БДМ 6*4 ПШК
Комбайны
Зерноуборочный комбайн РСМ-10Б Дон-1500Б (6820)
Зерноуборочный комбайн РСМ-10Б Дон-1500Б (6821)
Зерноуборочный комбайн РСМ-10Б"Дон-1500Б" (г/н 42 КК 9786) (г/в 2005)
Зерноуборочный комбайн Тукано 450 г/н 42 КК 9798

Зерноуборочный комбайн Тукано 450 г/н 42 КК 9799
Комбайн "Дон 1500 Б"(б/н г/в 2004)
Комбайн зерноуборочный ДОН 1500Б (г/в 2005) (г/н 5313КЕ42)
Комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-1218-29 "Полесье-1218" (г/в 2010) г/н 42 КК 9793
Комбайн кормоуборочный К-Г-6 с двигателем ЯМЗ-238БК-3 и жаткой для трав ПКК 0400000А (г/н 42КК 2264)
Комбайн прицепной кормоуборочный КСД-2.0 "Sterh" (з/н MOSTE200000760)
Кормоуборочный комбайн "JAGUAR 830" (42КР6819)
Кормоуборочный комбайн РСМ-100 "Дон-680М" г/в 2011 (г/н 42 КВ 1902)
Косилки
Косилка Ротационная навесная КРН-2.1Б (з/н 1895)
Косилка Ротационная навесная КРН-2.1Б (з/н 1906)
Косилка ротационная прицепная КРП-302 "Berkut"
Косилка роторная КДН-210 (г/в 2005г)
Косилка роторная полуприцепная КРП-302 "Berkut" (г/в 2018)
Самоходная косилка MacDon № 220160-12 (г/н 42КВ 1911)
Каток кольчато-зубовый ККЗ-6Н
Каток кольчато-зубовый ККЗ-6Н
Плуги
Плуг навесной ПЛН-8-40 (г/в 1990)
Плуг ПН-9-35 (г/в 1998г)
Плуг ПН-9-35 (г/в 1998г)
Погрузчики
Погрузчик грейферный П-Э-Ф-1Б/М

Погрузчик ПЭФ-1Б (грейферный ковш.бульдозерный отвал .когти.экскаваторная лопата
Погрузчик СНУ-800
Погрузчик СНУ-800
Посевной комплекс
Посевной комплекс "Кузбасс 8.5" (г/в 2007)
Посевной комплекс "МР-3,20 Mercosur у МС 4.0"
Пресс-подборщики
Подборщик PU 300 HD plus (для Ягуара)
Пресс-подборщик ПР-Ф-180 (Бобруйскагромаш) , год выпуска: 2016.
Пресс-подборщик рулонный ПР-145С
Пресс-подборщик рулонный ПРФ-18.0 (г/в 2005г)
Пресс-подборщик рулонный ПРФ-180 (з/н 075)
Сеялки
Машина для посева, посадки и внесения удобрений. Агрегат посевной универсальный (хорш)
Машина для посева, посадки и внесения удобрений. Агрегат посевной универсальный (хорш)
Машина для посева, посадки и внесения удобрений. Агрегат посевной универсальный (хорш)
Сеялка SZ-6-06 с транспортным устройством и сигнализацией (Червона Зирка) , год выпуска: 2017.
Сеялка SZ-6-06 с транспортным устройством и сигнализацией (Червона Зирка) , год выпуска: 2017.
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01

Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01
Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3.6А-01 Безменово
Трактора
Agri Star 38.10 погрузчик телескопический (42 КВ 1914)
Трактор VERSATILE 535 (г/н 42 КК 9800)
Трактор "Versatile" 435 ( г/н 42КС7129) г/в 2011
Трактор VERSATILE 435-V11 (г/н 42 КО 1341)
Трактор "Кировец" К-744Р1" (г/н 42 КК 9782)
Трактор К-744 (г/в 2006) (г/н 42кс7121)
Трактор К-701 (г/в 1990) (г/н 42кс7120)
Трактор К-700А (г/в 1998) (г/н 42кс7119)
Трактор колесный Т-150К (г/в 1987г) г/н 42 КК 4658
Трактор колесный Т-150К (г/н 42 КК 9783)
Трактор колесный ХТЗ-150К-09 (г/н 42 КК 9781)
Трактор колесный Т-150К б/н
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1989)(г/н 42 КВ 7362)
Трактор колесный Беларус-82.1 (г/н 42КС9998) г/в 2012
Трактор Беларус -82.1 (г/н 42 КК 9780 ) (г/в 2007)
Трактор Беларус-82.1 (г/в 2005) (г/н 42 КВ 7363)
Трактор Беларус-82.1 (г/н 42 КВ 7370)(г/в 2007)
Трактор Беларус-82.1 (г/н 42 КВ 7371) (г/в 2007)
Трактор Беларус-82.1 (г/н 42 КВ 7372) (г/в 2007)
Трактор колесный БЕЛАРУС 82.1(г/н 42КВ 1901) г/в 2012
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1997)(г/н 42 КВ 7361)
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1987г.) (г/н 42 КК 4676)
Трактор МТЗ-82 (г/в 1994) (г/н 42кс7115)
Трактор колесный МТЗ-82Л (г/в 1991)(г/н 42 КВ 7368)
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1995)(г/н 42 КВ 7360)

Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1994г) г/н 42 КК 4660
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1993г) г/н 42 КК 4662
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1985г) г/н 42 КК 4659
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1979г) г/н 42 КК 4663
Трактор колесный МТЗ-82 (г/в 1985г) г/н 42 КК 4654
Трактор колесный МТЗ-80Л (г/в 1987)(г/н 42 КВ 7364)
Трактор колесный МТЗ-80Л (г/в 1987)(г/н 42 КВ 7367)
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1992г) г/н 42 КК 4656
Трактор колесный МТЗ-80 (г/н 42 КК 9785)
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1988г) г/н 42 КК 4661
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1988)(г/н 42 КВ 7373)
Трактор колесный МТЗ-80 (г/в 1988)(г/н 42 КВ 7369)
Трактор колесный МТЗ-52 (г/в 1975г) г/н 42 КК 4657
Трактор Т-16 МГ (г/в 1993) (г/н 42кс7109)
Трактор-экскаватор ЭО-2626МСТ (г/н 42 КВ 7355)
Бульдозер Б-170.01 (42 ке 9554)
Трактор ДТ-75 (г/в 1990г) б/н
Трактор гусеничный ДТ-75 ДЕРС2 (г/н 42 КВ 7359) г/в 2007

На эффективность использования сельскохозяйственной техники влияет сезонный характер. Так в зимний период времени большая часть техники находится на консервации. Очень медленно происходит её ремонт из-за непоставки запасных частей, в результате чего образуются большие простои техники. А в летний период вся сельскохозяйственная техника занята в производстве. Удаётся произвести ремонт сельскохозяйственных агрегатов в сжатые сроки, благодаря чему происходит полная загрузка тракторов и автомобилей.

В хозяйстве в достаточной мере происходит поставка горюче-смазочных материалов, благодаря чему сводятся к нулю простои техники из-за их нехватки, как в зимний, так и в летний период.

#### 1.2.5 Материально-техническая база

В ООО «Юргинский аграрий», технологические процессы осуществляются в строгом соответствии с разработанными технологическими картами на эти процессы. По технологическим условиям должны соблюдаться:

- агротехнические сроки посева,
- дозы внесения минеральных и органических удобрений.
- нормы посева семян,

Потребности в удобрениях рассчитываются на основании данных исследования почв и потребности растений в необходимых элементах питания под планируемую урожайность.

Вспашку площадей производят осенью, используя плуги ПЛН-4-35, которые агрегируются с трактором МТЗ-80. Весной проводится предпосевная культивация (КПЭ-3,8 и др.) с одновременным боронованием (БЗСС-1,0, БДТ-7,0). Посев производят сеялками (СЗП-3,6; СЗТ-3,6 и др.). Для пропашных культур проводится по две междурядные обработки.

Уборку урожая зерновых культур проводят комбайнами марки Енисей-1200. Многолетние травы убирают косилками КРН-2,1 М, которые агрегируются с тракторами МТЗ-80. Зерновые культуры отвозят на элеватор, сено скирдуют на территории хозяйства.

Суммарное количество сельхозмашин, в целом, удовлетворяет производственным потребностям. Иная ситуация с зерноуборочными машинами. Их количества не достаточно в данное время. Процесс уборки зерновых длится долго, а это приводит к снижению качества зерна и потерям урожая.

Анализ таблицы 1.4 показал, что парк тракторов и других сельскохозяйственных машин постепенно увеличивается. Руководство хозяйства прилагает значительные усилия для сохранения работоспособности изношенных тракторов, сельхозмашин и автомобилей. Большая часть техники работает более десяти лет. Естественно, надежность такой техники невысока, она часто выходит из строя, причем с серьезными поломками. Количество техники минимальное от требуемого. За последние годы хозяйство обновляет устаревшую и изношенную технику, закупает новые сельхозмашины. Парк таких машин устарел, сроки проведения полевых работ из-за этого растягиваются, не успевает убраться урожай, хозяйство несет потери из-за роста себестоимости единицы полевых работ за счет увеличенного времени простоя.

