

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»

Институт механики и энергетики
Кафедра мобильных энергетических средств
и сельскохозяйственных машин
имени профессора А.И. Лещанкина

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
канд. тех. наук, доцент
В.Ф. Купряшкин
«04» 06 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ЗАО
«МОРДОВСКИЙ БЕКОН» ЧАМЗИНСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РМ**

Автор бакалаврской работы Юдин 04.06.2018 Е.А. Юдин

Обозначение бакалаврской работы БР-02069964-35.03.06-16-18

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель работы
доктор тех. наук, профессор Чаткин 04.06.2018 М.Н. Чаткин

Нормоконтролер
канд. тех. наук, профессор Седашкин 04.06.2018 А.Н. Седашкин

Саранск
2018

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист 1
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»

Институт механики и энергетики

Кафедра мобильных энергетических средств
и сельскохозяйственных машин
имени профессора А.И. Лещанкина

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
канд. тех. наук, доцент
В.Ф. Купряшкин
«18» 07 2018 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
(в форме бакалаврской работы)

Студент Юдин Евгений Александрович Юдин

1 Тема Техническое обеспечение технологии возделывания кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон» Чамзинского муниципального района РМ

Утверждена по Морд. ГУ № 9803-с от 07.12.2017 г.

2 Срок представления работы к защите 04.06.2018 г.

3 Исходные данные для выпускной квалификационной работы: Отчетные данные хозяйства за последние 3 года. Состояние возделывания кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон»

4 Содержание выпускной квалификационной работы

4.1 Обоснование темы работы

4.2 Технологическая часть

4.3 Технико-экономическая оценка работы

Заключение

Приложения

Руководитель работы

Чаткин М.Н. Чаткин

Задание принял к исполнению

Юдин Е.А. Юдин

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Текстовая документация</i>		
A4			БР-02069964-35.03.06-16-18	Пояснительная записка	72	
				<i>Графическая документация</i>		
A3			МКЦС-34.1523.001 В0	Гребневая сеялка	1	
A3			МКЦС-253325.002 СБ	Каток-гребнеобразователь	1	

БР-02069964-35.03.06-16-18

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Юдин	<i>[Подпись]</i>	04.06.18
Проб.		Чалкин	<i>[Подпись]</i>	04.06.18
И.контр.		Седашкин	<i>[Подпись]</i>	04.06.18
Утв.		Кипряшкин	<i>[Подпись]</i>	04.06.18

Ведомость
выпускной квалификационной
работы

Лит.	Лист	Листов
У	3	72

Агроинженерия, гр. 401

Копировал

Формат А4

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 72 страницы машинописного текста, 4 рисунка, 18 таблиц и 35 источников литературы.

ТЕХНОЛОГИЯ, ПРОПАШНЫЕ КУЛЬТУРЫ, КУКУРУЗА, АНАЛИЗ, ХОЗЯЙСТВО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, ПОСЕВ, ГРЕБНЕВАЯ СЕЯЛКА ОПЕРАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, СЕМЕНА, АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, СЕБЕСТОИМОСТЬ, РАСЧЕТ.





Цель работы – совершенствование технологии возделывания и уборки кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон».

В процессе работы произведен расчет плановой и перспективной технологии возделывания кукурузы на зерно для ЗАО «Мордовский бекон».

В результате проведенной работы обосновано применение гребневого способа посева пропашных культур, который позволяет создать благоприятные температурные, водные и воздушные условия для быстрого и дружного прорастания семян. Предложена конструкция гребневой сеялки для ее реализации и разработана операционно-технологическая карта посева семян кукурузы.

Выполнено экономическое обоснование выпускной квалификационной работы.

Разработанная технология и средства механизации для ее осуществления могут быть использованы при возделывании кукурузы на зерно в данном хозяйстве.

					БР-02069964-35.03.06-16-18			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Техническое обеспечение технологии возделывания кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон» Чамзинского муниципального района РМ	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Юдин		04.06.18				
Провер.		Чаткин		04.06.18				4
Реценз.								72
Н. Конта.		Седашкин		04.06.18	Агроинженерия, гр. 401			
Утверд.		Кипяшкин		04.06.18				

					БР-02069964-35.03.06-16-18			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				4

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Обоснование темы работы	7
1.1 История развития и анализ хозяйственной деятельности ЗАО «Мордовский бекон»	7
1.2 Анализ и оценка уровня использования машинно - тракторного парка в ЗАО «Мордовский бекон» Ковылкинское отделение	11
Вывод	14
2 Расчет технологии возделывания кукурузы на зерно	16
2.1 Обзор технологий возделывания кукурузы на зерно	16
2.2 Расчет существующей технологии возделывания кукурузы на зерно для ЗАО «Мордовский бекон»	20
2.3 Расчет перспективной технологии возделывания кукурузы на зерно для ЗАО «Мордовский бекон» и обоснование рационального состава МТА	30
Вывод	45
3 Совершенствование технологии посева кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон»	46
3.1 Разработка операционно-технологической карты на посев кукурузы на зерно	49
Вывод	54
4 Техничко - экономическая эффективность работы	55
Вывод	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	62
ПРИЛОЖЕНИЕ	66

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство нашей страны вступает в качественно новую стадию, которая характеризуется широким внедрением промышленных методов, на основе средств механизации и автоматизации.

Основные показатели этого процесса - рост темпов производства продуктов «животноводства и растениеводства» повышение качества продукции, снижение ее себестоимости, за счет внедрения новейших достижений науки, техники и передовой практики, эффективного использования созданного производственного потенциала.

Современные интенсивные технологии обеспечивают получение 6-7 т/га зерна кукурузы в степной зоне, 4-5 т/га в сухой степи, на орошаемых землях - не менее 10 т/га, хотя потенциальная урожайность гибридов значительно выше.

В связи с этим, целью выпускной квалификационной работы является совершенствование технического обеспечения технологии возделывания кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон» Чамзинского муниципального района РМ.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести анализ хозяйственной деятельности ЗАО «Мордовский бекон» Ковылкинского отделения;
- разработать технологию возделывания кукурузы на зерно с использованием инновационного комбинированной посевной машины;
- разработать операционно-технологическую карту на посев кукурузы гребневым способом;
- произвести расчет экономической эффективности усовершенствованной технологии возделывании кукурузы на зерно в условиях ЗАО «Мордовский бекон».