Автопарк также включает в себя изношенные старые машины. И количество их так же не удовлетворяет потребности хозяйства в части объемам перевозок в трудные уборочные периоды.

Рембаза хозяйства состоит из тракторных и автомобильных гаражей, центральной ремонтной усадьбы, открытой площадки для хранения автомобилей, тракторов и крупной сельскохозяйственной техники, а так же складов для оборудования и запасных частей, площадки для хранения леса и техники, вышедшей из строя.

На территории ремонтного предприятия расположена котельная, открытая асфальтобетонная площадкой для наружной мойки техники, водонапорная башня, склад строительных материалов и инструмента.

Главнейшей задачей сельскохозяйственного производства является посев. От качества сева в большей мере зависит и урожайность. Качество посева состоит из таких факторов, как:

- высококачественные семена,
- плодородие почвенного слоя,
- качество подготовки полей к посеву,

- агротехнические сроки посева,
- нормы посева и расположение семян на поле,
- глубины посева.

Для процесса посева необходимо применять только высококачественные семена, здоровые, без посторонних примесей, которые наиболее подходят к возделыванию в нашем регионе.

Посев необходимо производить только при оптимальной влажности почвы и ее температуры и в наилучшие агротехнические сроки. Если сеять семена в сухую почву то они долго будут прорастать и всходы появятся позже расчетного срока, сорняки забьют всходы и растения не созреют к уборке. Слишком увлажненная почва помешает проведению механизированного сева.

Очень важно соблюдать норму посева. Расчетное число семян, высеваемых на один гектар площади должно быть оптимальным. Если сеять меньше нормы, тогда полученный урожай будет меньше из-за меньшего количества распределения растений на квадратный метр. Если посеять больше положенной нормы, то растения помешают друг другу и будут получать меньше питательных веществ, что приведет к снижению урожайности.

Поэтому необходимо сеять именно такое количество семян, при котором урожайность будет наибольшей. Кроме того, необходимо соблюдать экономическую целесообразность, а именно, получать наибольшую прибыль с урожая при снижении издержек для хозяйства.

Семена лучше всего разовьются в полноценные растения, если будут иметь оптимальную зону своего питания, в таком случае корни будут развиваться равномерно и во все стороны. Следовательно, наилучшее расположение семян будет находиться в вершинах квадрата (или по углам). Добиться такого расположения сеянного материала в настоящее время затруднительно, но стремиться приближать методы посева к такому виду необходимо.

Также сильно влияет на урожайность глубина посева. Посев на меньшую глубину приведет к снижению скорости роста растений, особенно в первые периоды, т.к. верхние слои почвы более сухие, чем нижние, то корневая система будет развиваться слабее и хуже будет удерживать растения, что приведет, к примеру, к полеглости урожая зерновых культур. Неравномерность глубины посева приведет к неравномерному росту растений, а значит, более высокие растения будут забивать более слабые, что так же приведет к снижению урожайности зерновых.

Сев в холодную почву приведет к ослаблению ростков и их болезням и гибели. Поэтому проводить посев необходимо в достаточно прогретую почву. К примеру для ранних яровых (таких, как яровая пшеница) температура должна быть на глубине 10см не менее 5°C.

### 1.3 Выводы и предложения

В ходе проведенного анализа деятельности хозяйства выявлено что значительные посевные площади обрабатываются различными типами сельскохозяйственных машин разных конструкций и годов выпуска. При проведении посевной компании необходимо обеспечить равномерность и точность высева семян применяя прогрессивные технологии, что на данный момент существующая техника обеспечить, не может. Поэтому в дипломном проекте предлагается разработать конструкцию барабанной сеялки.

## 2 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Общие сведения

#### 2.1.1 Агротехнические требования на посев

Главнейшей задачей в сельскохозяйственном производстве является посев. От качества сева в большей степени зависит урожайность культур. Качество посева включает в себя следующие факторы:

- плодородие почвы,
- качество семян,
- сроки посева,
- распределение семян по полю,
- норму высева,
- качество подготовки поля,
- глубину посева.

Применять для посева необходимо исключительно качественные семена, здоровые, которые не имеют примесей, наиболее пригодные к возделыванию в нашем регионе.

Посев следует производить в лучшие агротехнические сроки когда оптимальная влажность почвы и температуры. Если сеять семена в сухую почву то они будут очень долго набухать и всходы появятся значительно позже, сорняки забьют всходы и растения не смогут созреть к периоду уборки. Слишком влажная почва помешает проводить механизированный посев.

Посев необходимо производить только при оптимальной влажности почвы и ее температуры и в наилучшие агротехнические сроки. Если сеять семена в сухую почву то они долго будут прорастать и всходы появятся позже расчетного срока, сорняки забьют всходы и растения не созреют к уборке. Слишком увлажненная почва помешает проведению механизированного сева.

Очень важно соблюдать нормы высева. Расчетное количество семян, высеваемых на один гектар площади должно быть оптимальным. Если сеять меньше нормы, тогда полученный урожай будет меньше из-за меньшего количества распределения растений на квадратный метр. Если посеять больше положенной нормы, то растения помешают друг другу и будут получать меньше питательных веществ, что приведет к снижению урожайности.

Поэтому необходимо сеять именно такое количество семян, при котором урожайность будет наибольшей. Кроме того, необходимо соблюдать экономическую целесообразность, а именно, получить наибольшую прибыль с урожая при снижении издержках для хозяйства.

Семена лучше всего разовьются в полноценные растения, если будут иметь оптимальную зону своего питания, в таком случае корни будут развиваться равномерно и во все стороны. Следовательно, наилучшее расположение семян будет находиться в вершинах квадрата (или по углам). Добиться такого расположения сеянного материала в настоящее время затруднительно, но стремиться приближать методы посева к такому виду необходимо.

Также сильно влияет на урожайность глубина посева. Посев на меньшую глубину приведет к снижению скорости роста растений, особенно в первые периоды, т.к. верхние слои почвы более сухие, чем нижние, то корневая система будет развиваться слабее и хуже будет удерживать растения, что приведет, к примеру, к полеглости урожая зерновых культур. Неравномерность глубины посева приведет к неравномерному росту растений, а значит, более высокие растения будут забивать более слабые, что так же приведет к снижению урожайности зерновых.

Сев в холодную почву приведет к ослаблению ростков и их болезням и гибели. Следовательно, сеять необходимо в достаточно прогретую почву. К примеру для ранних яровых (таких, как яровая пшеница) температура должна быть на глубине 10см не менее 5°C.

## 2.1.2 Способы посева

### **1. Рядовой посев**

Наиболее распространенный способ. Расстояние между рядками должна быть 15см. Ширину междурядий предполагают 15 см. Семена должны лежать в рядках с расстоянием между семенами 3-4 см.. Используется для посева зерновых, зернобобовых и некоторых других культур. Основной сеялкой для такого сева, является сеялка СЗ-3,6.

### **2. Узкорядный посев**

Ширина междурядий в пределах 7,5 см. Зона питания будет более оптимальной для развития растений, особенно в первоначальные периоды, т.к. расстояние между семенами в рядке будет в 2 раза больше, нежели при рядовом посеве. Для такого сева применяется сеялка СЗУ-3,6

### **3. Ширококорядный посев**

Ширина междурядий колеблется от 20 до 90 см. Применяется в основном для посева культур, имеющих большую вегетативную массу, а значит, нуждающиеся в увеличенной зоне питания (например свекла, картофель)

### **4. Перекрестный посев**

Ширина междурядий в районе 15 см. При таком способе посева рядки располагаются во взаимно перпендикулярных плоскостях. При каждом проходе высевается половина нормы высева, расстояние между семенами в рядке увеличилось, что привело к увеличению зоны питания растений.

### **5. Ленточный посев**

При таком способе рядки в ленте расположены с междурядьями в промежутках 25 - 45см. Расстояние между лентами должно быть 70 - 90см. Применяется для посева в основном овощных либо травянистых ягодников (клубника). По междурядьям будут проходить колеса трактора, сельскохозяйственные машин и рабочие для ухода за посадками а так же уборки урожая.

## **6. Квадратный**

При квадратном севе семена располагаются в вершинах квадрата по углам. Зона питания приближается к оптимальной. Расстояние между семенами должно выбираться исходя их конкретного вида растений. К недостаткам можно отнести большую трудоемкость посева, отсутствие надежных, высокопроизводительных сеялок.

## **7. Гнездовой**

При гнездовом способе посева в одной точке может быть высажено несколько семян.

## **8. Квадратно-гнездовой**

Совмещает два предыдущих способа. Получил малое распространение по тем же причинам что и квадратный способ посева культур.

## **9. Пунктирный**

Семена в рядке располагаются на строго определенном расстоянии друг от друга, что способствует улучшению условия роста растений. Применяется для посева любых пропашных культур.

## **10. Разбросной посев**

Семена разбрасываются по полю и ложатся в случайном порядке. Преимущества: при таком способе зона питания растений приближена к оптимальной, увеличенная производительность посева, возможность посева в более влажную почву с применением авиацию. Недостатки: необходимость после посева заделывать семена на требуемую глубину, для чего применяют бороны, но они не могут дать равномерной заделки, Высокая стоимость сева.

## **11. Безрядовой**

Семена должны распределяться равномерно по всей поверхности поля на заданную глубину. Зона питания оптимальна, однако, способ не нашел широкого применения в нашей зоне, т.к. он требует использования специальных сеялок с лаповыми сошниками. Применяемая сеялка СЗС-2,1

## **12. Совмещенный**

При таком способе высевают две различные культуры в соседние рядки, с отличающейся глубиной заделки семян и нормой посева.

## **13. Комбинированный**

При таком посеве происходит с одновременным внесением удобрений в один рядок или с земляной прослойкой.

## **14. Гребневой**

Семена высаживаются в гребни немного выше уровня почвы, что улучшит их водовоздушный режим, применяется на переувлажненных почвах.

Для посева зерновых культур оптимальным по сложности, конструктивному исполнению и взаимному расположению семян является пунктирный способ.

Цель конструкторской части ВКР: разработка принципиально новой конструкции пунктирной сеялки с высевальным аппаратом современной конструкции.

### **2.1.3 Обзор существующих конструкций**

Отечественная промышленность выпускает зернотуковые сеялки различных модификаций. Базовая модель семейства рядных прицепных сеялок – это сеялка СЗ-3,6 (см. рис. 2.1). Она предназначена специально для рядного посева семян зерновых колосовых культур, а так же зернобобовых, крупяных и других культур при одновременном внесении гранулированных минеральных удобрений непосредственно в рядки.

Она агрегируется с тракторами класса тяги 0,9-1,4 т. Тип – прицепная. Ширина ее захвата - 3,6 м. Ширина получающихся междурядий 15 см. Рабочая скорость достигает 12 км/час. Максимальная производительность до 4,3 га/час. В отличие от СЗ-3,6 оснащена наральниковыми анкерными сошниками.

Семена из приемного бункера самотеком поступают в семьявысевающий аппарат, затем попадают в желобки катушки, и протаскивая по клапану, падают в воронку. Туки из отделения самотеком попадают в туковысевающий аппарат, далее захватываются штифтовой катушкой, и протаскивая по клапану, тоже падают в воронку. Затем из воронки семена с туками поступают в семятукопровод, а затем в сошник. Сошник же делает бороздку и укладывает туда семена и туки, загортачи закрывают борозду, шлейфом выравнивая поверхность поля.

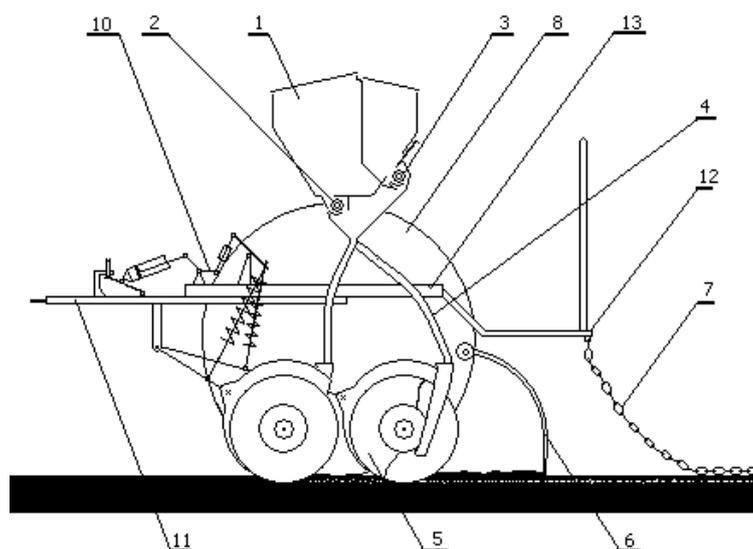


Рисунок 2.1 – Сеялка СЗ-3,6.

- 1 – бункер;
- 2 – семьявысевающий аппарат;
- 3 – туковысевающий аппарат;
- 4 – семятукопровод;
- 5 – анкерный сошник;
- 6 – Загортачи;
- 7 – шлеф;
- 8 – опорноприводное колесо;
- 9 – механизм ведущего привода;
- 10 – механизм подъема сошниковой группы;
- 11 – сменное прицепное устройство;

- 12 – подножная доска;
- 13 – опорная рама.

Разберем вариант пневматической сеялки (рис.2.2). Сеялка зерновая пневматическая служит для рядного, комбинированного посева зернобобовых, зерновых и крупяных культур. Агрегатируется с тракторами класса тяги от 1,4 до 3 тонн. Тип механизма– прицепной. Максимальная ширина захвата - до 12 м. Ширина получающихся междурядий 15 см. Рабочая скорость достигает 12 км/час. Производительностью 25 га/час.

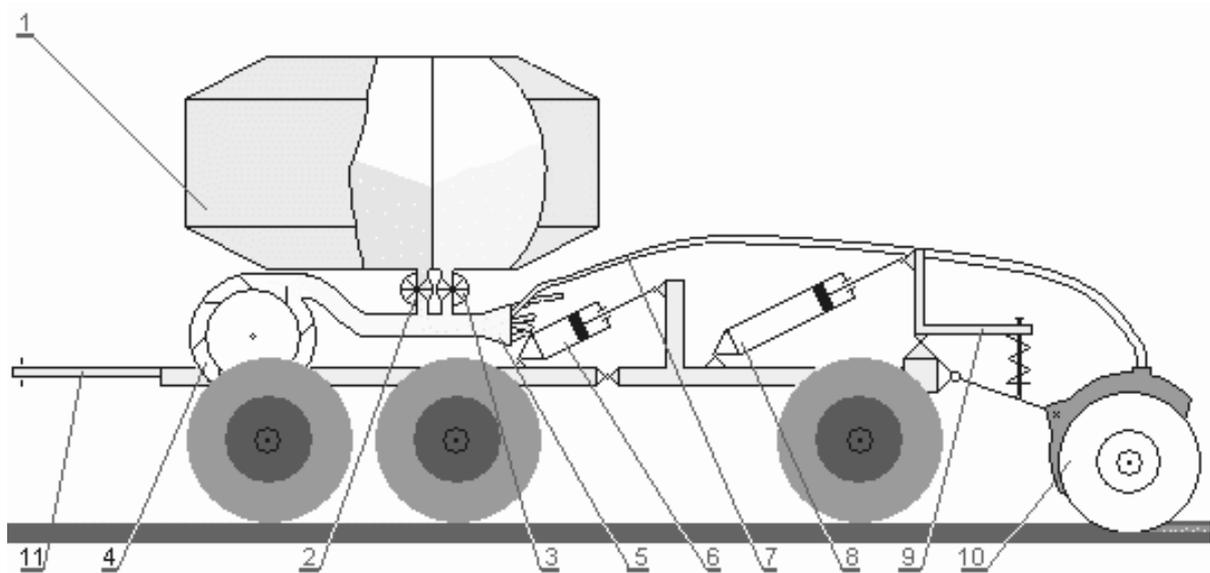


Рисунок 2.2 – Сеялка зерновая, пневматическая.

- 1 – бункер с отсеками для туков и семян;
- 2 – высевающие аппараты;
- 3 – туковысевающие аппараты;
- 4 – вентилятор;
- 5 – коллектор;
- 6 – гидросистема для перевода сошников в транспортное положение;
- 7 – пневматический семятукопровод;
- 8 – гидроцилиндр;
- 9 – механизм подъёма сошников при разворотах сеялки;

- 10 – сошник;
- 11 – прицепное устройство.

Сеялка состоит из двух основных элементов:

- бункер с высевальным аппаратом;
- сошниковая группа.

Сошниковая группа в транспортном положении поднимается и складывается. Семена из бункера самотеком попадают в семявысевающий аппарат. Туки из отделения для туков также самотеком попадают в туковысевающий аппарат. Затем семена и туки попадают в воздуховод, где потоком воздуха передаются в коллектор, который равномерно распределяет их семяукопроводах. Семена и туки с помощью потока воздуха транспортируются к сошниковой группе. Сошниковая группа делает бороздки, укладывает туда семена и туки, загортачи заделывают бороздку, а шлейф на заключительном этапе выравнивает поверхность поля.

В конструкторской разработке, кроме предложенного нового типа сеялки, представлен совершенно новый тип высевального аппарата. Рассмотрим несколько видов существующих высевальных аппаратов, которые применяются в сеялках сегодня.

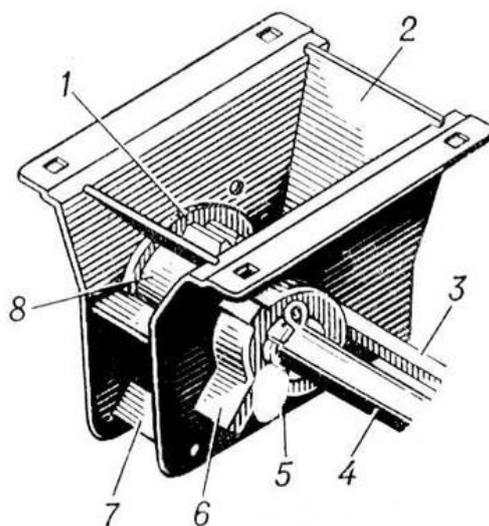


Рисунок 2.3 – Катушечный высевальный аппарат.

В квадратно-гнездовых и пунктирных сеялках используют дисковый высевальный аппарат (рис. 2.4).