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

1 Обоснование темы работы

1.1 История развития и анализ хозяйственной деятельности ЗАО «Мордовский бекон»

История создания и развития холдинга «Мордовский бекон» началась в 1998 году с Атяшевского района, с мясоперерабатывающего предприятия. В 1998 году МПК «Атяшевский» подобно многим предприятиям находился в плачевном состоянии. К 2000 году на комбинате было проведено полное техническое перевооружение, расширен ассортимент продукции. Комбинат стал испытывать дефицит свинины и было принято решение производить ее своими силами. Так, благодаря слиянию нескольких предприятий и появился новый мощный агрохолдинг «Мордовский бекон». Появились собственные поля, был укомплектован парк техники, заработал комбикормовый завод: выстроилась полная цепочка производства: от поля до прилавка; от колоска в поле до готовой колбасной продукции [31].

С 2010 года холдинг входит в топ эффективных землепользователей Российской Федерации, по мнению информационного агентства «Росбизнесконсалтинг», занимает 15 место в двадцатке крупнейших производителей свинины согласно расчетам Национального союза свиноводов России и 8 место среди производителей мяскоколбасной продукции.

Основной приоритет холдинга - развитие племенного свиноводства. Комплексы производственной мощностью 50 тыс. тонн свинины в год расположены в Мордовии и Ульяновской области. К 2019 году «Галина» планирует увеличить количество животных до 650 тыс. голов и производить 95 тыс. тонн свинины ежегодно.

Не давно холдинг закончил реализацию инвестиционного проекта по строительству свинокомплекса-стотысячника «Мордовский племенной центр» в Ковылкинском районе Республики Мордовия. Цель проекта - создание

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

селекционно-генетического центра по свиноводству для обеспечения хозяйств холдинга и других компаний чистопородными племенными животными. Сейчас в стране всего шесть таких центров. Множество хозяйств вынуждено закупать родительское поголовье за рубежом. С ростом количества подобных комплексов, и, главное, качества их племенного материала, будет происходить постепенное замещение импортных свиней родительским стадом российской селекции [31].

ОАО «Ковылкинский комбикормовый завод» (Республика Мордовия, Ковылкинский район) мощностью 500 тонн в сутки производит полнорационный корм для свиней. В апреле 2014 года в этом же районе холдинг ввел в эксплуатацию новый завод по производству престартеров (специальный корм для поросят) мощностью 100 тонн в сутки.

Мясоперерабатывающая отрасль группы представлена производственными площадками в Республике Мордовия (поселки Атяшево, Торбеево, город Саранск) и Забайкальском крае (город Краснокаменск).

В модернизацию мясоперерабатывающего направления холдинга планируется вложить более 3 млрд. руб. На основном мясоперерабатывающем предприятии холдинга в Атяшево в 2013 году начал работу новый цех первичной переработки свиней, оснащенный самым передовым датским оборудованием. Мощность линии - 200-220 голов в час (400 тыс. голов в год), с возможностью увеличения производительности до 350 голов в час (700 тыс. голов в год). Все оснащение цеха соответствуют нормам Российской Федерации и Европейского союза. Это первый этап реконструкции предприятия. В 2014 году началось строительство нового производства в поселке Торбеево. Это будет полностью автоматизированный цех по производству колбасных изделий новой поточной технологии, не имеющий аналогов в РФ, от стадии приготовления мясного фарша до изготовления готовой продукции, ее упаковки и доставки на склад.

Самое молодое предприятие мясоперерабатывающего направления МК «Даурский», мощность 1500 тонн продукции в месяц, т.е. 18 тыс. тонн в год. Она

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

изготавливается из мяса КРС, выращенного в степях Забайкальского края, и свинины, произведенной на фермах холдинга.

Всего под торговыми марками холдинга «Атяшево» и «Даурия» выпускается более 300 наименований колбас, деликатесов и полуфабрикатов из собственного охлажденного сырья, оно сохраняет все незаменимые аминокислоты, витамины и минералы.

Объем продаж продукции ТМ «Атяшево» за 2017 год по сравнению с 2016 -ым вырос на 38 %. Объем продаж продукции ТМ «Даурия» - на 30 % [31].

Сегодня колбасы и деликатесы холдинга реализуются в 51 регионе России, в таких сетях как «Ашан», X5 Retail Group, METRO, «Седьмой континент», «О'кей», «Лента», «Магнит».

Технологический цикл начинается с растениеводства. Сельскохозяйственные угодья холдинга расположены в Атяшевском, Ардатовском, Ковылкинском и Чамзинском районах Мордовии.

Общая посевная площадь ЗАО «Мордовский бекон» составляет 90 тыс. га. В 3 раза увеличены площади овса голозерного, в 2 - гороха, в 1,5 раза - сои. Самую большую площадь заняли посеы яровой пшеницы. Кроме того в последние годы все больше внимания уделяется возделыванию кукурузы на зерно. Все эти культуры необходимы для производства полноценного сбалансированного комбикорма для животных на собственном комбикормовом заводе агрохолдинга [20].

Холдинг уже несколько лет применяет минимальную обработку почвы Mini-till, а последние два года внедряет и нулевую обработку No-till. Уже в 2014 году по этой технологии сеяли около 5 000 га (овес, ячмень, соя, яровая пшеница). В 2018 году планируется засеять уже более 25 000 га. Главная задача - получить дешевое и качественное зерно.

В 2013 году по приглашению компании Gherardi растениеводы холдинга побывали с деловой поездкой в Аргентине. А в 2014-м аргентинские коллеги посетили Мордовию, цель такого сотрудничества - обмен опытом в сфере

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

технологии No-till. Технология нулевой обработки почвы предполагает отказ от вспахивания земли, применение специальных покровных культур и умелое использование севооборота. No-till помогает уберечь почву от эрозии и снизить на 50-70 % расход горюче-смазочных материалов, уменьшить трудозатраты, а в итоге - снизить себестоимость продукции.

В 2014 году дополнительно закуплено 3 аргентинские сеялки прямого сева марки Gherardi и 1 сеялка марки John Deere 1890.

В 2018 году агрохолдинг планирует увеличение посевных площадей в Мордовии на 5 %. Растениеводы будут засеивать новые сорта пшеницы и ячменя с повышенным содержанием белка [20].

Производство работ по возделыванию сельскохозяйственных культур ведется на территориях четырех административных районов Республики Мордовия. Обрабатываемые площади условно разделены на два направления:

1. Юг - Ковылкинский район;
2. Север - Чамзинский, Атяшевский, Ардатовский.

Сельскохозяйственные угодья Ковылкинского отделения, так называемое направление «Юг» составляют 25792 га [3].

Структура посевных площадей представлена в таблице 1.1 [3].

Таблица 1.1 – Структура посевных площадей Ковылкинского отделения

Наименование	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Площадь пашни, всего га.	25027	25772	25792
в том числе:			
- озимые	5525	5733	5733
- яровые	19502	20039	20059
Урожайность, ц/га			
- озимые	45,4	47,1	44,1
- яровые	42,9	41,3	43,4
Валовый сбор, всего ц.	1087470,8	1097635	1123385,9
- озимые	250835	270024,3	252825,3
- яровые	836635,8	827610,7	870560,6

Благодаря современной технике и передовым технологиям удалось добиться хороших результатов в растениеводстве. В 2017 г растениеводы

агрохолдинга провели уборочную кампанию за 19 дней. Средняя урожайность озимой пшеницы составила – 44,1 ц/га; яровой пшеницы – 45,3; ячменя – 42,5; сои – 13,5 и кукурузы на зерно – 66,8 ц/га. Удалось достичь рекордной урожайности гороха – 48,7 ц/га [3].

В таблице 1.2 приведена структура посевных площадей основных возделываемых культур.

Таблица 1.2 – Структура посевных площадей под основными культурами Ковылкинского отделения (по состоянию на 2017 год)

Наименование	Площадь, га	Валовый сбор зерна, ц	Удельный вес, %
Озимая пшеница	5733	252825,3	22,2
Яровая пшеница	5331	241494,3	20,7
Ячмень	3101	131792,5	12
Горох	4286	208728,2	16,6
Соя	5514	74439	21,4
Кукуруза на зерно	1827	122043,6	7,1
Итого	25792	1123385,9	100

Как показывают данные таблицы 1.2, в последние годы приоритетными в растениеводстве являются зерновые культуры. В последние годы в хозяйстве все больше уделяется внимания возделыванию кукурузы на зерно. Валовой сбор растениеводства в основной массе идет на комбикорм.

1.2 Анализ и оценка уровня использования машинно – тракторного парка в ЗАО «Мордовский бекон» Ковылкинское отделение

Среди всех основных средств производства большое внимание уделяется технике, так как она занимает особое активное место в процессе хозяйственной деятельности.

Прежде чем говорить об использовании машинно-тракторного парка, необходимо иметь представление о его численном составе в данном хозяйстве (таблица 1.3) [3].

Таблица 1.3 – Состав машинно-тракторного парка в ЗАО «Мордовский бекон»

Ковылкинское отделение

Наименование техники	Марка	Кол- во единиц
Трактора	Трактор Д-Дир 9520	2
	Трактор Н-Холанд 9030	1
	Трактор Д-Дир 8420	2
	Трактор Д-Дир 8335	1
	Трактор Н-Холанд 7060-50	2
	Трактор МТЗ-80-82	6
	Трактор МТЗ 1221	9
	Трактор Т-150К	1
	Маниту 634	3
Комбайны	Зерноуборочный комбайн РСМ-161	12
	Зерноуборочный комбайн Акрос-580	4
	Зерноуборочный комбайн Акрос-590	5
	Зерноуборочный комбайн Д-Дир-650	5
	Кормоуборочный комбайн ДОН 680	1
Сельскохозяйственные машины	Культиватор ИМТ-16	8
	Дискатор РУБИН 6 м	3
	Культиватор Сэлфорд 15 м	1
	Разбрасыватель Амазоне ZG-B 8200	4
	Бочка МЖТ-10	6
	Дискатор БДМ 3х4	2
	Пресс Кроне	3
	Опрыскиватель Харди 24 м	1
	Опрыскиватель Д-Дир 4730 31 м	3
	Прицеп бочки для смешения гербицидов	3
	Кормосмесители	2
	Прицепы тракторные для перевозки	9
	Кроне ВІХ-650	1
	Сеялка Барго 12 м диск	2
	Сеялка Джерарди 651 10м	1
	Сеялка Д-Дир 1820 9 м	2
Сеялка Оптима 12 ряд	5	

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

	Полуприцеп Флигл	2
	Тягач+полуприцеп бочка ДТ 23м ³	1
	Полуприцеп бочка ДТ17 м ³	1
Автомобили	Бензовоз Маз 11 м ³	1
	Бензовоз Камаз 17 м ³	1
	Бензовоз Г-53	1
	УАЗ буханка	1
	Газель 13 мест	1

Уровень использования машинно-тракторного парка значительно влияет на конечный результат хозяйственной деятельности.

Анализируя таблицу 1.3 и уровень использования машинно-тракторного парка, можно сказать, что состав парка очень разнообразен и многочислен. Это в свою очередь налагает определенные трудности при ремонте и техническом обслуживании, а также при создании оборотного фонда узлов и агрегатов.

Таблица 1.4 – Данные анализа использования машинно-тракторного парка

Показатели	Анализируемый период		
	2015	2016	2017
Суммарная мощность энергоресурсов, кВт	15231	14572	14487
Площадь пашни, га	25027	25772	25792
Списочное число механизаторов в хозяйстве, чел	56	55	56
Энергообеспеченность, кВт/га	0,61	0,57	0,56
Энерговооруженность, кВт/чел.	271,9	264,9	258,7

В настоящее время все отрасли переходят на интенсивный путь развития на основе использования более высокопроизводительных машин, в хозяйство поступает техника, отличительной чертой которой является большая производительность и энергонасыщенность. С поступлением такой техники энерговооруженность труда механизаторов растет. Но вместе с тем энергонасыщенные машины требуют к себе более высокой подготовки кадров, более высокой квалификации трактористов-машинистов и обслуживающего персонала. При решении проблемы подготовки высококвалифицированных

специалистов, мы получили большие резервы для более эффективного использования современных машин.