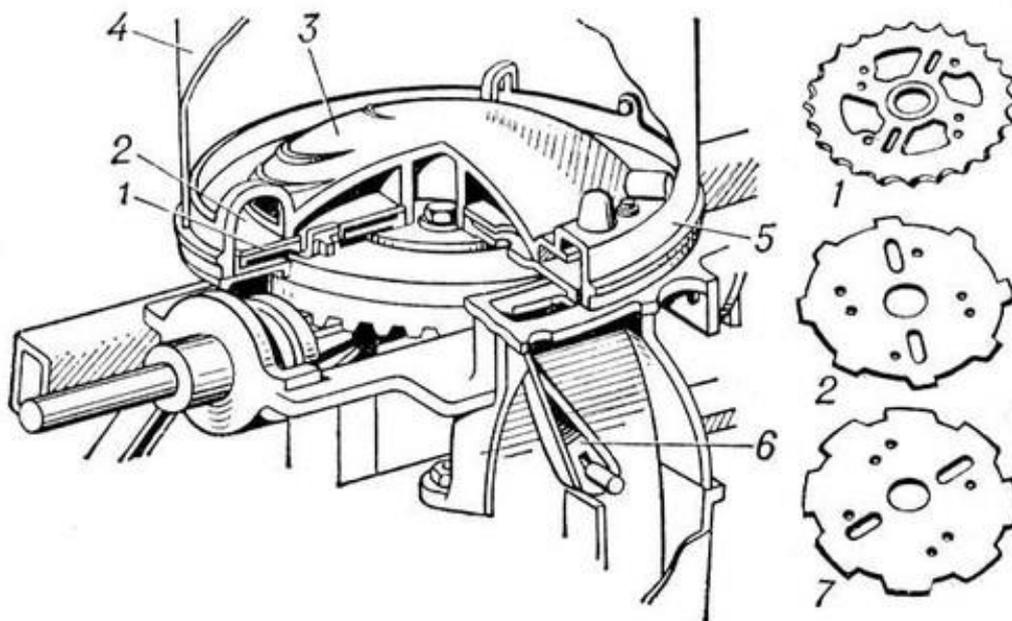


Рисунок 2.4 – Дисковый высевальный аппарат.

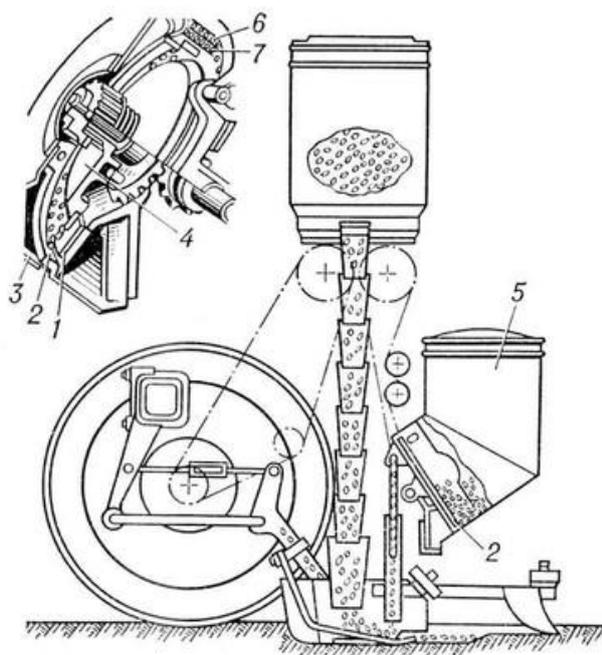


Рисунок 2.5 – Схема работы ячеисто-дискового высевального аппарата.

К недостаткам существующих конструкций высевальных аппаратов относится повреждение семян при их дозировке.

#### 2.1.4 Обзор новых разработок высевальных аппаратов

Номер патента: 2168886.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности, к высевальным аппаратам для пунктирного или гнездового посева семян мелкосемянных культур.

Представленный тип высевального аппарата состоит из бункера позиции 1, высевального диска позиции 4 с захватами для семян, соединенными с зоной посева позиции 9, выбрасыватель семян позиции 7.

Патент номер: 2182755.

Изобретение относится к области сельскохозяйственного машиностроения и может быть использовано в земледелии для точного посева семян.

Посевной агрегат с магнитным высевальным аппаратом.

Посевная секция включает в себя бороздообразующий каток позиции 1, который по периферии имеет форму клина с усеченным концом. Каток шарнирного типа установлен на оси позиции 2 рамки и придавливается к почве штангой позиции 6 с помощью нажимной пружины позиции 5. Штанга закреплена на поводке позиции 3. Позади бороздообразующего катка на рамке закреплён магнитный высевальный аппарат позиции 7. Сзади высевального аппарата на рамке установлен загортач. За ним установлен прикатывающий прорезиненный каток.

## 2.2 Назначение конструкции.

Конструкция предназначена для посева семян по заранее подготовленному вспаханному или прокультивированному полю. Конструкция собирается в посевной агрегат, который состоит из трёх таких сеялок, собранных на одной сцепке. Максимальная ширина захвата складывается из ширины захвата всех сеялок в сцепке и равна 3,6м.

В таблице 2.1 приведены технические характеристики предлагаемой конструкции.

Таблица 2.1 – Технические характеристики сеялки СЗБ-1,2.

- |  |              |
|--|--------------|
| • 1. Тип сеялки                        | - пунктирная |
| • 2. Расстояние между рядами, мм       | - 150        |
| • 3. Ширина захвата, м                 | - 1,2        |
| • 4. Производительность, Га/ч          | - 5...7      |
| • 5. Тип высевающего аппарата          | - катушечный |
| • 6. Требуемая мощность трактора, л.с. | - 100...120  |
| • 7. Рабочая скорость, км/ч            | - 10...14    |
| • 8. Тип сошника                       | - дисковый   |

## 2.3 Устройство конструкции

Рассмотрим устройство конструкции (см. рисунок 2.6). Конструкция состоит из сварной рамы позиции 1 на которой установлены: сцепное устройство позиции 2, оси позиции 3 поворотных штативов позиции 4 на которых крепятся колёса позиции 5. Подъём и опускание колес происходит за счёт гидроцилиндра позиции 6. К раме позиции 1 крепится кронштейн позиции 7, к которому крепится вал позиции 8 барабана позиции 11. У барабана позиции 11 имеются сменные сошниковые сектора позиции 12 и загрузочное отверстие

позиции 13. Позади рамы установлена загорточная планка позиции 9, на которой установлены загортачи.

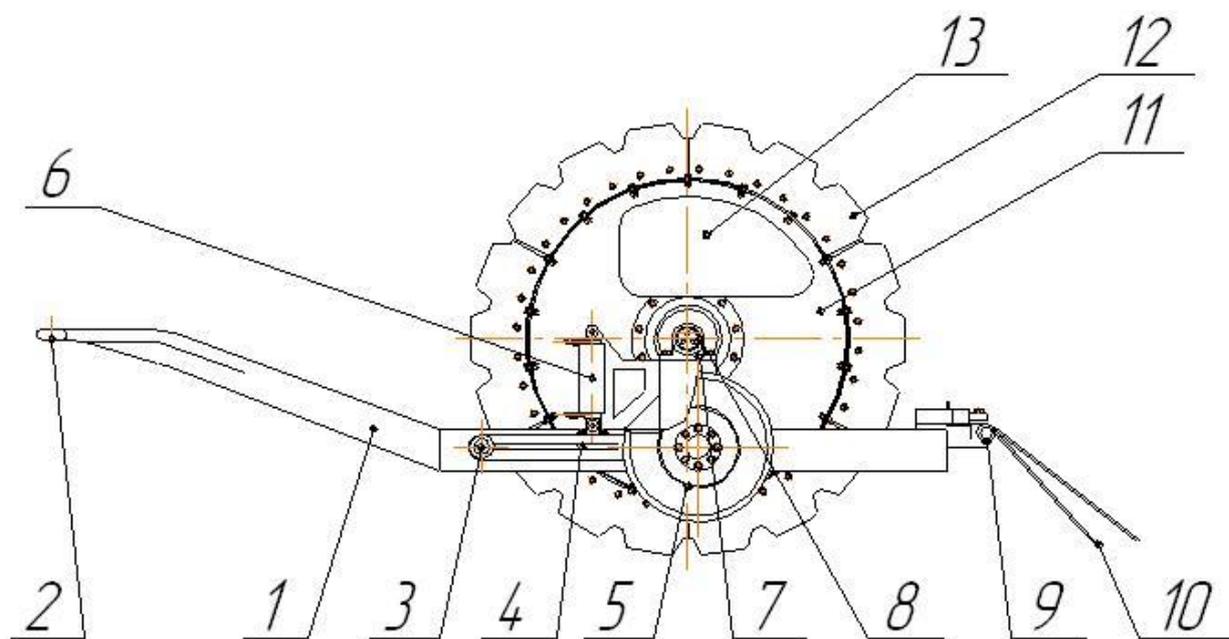


Рисунок 2.6. – Сеялка СЗБ-1,2. Общий вид.

Ширина захвата сеялки составляет 1,2метра. Это сделано с целью повышения маневренности посевного агрегата а так же для создания возможности комплектования посевного агрегата несколькими сеялками, число которых подбирается под мощность тракторов.

Рассмотрим детально устройство барабана (см. рис. 2.7). Барабан выполнен из сварного корпуса барабана позиции 1 со сложной внутренней полостью, имеющей калиброванные семенные отверстия позиции 2. К корпусу барабана позиции 1 крепятся сошниковые сектора позиции 3. С двух сторон барабан закрыт крышками, так, что вал позиции 7 и соединённый с ним семенной бункер позиции 8 образуют статичную конструкцию вокруг оси, на которой вращается барабан позиции 1. На крышке барабана закреплена звёздочка позиции 6, вращающий момент с которой передаётся через передачу позиции 5 к валу со щётками позиции 4. В семенном бункере, внизу, имеется

карман с отверстием позиции 9, через которое семена поступают из семенного бункера к барабану.

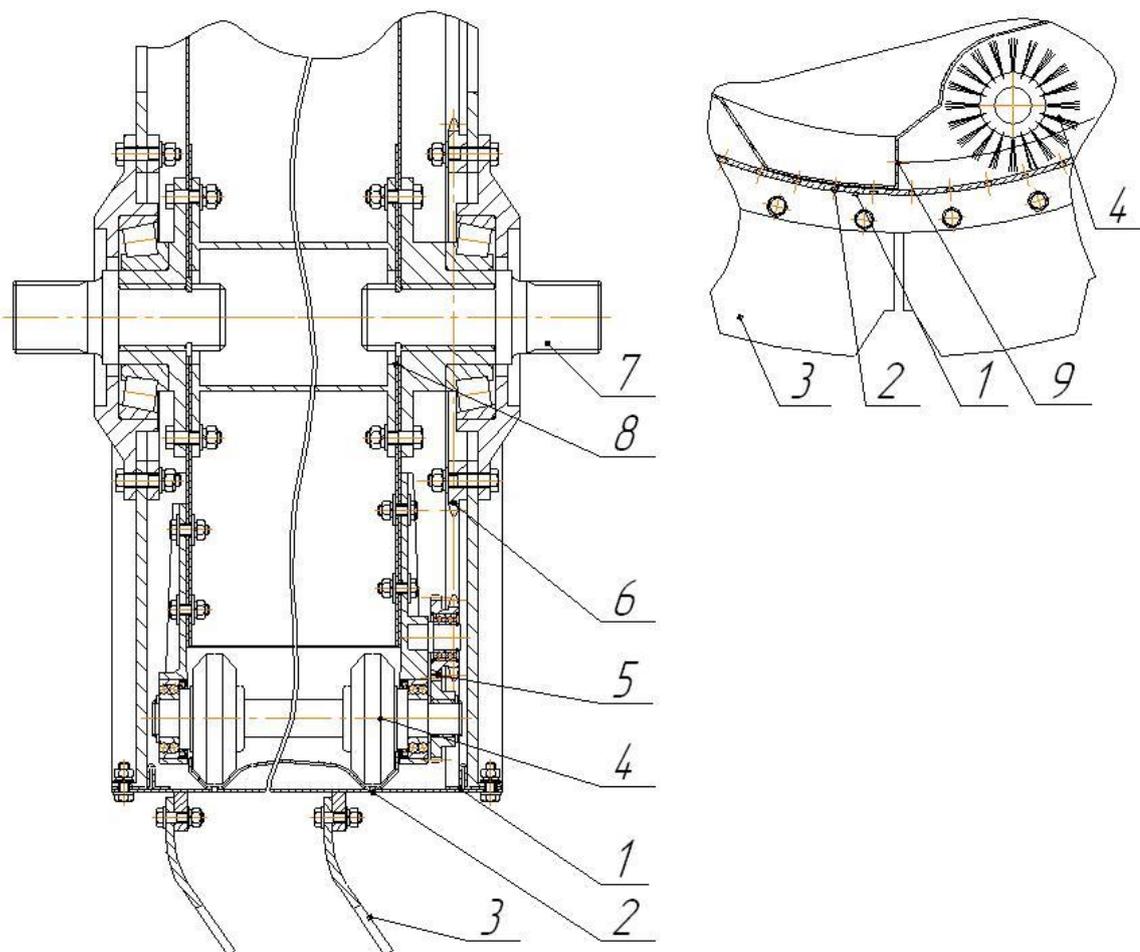


Рисунок 2.7 – Устройство конструкции барабана.

Как видно из рисунка 2.7, устройство барабана достаточно простое и имеет минимум подшипниковых элементов и передач. Это делает конструкцию простой как в изготовлении, так и в обслуживании и в работе.

#### 2.4 Принцип действия конструкции

В транспортном положении гидроцилиндры позиции 6 (рис 2.6) находятся в опущенном состоянии, с ними вместе опускаются штативы позиции 4 и колёса позиции 5. В рабочем положении гидроцилиндры складываются и поднимают колёса позиции 5. Масса барабана позиции 11, рамы позиции 1 и установленных на неё элементов суммируются.

Результирующая масса вдавливают сошниковые сектора позиции 12 в почву на заданную глубину заделки семян. При движении агрегата происходит вращение барабана с сошниковыми секторами, которые имеют специальные вырезы для сцепления с почвой и не позволяют барабану поворачиваться и скользить вдоль поверхности почвы. При вращении барабана (рис. 2.7) крутящий момент передаётся закреплённой на крышке барабана позиции 1 звёздочку позиции 6. Через цепную передачу и зубчатое зацепление позиции 5 крутящий момент передаётся на вал позиции 4 со щётками. В этот же момент времени семена из неподвижного семенного бункера позиции 8 через отверстие позиции 9 в кармане бункера поступают во внутреннюю полость барабана, в которой имеются калиброванные отверстия позиции 2, в которых задерживаются семена. Сразу выпасть семенам не даёт отбойник, установленный на раме и почти касающийся барабана внизу. Отбойник заканчивается сразу после контакта семян со щёткой позиции 4 которая вращаясь удаляет лишние семена с поверхности барабана позиции 1 и из отверстия позиции 2. После прохождения щёток оставшееся в отверстии позиции 2 семя выпадает в проделанную сошниковыми секторами позиции 3 бороздку. Бороздка заделывается загортачами позиции 10 (рис. 2.6).

В сцепном устройстве рамы у сеялки имеется балка, на которую устанавливаются, при необходимости, грузы. Это нужно для того, чтобы иметь возможность регулировки глубины заделки семян, так как на разные типы почв при разных значениях влажностных и других агротехнических условиях требуется оказывать разное давление, чтобы семена заделывались на нужную глубину.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что предложенный принцип совмещения высевающего аппарата с сошниковой группой и с самой сеялкой является координально новой идеей и принципиально новой конструкцией сеялок.

Удачным моментом данной конструкции является то, что сеялка имеет минимальное количество передач и подвижных элементов; КПД такой сеялки высок; во время работы сеялки семена практически не подвергаются механическим повреждениям.

## 2.5 Конструкторские расчеты.

Расчет шлицевого соединения

$$\frac{M_{кр}}{\psi \cdot F \cdot l \cdot r_{ср}} \leq [\sigma_{см}], \quad (2.1)$$

где  $\psi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения усилия по рабочим поверхностям зубьев

$M_{кр}$  – максимальный крутящий момент, передаваемый соединением;

$F=0,8mz$  – площадь расчетных боковых поверхностей зубьев с одной стороны относительно 1 мм длины для эвольвентных соединений, мм<sup>2</sup>;

$l$  – рабочая длина зуба;

$[\sigma_{см}]$  – допускаемое напряжение на смятие;

$r_{ср} = 0,5 \cdot d$  – для эвольвентного зуба.

Для шлицов на валу:

$$M_{кр} = 10,200500 \text{ НН} \cdot \text{мм};$$

$$F = 0,8 \cdot 4 \cdot 12 = 38,4 \text{ мм}^2;$$

$$r_{ср} = 0,5 \cdot d = 0,5 \cdot 56 = 28 \text{ мм};$$

$$[\sigma_{см}] = 400 \text{ Н/мм}^2.$$

Тогда:

$$\frac{10200500}{0,75 \cdot 38,4 \cdot 50 \cdot 28} = 252,99 \leq [\sigma_{-}]$$

Что удовлетворяет условию 2.1.

### 2.5.2 Выбор подшипника барабана.

Учитывая диаметр вала в месте посадки подшипника принимается роликовый однорядный подшипник №7315А (по ГОСТ27365–87

Выбираем подшипник по динамической нагрузке. Частота вращения барабана больше 1 оборота в минуту.

Эквивалентная нагрузки на подшипник.

$$P_{\text{экв}} = V \cdot F_r \cdot K_b \cdot K_T, \quad (2.2)$$

где V–коэффициент.