Зачастую новая техника используется неэффективно из-за отсутствия необходимых сельскохозяйственных орудий, поэтому и низка производительность новых энергонасыщенных машин, а это в свою очередь ведет к повышению эксплуатационных расходов.

Анализируя таблицы 1.3 - 1.4 можно сказать, что хозяйство обеспечено кадрами полностью, но в минимальном размере, на каждый трактор приходится по одному механизатору. Это исключает использование тракторов в два и более смены.

Вывод

Научно - технический прогресс в земледелии представляет собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, включающих проведение оптимизации землепользования, окультуривания почв, строительство полевых дорог и баз первичной переработки продукции сельского хозяйства.

На обширной территории интенсивные технологии возделывания зерновых культур за непродолжительный период их внедрения в производство претерпели значительные изменения по сравнению с первоначальными рекомендациями. В каждом хозяйстве имеются специфические условия, требующие корректировки технологий, выявлению и использованию имеющихся резервов в практике возделывания зерновых культур по интенсивной технологии.

Из анализа хозяйственной деятельности ЗАО «Мордовский бекон» следует:

- основным направлением хозяйственной деятельности предприятия является животноводство и растениеводство;

- зерновые культуры составляют 54,9 %, технические культуры 45,1 % от общей площади сельскохозяйственных угодий;

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- валовый сбор зерна, медленно но растет, и затраты на её производство тоже.

Как было отмечено выше, в последние годы в хозяйстве все больше внимания уделяют возделыванию кукурузы на зерно. Исходя из выше изложенного, вытекает необходимость внедрения интенсивной технологии возделывания кукурузы на зерно в условиях ЗАО «Мордовский бекон».

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

2 Расчет технологии возделывания кукурузы на зерно

2.1 Обзор технологий возделывания кукурузы на зерно

Кукуруза за последние годы стала очень популярной культурой у аграриев. Это связано с её высокой урожайностью. Но добиться хороших показателей можно, когда известна технология выращивания кукурузы на зерно.

Любая культура может являться претендентом на высокие показатели, если правильно выбрана почва. Выращивание кукурузы можно осуществлять после целого ряда предшественников. Предшественниками кукурузы могут быть: озимые зерновые, гречиха, рапс, зернобобовые, картофель, яровые зерновые. Но нельзя высевать эту культуру после уборки сахарной свёклы и подсолнечника. Они сильно высушивают землю, а это недопустимо для зернового растения. Кукуруза хорошо произрастает на влажных и богатых минералами почвах. Поэтому необходимо позаботиться о создании комфортных условий почвы с осени.

Подготовка почвы

Существуют разные методы обработки (подготовки) почвы, которые используются аграриями в своих земледельческих хозяйствах. Наиболее популярными считаются:

Классический метод - глубокая вспашка земли

После уборки урожая проводят глубокую вспашку земли, чтобы сохранить влагу в почве и предотвратить появление сорняков. На этом этапе в землю вносят большое количество удобрений на основе фосфора, калия и азота. Это могут быть органические и минеральные удобрения. Проводят обработку от болезней и вредителей, не забывая о сорняках. Их обрабатывают гербицидами или достаточно глубокой вспашки, которая повреждает корневую систему молодых побегов. До весны почву оставляют в таком состоянии. С приходом тепла, когда почва прогреется до 8 градусов на высеваемой глубине, начинают подготовку к

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

посевным работам. Многие сорта кукурузы - это теплолюбивые растения и заморозки ниже двух градусов грозят потерей урожая.

Вспаханную с осени почву боронят и выравнивают. Если не были проведены профилактические работы по удобрению или борьбе с сорняками, то выполняют это перед рыхлением. Необходимо максимально сохранить влагу в почве. Это важно для быстрого и дружного прорастания семян.

Современный метод - без глубокой осенней вспашки

При осенних работах не применяется глубокая вспашка земли. В приоритете становится минимальное затрагивание верхнего и нижнего слоёв почвы. После уборки предшествующей культуры её ботву или солому, другие растительные остатки перемалывают или измельчают и равномерно разбрасывают по всей поверхности поля. Проводится только неглубокое рыхление верхних слоёв культиваторами-плоскорезами или лущение стерни орудиями с широкозахватными дисками.

Сокращая пребывание техники на полях, уменьшается уплотнение почвы, сохраняется проницаемость воздуха в почву. Разбросанная растительность естественным образом перегнивает и создаёт плодородный слой год за годом. Переворачивание пластов земли совершается один раз в три - четыре года.

С приходом весны почву рыхлят и проводят борьбу с сорняками. Если количество их очень большое, проводят два культивирования почвы перед посевом, сорная трава не заглушила молодые всходы.

Посев

Выбор семян при выращивании кукурузы на зерно зависит от региона, климата и погодных условий. Там, где тёплых деньков немного, используют ранние сорта. Современное селекционирование позволяет выбрать гибриды со следующими показателями:

- при созревании легко отдают влагу;
- противостоят вредителям и болезням;
- высокоурожайны и рано созревают;

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

- устойчивы к температурным и погодным условиям (морозы, засуха);
- не полягут даже при опоздании с уборкой урожая;
- рационально используют минеральные и органические вещества.

В зависимости от сроков уборки урожая необходимо выбирать разные сорта:

- при быстрой сборке можно применять сорт кукурузы одного вида;
- при длительной уборке лучше применять разные сорта в равных соотношениях (ранние, средние, поздние), начиная уборку с самых ранних. Не забываем и о климатических условиях. Поздние сорта могут не успеть вызреть на зерно и тогда их придётся отправить в корм.

Фракция семян кукурузы не влияет на показатель всхожести и урожайности. При всхожести и появлении пятого листа крупная фракция семян теряет свои преимущества и выравниваются со всходами из семян средней и малой фракции.

Важными при выборе гибридов являются следующие свойства:

- чистота семян - около 100%;
- всхожесть - около 95%;
- влажность - около 14%.

На быстроту прорастания семян оказывают влияние влажность почвы, температура почвы и окружающей среды.