При вращении наружного кольца  $V=1,5$ ;

$K_T$ –температурный коэффициент,  $K_T=1,05$ ;

$K_b$ –коэффициент безопасности,  $K_b=1,2$ ;

$F_r$ –радиальная нагрузка.

$$P_{\text{экв}} = 1,5 \cdot (800 \cdot 9,81/2) \cdot 1,2 \cdot 1,05 = 8416\text{Н}.$$

По динамической грузоподъемности и эквивалентной нагрузке определяется долговечность подшипника. Измеряется в миллионах оборотов

$$L = (C / P_{\text{экв}})^m, \quad (2.3)$$

где  $m$  – показатель долговечности подшипника. Для роликовых подшипников  $m = 2$ ;

$C$  – динамическая грузоподъемность,  $C = 229$  кН.

$$L = (229000 / 8416)^2 = 739,84 \text{ млн.об.}$$

Долговечность подшипника, рассчитанная в часах:

$$L_n = 10^6 \cdot L / 60 \cdot n, \quad (2.4)$$

$$L_n = 10^6 \cdot 739,84 / 60 \cdot 60 = 739840000 \text{ ч.}$$

Подобранный подшипник обеспечит работоспособность соединения при заданной нагрузке.

## 2.6 Техника безопасности.

### 2.6.1 При работе с сеялкой нужно соблюдать правила:

- 1) не допускаются к работе лица без удостоверения, не прошедшие инструктаж при работе на сеялке;
- 2) находиться в непосредственной близости от работающей сеялки посторонним лицам категорически запрещается;
- 3) проводить ремонт, регулировку или обслуживание узлов сеялки во время работы запрещается;
- 4) все регулировки и ТО выполнять только после полной остановки сеялки и при заглушённом двигателе трактора;
- 5) при поднятой в транспортное положение сеялкой без блокировки навески запрещается проводить работы;
- 6) работа на агрегате в незаправленной верхней одежде со свисающими полами или рукавами запрещается;

7) перед началом работы убедиться в полной исправности агрегата, проверить надежность и прочность крепления всех ограждений;

8) предупредить стоящих вблизи лиц о пуске и начале движения агрегата сигналом;

9) находиться впереди и позади агрегата во время работы запрещается;

10) в кабине трактора иметь аптечку и следить за ее своевременным пополнением необходимыми медикаментами;

11) при загрузке протравленных семян и удобрений обязательно применять защиту;

12) транспортировку по дорогам общего пользования сеялки производить в соответствии с ПДД;

### 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Основные способы посева.

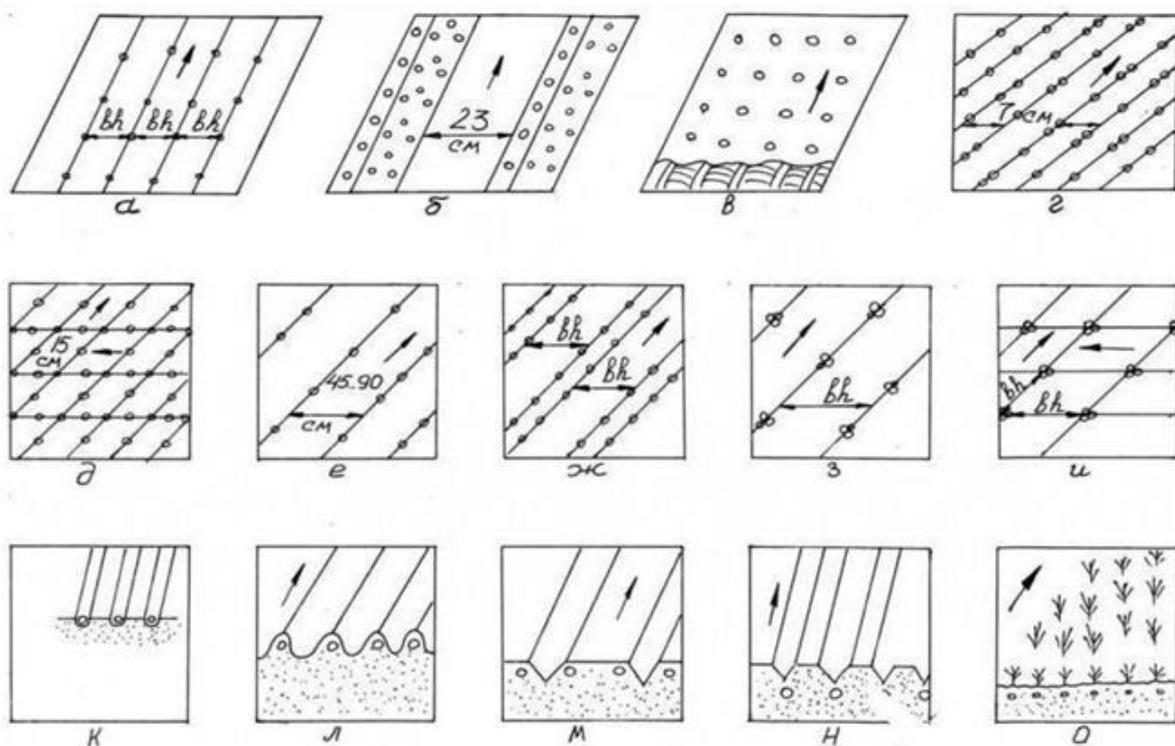


Рисунок 3.1 – Способы посева:

рядный; полосовой; разбросной; узкорядный; перекрестный; широкорядный и пунктирный; ленточный; гнездовой; квадратно-гнездовой; комбинированный; посев в гребень; посев в грядку; посев в борозды; посев в стерню.

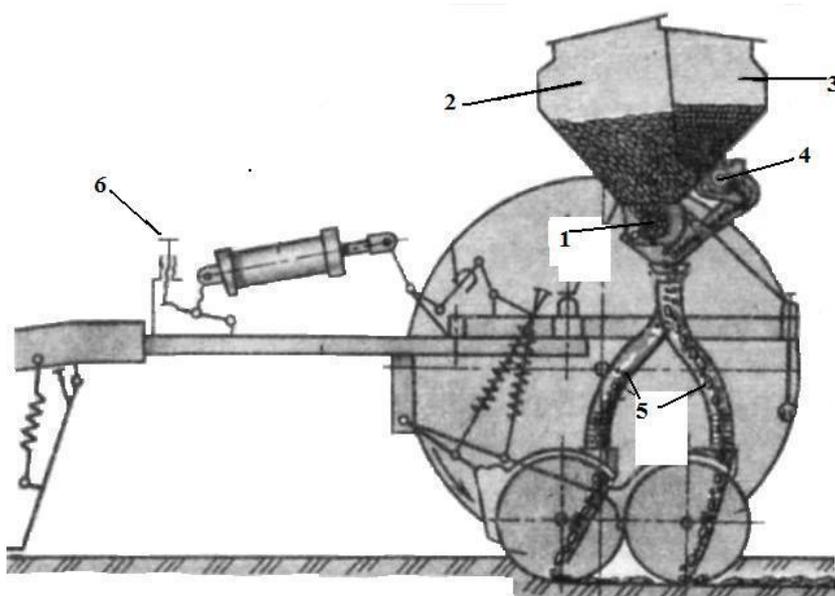


Рисунок 3.2 – Технологическая схема зернотуковой сеялки СЗ-3,6:  
 семявысевающий аппарат; ящик для семян; ящик для удобрений;  
 туковывсевающий аппарат; семяпроводы; винт регулятора заглубления

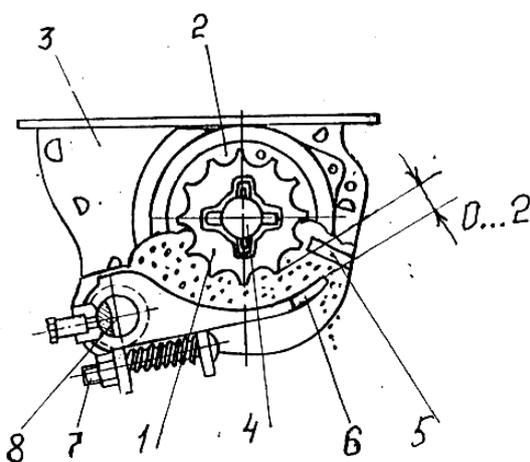


Рисунок 3.3 – Катушечный высевательный аппарат:  
 катушка; розетка; семенная коробка; вал высевательного аппарата; ребро муфты;  
 клапан; регулировочный болт; ось

### 3.2 Агротехнические требования

Таблица 3.1 – Рекомендуемые составы агрегатов и режимы работы

Тип сцепки	Тип сеялки	Колич. сеялок в агрегате	Ширина захвата, м	Способ соединения сеялки и сцепки	Передача трактора
Тракторы МТЗ-80/82					
-	СЗ-3,6	1	3,6	-	7
СП-11	СЗ-3,6	2	7,2	Эшелонированный	5
Тракторы Т-150 и Т-150К					
СП-11	СЗ-3,6	3	10,8	Эшелонированный	II-3
СП-16	СЗ-3,6	4	14,4	Эшелонированный	II-2
СП-11	СЗП-3,6	3	10,8	Шеренговый	II-3
СП-16	СЗП-3,6	4	14,4	Шеренговый	II-2/3
Тракторы К-700; К-701					
СП-16	СЗ-3,6	4	14,4	Эшелонированный	III-3
СП-16	СЗП-3,6	4	14,4	Шеренговый	III-3
СП-20	СЗП-3,6	5	18	Шеренговый	III-2/3

### 3.3 Установка вылета маркера и использование указателя следа

Вылет маркера определяется по следующим формулам:

$$M_l = B_p + \frac{C}{2} \quad (3.1);$$

$$M_n = B_p - \frac{C}{2} \quad (3.2);$$

где  $M_l$  и  $M_n$  – вылет левого и правого маркеров соответственно (расстояние метчика маркера до оси крайнего сошника в агрегате), м;

$B_p$  – рабочий захват агрегата, м;

$C$  – расстояние между серединой передних колес трактора, м.