Влажность почвы. На первых этапах для семян не требуется повышенная влажность, достаточно талых вод. Корневая система развивается очень быстро и достигает глубоких слоёв почвы. В дальнейшем для хорошего роста достаточно 30-40 мм осадка за месяц.

Температура почвы и воздуха. Кукуруза выведена в южных странах, поэтому посев следует проводить в тёплую почву, которая на глубине 50 мм прогрета до 10 градусов. Если не соблюсти температурные условия, то при низких показателях всхожесть и появление ростков затормозится.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

Перед началом сева необходимо провести протравку семян, чтобы исключить размножение болезней и вредителей. Заражённые семена нанесут вред всему урожаю.

Высев кукурузы на зерно можно провести двумя способами:

Классическим - на глубину до 50 - 80 мм проводится весеннее рыхление почвы и высевание семян на определённом расстоянии сеялками во влажный слой почвы. Затем землю нужно прикатать, уплотнить.

Современный - с минимальной обработкой почвы, семена высеваются на поверхность и сверху нагребается земля, образуя гребень. Такой метод позволяет сохранить рыхлость и влажность почвы и ускорить всхожесть даже при более низких температурах, если почва не успела прогреться на нужную глубину.

Уход за посевами

Кукуруза всходит длительное время и многие сорняки успевают появиться на поверхности и заглушить всходы. Чтобы этого не происходило, применяют специальные гербициды и рыхление междурядий. Первое боронование проводят через пять дней после посевных работ, при прорастании 4-5 листочков проводят обработку гербицидами.

В зависимости от температуры кукуруза всходит от 1 до 3 недель. После появления всходов и при последующем росте необходимо проводить подкормки и окучивание культуры. Хорошее насыщение почвы кислородом повышает урожайность культуры и ускоряет сроки созревания.

Уборка

Работы по сбору урожая начинают при оптимальной влажности зерна в 30 % и меньше. Уборку следует провести в короткие сроки, чтобы не потерять урожай. Оптимальным сроком считается 10 дней, при затягивании до 20 дней - потери составят до 20 %.

Собранное с полей зерно отправляют для дальнейшей просушки и обработки. На первом этапе зерно перемешивают до снижения влажности до 12 - 14 %. При таком показателе оно хорошо хранится.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

В выпускной квалификационной работе предлагается усовершенствовать технологию возделывания и уборки кукурузы на зерно как одной из наиболее перспективных культур в ЗАО «Мордовский бекон».

2.2 Расчет существующей технологии возделывания кукурузы на зерно для ЗАО «Мордовский бекон»

Лушение стерни. Агрегат: Т-150К+БДМ-3х4

Удельное сопротивление агрегата - 2 кН.

$$R_{\text{ааd}} = k_n \cdot b_{\text{ааd}}, \quad (2.1)$$

где k_n – удельное сопротивление агрегата, кН;

$b_{\text{агр}}$ – ширина агрегата, м.

$$R_{\text{ааd}} = 2,0 \cdot 3,2 = 6,4 \text{ кН.}$$

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора на первой передаче [12]:

$$n_{\text{исп}} = \frac{R_{\text{агр}}}{R_{\text{кр}}}, \quad (2.2)$$

где $R_{\text{кр}}$ – сила тяги, кН.

$$n_{\text{эп}} = \frac{6,4}{42,5} = 0,15.$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

Определяем часовую производительность агрегата [12]:

$$W_{\dot{a}\dot{n}} = 0,1 \cdot b_{\dot{a}\dot{a}\dot{o}} \cdot V_p \cdot \tau, \quad (2.3)$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены.

$$W_{\dot{a}\dot{n}} = 0,1 \cdot 3,2 \cdot 7,65 \cdot 0,7 = 1,71 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар [12]:

$$q_{ca} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{исп}}{W_{час}}, \quad (2.4)$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт;

q – удельный расход, кг/кВт·ч .

$$q_{ra} = \frac{110,36 \cdot 0,252 \cdot 0,15}{1,71} = 2,44 \text{ кг/га.}$$

Аналогично рассчитываем все показатели на остальные передачи и результаты сводим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Показатели агрегата при лушении стерни

Передача	B_{agr} , м	R_{arp} , кН	$n_{исп}$	V_p , км/ч	$W_{ч}$, га/ч	q_{ra} , кг/га
1	3,2	6,4	0,15	7,65	1,71	2,44
2			0,18	8,62	1,93	2,16
3			0,19	9,72	2,18	1,91
4			0,2	10,62	2,45	1,70
5			0,21	11,44	2,55	1,64

Лушение стерни производится на 3 и 4 передаче.

Внесение удобрений. Агрегат: МТЗ-1221+ AMAZONE ZG-B 8200

Определим производительность за один час сменного времени по формуле:

$$W_x = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \quad (2.5)$$

где τ – коэффициент использования времени смены; $\tau = 0,78$ [12].

$$W_x = 0,1 \cdot 24 \cdot 12 \cdot 0,78 = 22,46 \text{ га/ч.}$$

Определим сменную выработку агрегата по формуле:

$$W_{\dot{N}\dot{I}} = 0,1 \cdot \hat{A}_D \cdot V_p \cdot \tau \cdot T_{\dot{N}\dot{I}}, \quad (2.6)$$

где $\dot{O}_{\dot{N}\dot{I}}$ – время смены, ч.

Определяем расход топлива на гектар:

$$q_{\dot{a}\dot{a}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\dot{a}\dot{a}}}{W_{\dot{a}\dot{a}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{ra} = \frac{96 \cdot 0,226 \cdot 0,23}{22,46} = 0,23 \text{ кг/га.}$$

Обработка почвы. Агрегат: John Deere 8335+АД-600 «РУБИН»

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\dot{a}\dot{a}} = 0,1 \cdot b_{\dot{a}\dot{a}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены.

$$W_{\text{дн}} = 0,1 \cdot 6 \cdot 15 \cdot 0,81 = 7,29 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{ca} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{исп}}{W_{\text{час}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт;

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{ra} = \frac{335 \cdot 0,215 \cdot 0,35}{7,29} = 3,46 \text{ кг/га.}$$

Наиболее эффективно проводить обработку почвы на 3 передаче, она и будет рабочей.

Снегозадержание. Агрегат: Т-150К+СВШ-7

Удельное сопротивление - 14,7 кН/м.

Определяем тяговое сопротивление агрегата:

$$R_{\text{дод}} = 14,7 \cdot 7,2 \cdot 0,2 = 21,2 \text{ кН.}$$

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора для первой передачи:

$$n_{\text{енн}} = \frac{21,2}{25,5} = 0,831.$$

Определяем часовую производительность агрегата:

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

$$W_{ac} = 0,1 \cdot 7,2 \cdot 7,65 \cdot 0,8 = 4,41 \text{ га/ч.}$$

Определяем расход топлива на гектар:

$$q_{aa} = \frac{110,36 \cdot 0,252 \cdot 0,831}{4,41} = 5,24 \text{ кг/га.}$$

Аналогично рассчитываем все показатели на остальные передачи и результаты сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Показатели агрегата при снегозадержании

Передача	$V_{agr}, \text{ м}$	$R_{arp}, \text{ кН}$	$n_{исп}$	$V_p, \text{ км/ч}$	$W_{ч}, \text{ га/ч}$	$q_{га}, \text{ кг/га}$
1	7,2	21,2	0,831	7,65	4,41	5,24
2			0,955	8,62	4,97	4,65
3			1,092	9,72	5,6	4,13
4			1,211	10,62	6,12	3,77
5			1,325	11,44	6,59	3,51

Снегозадержание производится на 3 передаче со скоростью 9,72 км/ч.

Закрытие влаги. Агрегат Т-150К+СП-16А+34БЗТС-1,0

Удельное сопротивление бороны - 0,5 кН/м;

Удельное сопротивление сцепки СП-16А - 4 кН/м.

Расчет ведем по каждой передаче, начиная со второй (первая - резервная).

Ширина захвата агрегата на второй передаче (при бороновании в два следа)

[12]:

$$b_{agr} = \frac{P^H - R_{сц}}{2k_b}, \quad (2.7)$$

где k_b – удельное сопротивление бороны, кН/м;

$R_{сц}$ – удельное сопротивление сцепки, кН/м.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

$$\hat{A}_{\dot{a}\ddot{a}\ddot{o}} = \frac{37,0 - 4,0}{2 \cdot 0,5} = 33 \text{ м.}$$

Определяем количество борон в агрегате [12]:

$$n_{\ddot{o}} = \frac{b_{\dot{a}ep}}{B_{\ddot{o}}}, \quad (2.8)$$

где $B_{\ddot{o}}$ – ширина захвата бороны, м.

$$n_{\ddot{o}} = \frac{33}{0,95} = 34 \text{ шт.}$$

Определяем тяговое сопротивление агрегата [12]:

$$R_{\dot{a}\ddot{a}\ddot{o}} = k_{\dot{a}} \cdot b_{\dot{a}} \cdot 2 \cdot n_{\dot{a}} + R_{\ddot{n}\ddot{o}}, \quad (2.9)$$

$$R_{\dot{a}\ddot{a}\ddot{o}} = 0,5 \cdot 0,95 \cdot 2 \cdot 34 + 4 = 36,3 \text{ кН.}$$

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора для второй передачи:

$$W_{\dot{a}ac} = 0,1 \cdot b_{\dot{a}ep} \cdot n_{\ddot{o}} \cdot v_p, \quad (2.10)$$

$$W_{\dot{a}\ddot{a}\ddot{n}} = 0,1 \cdot 0,95 \cdot 34 \cdot 8,62 = 27,8 \text{ га/ч.}$$

Определяем расход топлива на гектар:

$$q_{\dot{a}\ddot{a}} = \frac{110,36 \cdot 0,252 \cdot 0,981}{27,8} = 0,98 \text{ кг/га.}$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

Аналогично рассчитываем все показатели на остальные передачи и результаты сводим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Показатели агрегата при закрытии влаги

Передача	$B_{агр}$, м	$R_{агр}$, кН	$n_{исп}$	V_p , км/ч	$W_{ч}$, га/ч	$q_{га}$, кг/га
2	33	36,3	0,981	8,62	27,8	0,98
3	30	28,2	1,009	9,72	27,7	1,01
4	26	25,1	1,024	10,62	26,2	1,08
5	22	21,6	0,931	11,44	23,9	1,07

Боронование производится на 2 передаче, со скоростью 8,62 км/ч при этом производительность составит 27,8 га/ч.

Предпосевная культивация. Агрегат: МТЗ-1221+ ИМТ-616.14

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot b_{\text{ад}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены при сплошной культивации, $\tau = 0,42 \dots 0,79$ [12].

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot 6,1 \cdot 12 \cdot 0,6 = 4,39 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{га} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{исп}}{W_{\text{ч}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{ra} = \frac{96 \cdot 0,226 \cdot 0,23}{4,39} = 1,14 \text{ кг/га.}$$

Посев. Агрегат: *New Holland 7060 + Оптима 12*

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{зан}} = 0,1 \cdot b_{\text{зан}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены при посеве пропашных культур, $\tau = 0,5 \dots 0,7$ [12].

$$W_{\text{зан}} = 0,1 \cdot 6 \cdot 12 \cdot 0,6 = 4,92 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{\text{зан}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\text{зан}}}{W_{\text{зан}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{ra} = \frac{213 \cdot 0,210 \cdot 0,37}{4,92} = 3,36 \text{ кг/га.}$$

Обработка посевов. Агрегат: *John Deere 4730*

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{зан}} = 0,1 \cdot b_{\text{зан}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

τ – коэффициент использования времени смены, $\tau=0,5\dots0,7$ [12].

$$W_{\dot{a}\dot{n}} = 0,1 \cdot 30 \cdot 25 \cdot 0,7 = 52,5 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{\dot{a}\dot{a}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\dot{e}\dot{n}\dot{i}}}{W_{\dot{a}\dot{n}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{ra} = \frac{245 \cdot 0,225 \cdot 0,37}{52,5} = 0,39 \text{ кг/га.}$$

Уборка. Агрегат: John Deere W650

Определяем вес хлебной массы в одном погонном метре [12]:

$$q_{\dot{a}} = \frac{\hat{A}_{\dot{\delta}} \cdot \dot{I}}{100}, \quad (2.11)$$

где H – урожайность зерна и соломы, ц/га;