Вылет маркера может выбираться согласно таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Установка вылета маркера для агрегатов с сеялками типа СЗП-3,6

Трактор	Тип сцепка	Количество сеялок, шт.	Ширина захвата, м	Колея трактора, м	Вылет маркера, м	
					левого	правого
МТЗ-80/82	-	1	3,6	1,2-1,8	2,650	1,250
МТЗ-80/82	СП-11	2	7,2	1,2-1,8	4,450	3,050
Т-150	СП-11	3	10,8	1,85	6,475	4,625
	СП-16	4	14,4	1,85	8,275	6,425
Т-150К	СП-11	3	10,8	1,68	6,390	4,710
	СП-16	4	14,4		8,190	6,510
К-701	СП-16	4	14,4	2,115	8,407	6,242
	СП-20	5	18		10,207	9,092
		6	21,6		12,007	9,892

### 3.4 Регулировка зерновых сеялок

Регулировка зерновых сеялок состоит из регулировки высевующих аппаратов на норму посева, из регулировки туковывсевающих аппаратов и из регулировки глубины хода сошниковой группы.

Высев семян определяют на 0,01 гектара по формуле

$$S = \frac{1,8HnL_1K}{10000} , \quad (3.4)$$

Для этого высевующие аппараты устанавливаются на требуемую норму посева по передаточному отношению. Устанавливается нужное передаточное отношение по номограмме при заданной культуре и норме посева определяется длина рабочей части катушки (рис. 3.4).

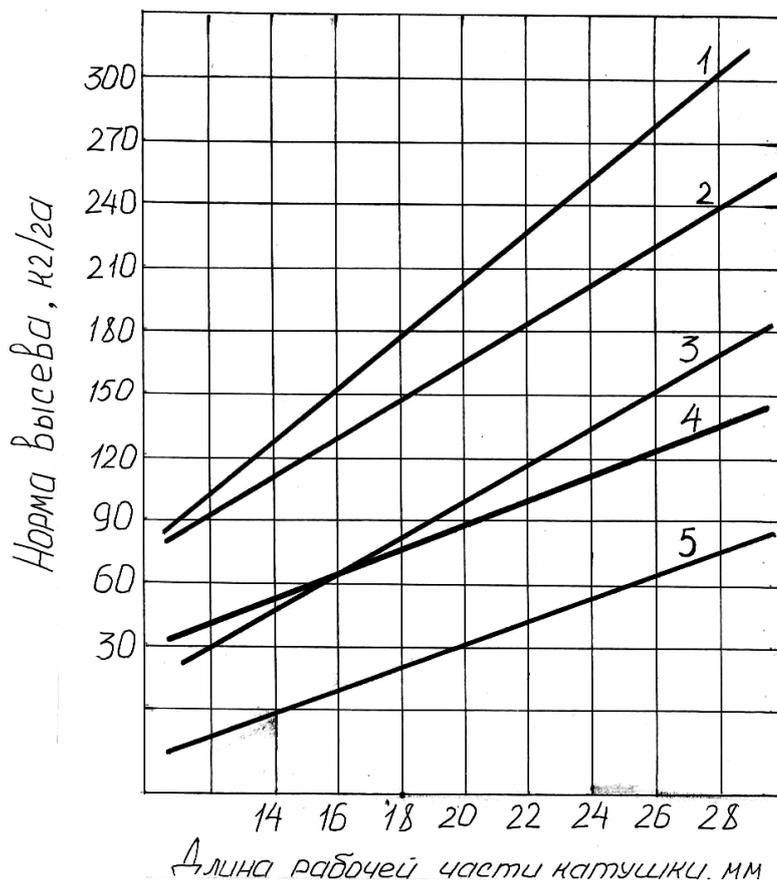


Рисунок 3.4 – Номограмма ориентировочной зависимости нормы посева от длины рабочей части катушки:

- 1 – овес;
- 2 - пшеница;
- 3 – пшеница;
- 4 – гречиха;
- 5 – просо

Таблица 3.3 – Передаточные отношения на валах зерновых аппаратов для сеялки СЗП-3,6

Культура	Звездочка				Передаточное отношение	
	Д	Е	Ж	И	от катка	от колеса
Просо	17	25	17	30	0,100	0,124
Гречиха	25	17	17	30	0,215	0,268
Пшеница	17	25	30	17	0,310	0,386
Ячмень	25	17	30	17	0,670	0,837

Таблица 3.4 – Передаточные отношения на валах зерновых аппаратов для СЗС-2,1

Культура	Звездочка А	Передаточное отношение
Овес	8	0,36
Рожь, пшеница	12	0,234
Ячмень	16	0,175

### 3.5 Регулировка туковывсевающих аппаратов

Чтобы туковывсевающие аппараты сеяли равномерно, необходимо регулировать их клапаны. Рычаги всех туковывсевающих аппаратов должны соприкасаться со штифтами катушек. Если этого нет, то следует отворнуть стопорные болты и установить соответствующие клапаны таким образом, чтобы они касались катушек. После этого рычаги опорожнения нужно повернуть таким образом, чтобы зазор между штифтами катушек и клапанами был в диапазоне 8-10 мм. При такой величине зазоре засевают удобрения нормальной влажности. Высевая удобрения повышенной влажности, клапаны можно немножко опустить.

В основном норма высева регулируется перестановкой звездочек согласно таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Передаточные отношения на валах для СЗП-3,6

Норма высева минеральных удобрений, кг/га	Звездочка				Центр установки	Передаточное отношение	
	А	Б	В	Г		от катка	от колес
37-40	15	36	15	30	0	0,033	0,042
63-70	15	36	25	30	0,2	0,056	0,070
88-98	15	36	30	25	0	0,080	0,100
132-147	36	25	15	30	0,3	0,116	0,145
138-168	15	36	30	15		0,340	0,167
206-242	36	15	15	30		0,193	0,240

Таблица 3.6 – Передаточное отношение на валах туковых аппаратов сеялок СЗС-2,1

Норма удобрений, кг/га	Шестерни		Звездочка Б	Передаточное отношение
	Г	Д		
45-55	16	39	18	0,064
65-85	16	39	12	0,096
90-100	25	30	18	0,134
115-135	25	30	16	0,146
145-155	30	25	18	0,185
170-185	30	25	16	0,210

### 3.6 Выводы и предложения

Подводя итоги обзора технологий, можно сделать вывод, что использование в анализируемом хозяйстве некоторых технологий заготовки кормовых культур нецелесообразно. Многие из них приводят к низкой производительности труда и низкому качеству заготавливаемых кормов.

В частности, необходимо внедрять предлагаемую технологию, позволяющую формировать более качественный валок сена, что в последствии снизит его потери при работе подборщика.

## 4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРОЕКТА

### 4.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = ( G_k + G_r ) \cdot K \quad (4.1)$$

где  $G_k$  – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

$G_r$  – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

$K$  – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ( $K=1,05\dots 1,15$ ).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование деталей.	Объём деталей, см <sup>3</sup> .	Удельный вес, кг/дм <sup>3</sup>	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	Рама	229,59	0,78	180	1	180
2	Барабан	140,13	1,78	250	1	250
3	Планка загорточная	25,14	2,78	70	1	70
4	Колесо	5,29	3,78	20	2	40
5	Кронштейн	0,42	4,78	2	2	4
6	Шайба	0,02	5,78	0,1	2	0,2
7	Отбойник	0,07	6,78	0,5	8	4
8	Кронштейн	0,13	7,78	1	2	2
9	Шайба	0,01	8,78	0,1	2	0,2
Итого:						550,4

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименовани е деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Болты	250	0,02	5	5	1250
2	Гайки	210	0,015	3,15	3	630
3	Шайбы	560	0,01	5,6	1	560
4	Шплинты	2	0,005	0,01	5	10
5	Шпонки	2	0,01	0,02	10	20
6	Подшипники	4	0,5	2	500	2000
Итого:			15,78		4470	

Определим массу конструкции:

$$G=(550,4+15,78)\times 1,15=651,11\text{кг}$$

Определение балансовой стоимости новой конструкции:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{\text{пд}}] \cdot K_{\text{нац}} \quad (4.2)$$

где  $G_k$  – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

$C_3$  – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ( $C_3=0,02\dots 0,15$ );

$E$  – коэффициент измерения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска;

$C_m$ – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ( $C_m=0,68\dots 0,95$ );

$C_{\text{пд}}$  – дополнительные затраты на покупные детали и узлы, руб.;

$K_{\text{нац}}$  – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости ( $K_{\text{нац}} = 1,15 \dots 1,4$ ).

$$C_6 = (550,4 \times (0,15 \times 1,5 + 0,85) + 4470) \times 1,2 = 6074,02 \text{руб.}$$

#### 4.2 Расчёт технико-экономических показателей эффективности

Для расчёта берём агрегат состоящий из 3 сеялок СЗБ-1,2 на одной сцепке

Таблица 4.3 – Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
Масса конструкции (3 конструкции в агрегате, кг)	1950,00	3500
Балансовая стоимость, руб.	182220	150000
Расход топлива, л/час	60	60
Часовая производительность, га/ч	6,9	5,1
Количество обслуживающего персонала, чел.	2	2
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	60	60
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	1200	1200

С помощью этих данных рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции, и дается их сравнение.