B_p – ширина захвата жатки, м.

$$q_{\dot{a}} = \frac{7,22 \cdot (66 + 150)}{100} = 15,6 \text{ кг/м.}$$

Определяем скорость движения комбайна [12]:

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

$$V_{\delta} = \frac{3,6 \cdot q_i}{q_a} . \quad (2.12)$$

где q_m – пропускная способность молотилки.

$$V_{\delta} = \frac{3,6 \cdot 10}{15,6} = 2,31 \text{ км/ч.}$$

Длина пути наполнения бункера комбайна [12]:

$$L_m = \frac{V_a \cdot \lambda \cdot \gamma}{B_p \cdot u} , \quad (2.13)$$

где V_a – вместимость технологической емкости, м³ ;

λ – коэффициент использования объема;

γ – плотность материала, кг/м³ ;

u – урожайность, кг/м².

$$L_m = \frac{8 \cdot 0,95 \cdot 785}{7,22 \cdot 0,6} = 1377,2 \text{ м.}$$

Определяем часовую производительность комбайна:

$$W_{\hat{a}\hat{n}} = 0,1 \cdot \hat{A}_{\delta} \cdot v_{\delta} \cdot \tau$$

где \hat{A}_{δ} – ширина захвата жатки, $\hat{A}_{\delta} = 7,22$ м.

$$W_{\hat{a}\hat{n}} = 0,1 \cdot 7,22 \cdot 2,31 \cdot 0,6 = 1 \text{ га/ч.}$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

Определяем расход топлива на гектар:

$$q_{aa} = \frac{237 \cdot 0,252 \cdot 0,425}{1} = 25,4 \text{ кг/га.}$$

2.3 Расчет перспективной технологии возделывания кукурузы на зерно для ЗАО «Мордовский бекон» и обоснование рационального состава МТА

Для возделывания и уборки кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон» используем имеющиеся в хозяйстве тракторы Т-150К, МТЗ-1221, John Deere 8335, New Holland 7060 и зерноуборочные комбайны John Deere W650.

Таблица 2.4 – Краткая техническая характеристика тракторов [32, 33, 34]

Показатели	МТЗ-1221	Т-150К	New Holland 7060	John Deere 8335
Тип трактора	Универ.-пропашной	Общего назначения	Универ.-пропашной	Пропашной
Тяговый класс, кН	20	30	40	50
Двигатель	Д2602	СМД-62	New Holland Engine	John Deere Power Tech
Номинальная мощность двигателя, кВт/л.с.	96/130	110,36/150	157/213	246/335
Дорожный просвет, мм	465	300	450	495
Масса трактора, кг	5300	6750	5705	13391
Рабочая скорость, км/ч	2,1-33,8	2-31	1,94-40	2,5-40
Удельный расход топлива, кг/кВт-ч	0,226	0,252	0,210	0,215

Луцение стерни. Важным элементом обработки почвы является луцение жнивья, или пожнивное рыхление, которое способствует лучшему сохранению влаги в почве и впитыванию выпадающих осадков, провоцированию прорастания семян сорняков и созданию мульчированного слоя на поверхности почвы.

Лушение стерни в ЗАО «Мордовский бекон» будем проводить дисковой бороной БДМ-3х4. Основной способ движения агрегата челночный [11].

Таблица 2.5 – Технические характеристики дисковой бороны БДМ-3х4

Показатели	Размерность	Значение
Тип		прицепное
Производительность	га/см	30
Рабочая скорость	км/ч	8-15
Влажность почвы	%	до 40
Ширина захвата	мм	3200
Глубина обработки	см	до 17
Угол атаки дисков	град	0-30
Количество рабочих рядов	шт	4
Режущих узлов	шт	30
Диаметр дисков	мм	560
Масса	кг	2300
Агрегируется с трактором тяг. кл.	кН	30

Агрегат: New Holland 7060+БДМ-3х4

Удельное сопротивление агрегата - 2 кН.

$$R_{\text{ааd}} = k_n \cdot b_{\text{ааd}}$$

где k_n – удельное сопротивление агрегата, кН;

$b_{\text{агр}}$ – ширина агрегата, м.

$$R_{\text{ааd}} = 2,0 \cdot 3,2 = 6,4 \text{ кН.}$$

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора на первой передаче:

$$n_{\text{исп}} = \frac{R_{\text{агр}}}{R_{\text{кр}}},$$

где $R_{\text{кр}}$ – сила тяги, кН.

$$n_{\text{дн}} = \frac{6,4}{42,5} = 0,15.$$

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{дн}} = 0,1 \cdot b_{\text{дн}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены.

$$W_{\text{дн}} = 0,1 \cdot 3,2 \cdot 7,65 \cdot 0,7 = 1,71 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{\text{га}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\text{исп}}}{W_{\text{час}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт;

q – удельный расход, кг/кВт-ч .

$$q_{\text{га}} = \frac{110,36 \cdot 0,252 \cdot 0,15}{1,71} = 2,44 \text{ кг/га.}$$

Внесение удобрений. Базовые удобрения под кукурузу это: азот и оксиды калия и фосфора. Еще при этом активно поглощается магний, сера, кальций и цинк.

Хотя всасывание минеральных нутриентов происходит на всех этапах развития, активнее всего кукуруза потребляет их на этапах выметывания метелок и цветения. К окончанию фазы цветения наблюдается усвоение свыше 80 % К и 60 % Р и Т, относительно общего выноса.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32

Вносим минеральные удобрения машиной AMAZONE ZG-B 8200. Способ движения - челночный.

Таблица 2.6 – Технические характеристики машины AMAZONE ZG-B 8200

Показатели	Размерность	Значение
Тип		прицепное
Ширина внесения	м	10-36
Производительность	га/ч	до 45
Норма внесения	кг/га	200/8000
Высота загрузки	м	1,73 + радиус шины
Ширина загрузки	м	3,45
Масса (без загрузки)	кг	2809
Необходимая мощность трактора	л.с.	100-120

В связи с тем, что поля в ЗАО «Мордовский бекон» находятся на большом удалении от центральной усадьбы, вносить минеральные удобрения целесообразно по перегрузочной технологии.