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как  $X_0$ , а проектируемого как  $X_1$ .

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

$$\mathfrak{E}_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (4.3)$$

где  $N_e$  – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

$W_z$  – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения в формулу (5.3) получим:

$$\mathfrak{E}_{e0} = \frac{60}{5,1} = 11,76 \quad \text{кВтч/ед}$$

$$\mathfrak{E}_{e1} = \frac{60}{6,9} = 8,70 \quad \text{кВтч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (4.4)$$

где  $G$  – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$  – годовая загрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$  – срок службы конструкции, лет.

$$M_{e0} = \frac{3500,00}{5,1 \times 1200 \times 3} = 0,1906 \quad \text{кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{1950,00}{6,9 \times 1200 \times 3} = 0,0785 \quad \text{кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса определяют по формуле:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (4.5)$$

где  $C_6$  – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{150000}{5,1 \times 1200} = 24,51 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{182220}{6,9 \times 1200} = 22,007 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (4.6)$$

где  $n_p$  – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{2}{5,1} = 0,3922 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{2}{6,9} = 0,2899 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы определяют по формуле:

$$S = C_{зп} + C_3 + C_{рто} + A \quad (4.7)$$

где  $C_{зп}$  – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{рто}$  – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

$C_3$  – затраты на электроэнергию, руб/ед;

$A$  – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_e \quad (4.8)$$

где  $Z$  – часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп0}} = 60 \times 0,3922 = 23,53 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп1}} = 60 \times 0,2899 = 17,39 \text{ руб./ед}$$

Затраты на ТСМ определяют по формуле:

$$C_{\text{э}} = \text{Эе} * C_{\text{тсм}}; \quad (4.9)$$

где  $C_{\text{тсм}}$  – комплексная цена за топливо, руб/литр.

$$C_{\text{э0}} = 21 \times 11,76 = 247,06 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{э0}} = 21 \times 8,70 = 182,61 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют по формуле:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_b \cdot N_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (4.10)$$

где  $N_{\text{рто}}$  – суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

Полученные значения подставим в формулу 6.2.7:

$$C_{\text{рто0}} = \frac{150000 \times 15}{100 \times 5,1 \times 1200} = 3,6765 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто1}} = \frac{182220 \times 15}{100 \times 6,9 \times 1200} = 3,301 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (4.11)$$

где  $a$  – норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{150000 \times 14}{100 \times 5,1 \times 1200} = 3,4314 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{182220 \times 14}{100 \times 6,9 \times 1200} = 3,081 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим в формулу 4.7:

$$S_0 = 23,53 + 247,06 + 3,6765 + 3,4314 = 277,70 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 17,39 + 182,61 + 3,301 + 3,081 = 266 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_{\text{н}} \cdot F_{\text{с}} = S + E_{\text{н}} \cdot k \quad (4.12)$$

где  $E_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ( $E_{\text{н}} = 0,1$ );

$F_{\text{с}}$  – фондоемкость процесса, руб./ед;

$k$  – удельные капитальные вложения, руб./ед.

$$C_{\text{прив}0} = 277,70 + 0,1 \times 24,51 = 280,15 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 266 + 0,1 \times 2,2007 = 268,3 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (4.13)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (277,70 - 266) \times 6,9 \times 1200 = 96876 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяют по формуле:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (4.14)$$

$$E_{\text{год}} = (280,15 - 268,3) \times 6,9 \times 1200 = 98118 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{б1}}}{\mathcal{E}_{\text{год}}} \quad (4.15)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{182220}{96876} = 1,88 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{C_{\text{б}}} \quad (4.16)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{96876}{182220} = 0,53$$

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	Часовая производительность, га/ч	5,1	6,9	135
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	24,5098	22,007	9
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	11,7647	8,6957	74
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,1906	0,0785	41
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	0,3922	0,2899	74
6	Уровень эксплуатационных затрат руб./ед.	277,70	266	96
7	Уровень приведённых затрат руб./ед.	280,15	268,3	96
8	Годовой экономический эффект руб.	98118		
9	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	1,88		
10	Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,53		

Как видно из таблицы 4.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 1,88 года, и коэффициент эффективности равен: 0,53.

## 5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

### 5.1 Охрана труда в хозяйстве

Нормативные документы предусматривают всемерное оздоровление и обеспечение условий труда, внедрение на всех предприятиях современных средств техники безопасности, обеспечение санитарно-гигиенических условий устраняющих производственный травматизм и профессиональные заболевания. Поэтому, основной задачей руководящих работников и специалистов сельского хозяйства в области охраны труда является строгое соблюдение правил и норм техники безопасности и производственной санитарии.

За состояние охраны труда в хозяйстве отвечают управляющие отделениями, бригадиры, инженер по технике безопасности.

Непосредственно на рабочем месте проводится с работником дополнительный инструктаж руководителем подразделения с показом безопасных приемов работы. Допуск к самостоятельной работе фиксируется в журнале регистрации инструктажей, а факт прохождения инструктажа подтверждается подписью инструктируемого.

Тракторист, помощник бригадира и бригадир тракторной бригады, комбайнер ежегодно обеспечиваются комбинезоном из хлопчатобумажной пыленепроницаемой ткани и, каждые шесть месяцев комбинированными рукавицами. Кроме того, им выдаются защитные очки. При работе в зимнее время выделяются ватные куртки.

### 5.2 Техника безопасности.

При работе с сеялкой нужно соблюдать правила:

- 1) не допускаются к работе лица без удостоверения, не прошедшие инструктаж при работе на сеялке;

2) находиться в непосредственной близости от работающей сеялки посторонним лицам категорически запрещается;

3) проводить ремонт, регулировку или обслуживание узлов сеялки во время работы запрещается;

4) все регулировки и ТО выполнять только после полной остановки сеялки и при заглушённом двигателе трактора;

5) при поднятой в транспортное положение сеялкой без блокировки навески запрещается проводить работы;

6) работа на агрегате в незаправленной верхней одежде со свисающими полами или рукавами запрещается;

7) перед началом работы убедиться в полной исправности агрегата, проверить надежность и прочность крепления всех ограждений;

8) предупредить стоящих вблизи лиц о пуске и начале движения агрегата сигналом;

9) находиться впереди и позади агрегата во время работы запрещается;

10) в кабине трактора иметь аптечку и следить за ее своевременным пополнением необходимыми медикаментами;

11) при загрузке протравленных семян и удобрений обязательно применять защиту;

12) транспортировку по дорогам общего пользования сеялки производить в соответствии с ПДД;

### 5.3 Экологическая безопасность при работе сеялки

В целях охраны природы рекомендуются следующие мероприятия:

- чередование посевов сельскохозяйственных культур на полях согласно севооборотам, повышающим плодородие почв;

- соблюдение принятых сенокосооборотов и пастбищеоборотов; при пастьбе скота по редколесью не допускать нагрузку на 1 га более 5 голов;

- летние лагеря размещать не ближе 200 м от водоисточника;
- водопой скота производить только на специально оборудованных площадках; ужесточить контроль за хранением и использованием ГСМ;
- повысить технический контроль за использованием и состоянием посевных машин; организовать службу контроля за соблюдением правил охраны окружающей среды;
- усилить разъяснительную работу по защите окружающей среды среди населения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленная в данном дипломном проекте цель достигнута.

Был проведен анализ состояния рассматриваемого хозяйства ООО «Юргинский аграрий». Выявлены основные проблемы. Определены направления улучшения экономических показателей хозяйства.

Проведен анализ существующих конструкций и технологий, а также патентный обзор. Сделан вывод, что используемые в анализируемом хозяйстве сеялки справляются со своей функцией, но необходимо разработать новую, более совершенную конструкцию.

В дипломном проекте разработана новая сеялка барабанная, позволяющая повысить уровень механизации посевных работ и, тем самым, улучшить экономические показатели хозяйства. Предложенная машина является более совершенной и экономичной, о чем свидетельствуют результаты технико-экономических расчетов.

## Список использованной литературы

1. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. - М.: Колос, 2003.
2. Н.И. Кленин. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины /Н.И. Кленин, В.А. Саун. - М.: Колос, 1980
3. Руководство по сборке, уходу и эксплуатации сеялки СЗП-3.6.
4. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины /Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д. Зонов и др.; под общ. ред. Г.Е. Листопада. -М.: Агропромиздат, 1986
5. Дридигер В.К. Модернизация сеялок СЗ-3,6. Информагентство «Агро-Тех-Информ» (А-Т-И), № 11, 2006г. Ростов.
6. Стратегия машинно-технологического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции России на период до 2010г. РАСХН, Минпромнауки РФ, Минсельхоз РФ. - М., 2003.
7. Митин С.Г. О развитии тракторного и сельскохозяйственного машиностроения // Сб. материалов науч. сессии РАСХН (13-14.10.2003 г.). «Науч.-техн. прогресс в АПК России – стратегия маш.-технологич. обеспечения производства с.-х. продукции на период до 2010 г.» / РАСХН. – М., 2004.