Внесение минеральных удобрений производим агрегатом МТЗ-1221+AMAZONE ZG-B 8200. Для технологического рассева принимаем ширину рассева $\hat{A}_D = 24$ м, скорость движения агрегата $V_D = 12$ км/ч [35].

Определим производительность за один час сменного времени по формуле:

$$W_x = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau,$$

где τ – коэффициент использования времени смены; $\tau = 0,78$ [12].

$$W_x = 0,1 \cdot 24 \cdot 12 \cdot 0,78 = 22,46 \text{ га/ч.}$$

Определим сменную выработку агрегата по формуле:

$$W_{\tilde{N}} = 0,1 \cdot \hat{A}_D \cdot V_p \cdot \tau \cdot T_{\tilde{N}},$$

где $\dot{O}_{\dot{N}i}$ – время смены, ч.

В сельском хозяйстве рекомендована продолжительность смены 8 часов, 1 час из которых на обеденный перерыв.

$$W_{\dot{N}i} = 22,46 \cdot 7 = 157,22 \text{ га/см.}$$

Определяем выработку агрегата за весь период:

$$W = \ddot{A}_D \cdot W_{\dot{N}i} \cdot n,$$

где \ddot{A}_D – количество рабочих дней;

n – количество смен за один день.

Согласно агротехническим требованиям минеральные удобрения необходимо вносить в короткие сроки, поэтому принимаем $\ddot{A}_D = 3$ дня.

$$W = 3 \cdot 157,2 \cdot 2 = 943,2 \text{ га.}$$

Определяем потребное количество агрегатов:

$$N = \frac{Q}{W},$$

где Q – объем работ в физических единицах, га;

W – наработка агрегата за весь период работы, га.

$$N = \frac{1827}{943,2} = 1,94.$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

В ЗАО «Мордовский бекон» при возделывании кукурузы на зерно на площади в 1827 га, внесение минеральных удобрений будем производить двумя агрегатами МТЗ-1221+AMAZONE ZG-B 8200.

Определяем расход топлива на гектар:

$$q_{\text{га}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\text{нн}}}{W_{\text{га}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{\text{га}} = \frac{96 \cdot 0,226 \cdot 0,23}{22,46} = 0,23 \text{ кг/га.}$$

Определяем потребное количество топлива на весь объем работ:

$$q = q_{\text{га}} \cdot Q.$$

$$q = 0,23 \cdot 1827 = 420,2 \text{ кг.}$$

Обработка почвы. Своевременная и качественная обработка почвы - одно из важнейших условий возделывания кукурузы на зерно по интенсивной технологии. В ЗАО «Мордовский бекон» отказались от традиционной обработки почвы и вместо вспашки проводят глубокое дискование, дискаторами РУБИН.

Способ движения агрегата - челночный. Глубина обработки 16 см. Основными оценочными показателями являются: глубина рыхления, количество стерни, гребнистость поверхности и отсутствие огрехов.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

Таблица 2.7 – Технические характеристики дискатора АД-600 «РУБИН»

Показатели	Размерность	Значение
Тип		полунавесной
Производительность	га/ч	6-9
Рабочая скорость	км/ч	10-15
Ширина захвата	м	6
Глубина обработки	см	до 16
Диаметр дисков	мм	620
Масса	кг	6180
Агрегатируется с трактором тяг. кл.	кН	50

Агрегат: John Deere 8335+АД-600 «РУБИН»

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{заг}} = 0,1 \cdot b_{\text{заг}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены.

$$W_{\text{заг}} = 0,1 \cdot 6 \cdot 15 \cdot 0,81 = 7,29 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{\text{га}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\text{исп}}}{W_{\text{час}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт;

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{\text{га}} = \frac{335 \cdot 0,215 \cdot 0,35}{7,29} = 3,46 \text{ кг/га.}$$

Наиболее эффективно проводить обработку почвы на 3 передаче, она и будет рабочей.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

Снегозадержание. Снегозадержание предназначено для задержания и накопления снега на полях. Первое снегозадержание проводится при высоте снежного покрова 10...15 см; при расстоянии между валами 5...6 м. Второе по мере запаса валов на расстоянии 8...10 м. Движение поперек господствующих ветров.

Снегозадержание будем проводить снегопахом - валкователем СВШ-7.

Таблица 2.8 – Технические характеристики СВШ-7

Показатели	Размерность	Значение
Тип		прицепной
Производительность	га/ч	5,2-7,4
Рабочая скорость	км/ч	9-13
Ширина захвата	м	7,2
Высота смежных валков	см	до 80
Высота защитного слоя	см	8,1
Количество валков	шт	2
Расстояние между валками	м	5
Агрегируется с трактором тяг. кл.	кН	30

Агрегат: Т-150К+СВШ-7

Удельное сопротивление - 14,7 кН/м.

Определяем тяговое сопротивление агрегата:

$$R_{\text{аао}} = 14,7 \cdot 7,2 \cdot 0,2 = 21,2 \text{ кН.}$$

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора для первой передачи:

$$n_{\text{ені}} = \frac{21,2}{25,5} = 0,831.$$

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{-ac}} = 0,1 \cdot 7,2 \cdot 7,65 \cdot 0,8 = 4,41 \text{ га/ч.}$$

Определяем расход топлива на гектар:

$$q_{\text{га}} = \frac{110,36 \cdot 0,252 \cdot 0,831}{4,41} = 5,24 \text{ кг/га.}$$

Аналогично рассчитываем все показатели на остальные передачи и результаты сводим в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Показатели агрегата при снегозадержании

Передача	$V_{\text{агр}}, \text{ м}$	$R_{\text{арр}}, \text{ кН}$	$n_{\text{исп}}$	$V_p, \text{ км/ч}$	$W_{\text{ч}}, \text{ га/ч}$	$q_{\text{га}}, \text{ кг/га}$
1	7,2	21,2	0,831	7,65	4,41	5,24
2			0,955	8,62	4,97	4,65
3			1,092	9,72	5,6	4,13
4			1,211	10,62	6,12	3,77
5			1,325	11,44	6,59	3,51

Снегозадержание будем производить на 3 передаче со скоростью 9,72 км/ч.

Закрытие влаги. Главная задача этого приема – ускорение созревания почвы и сохранение накопленной за осенне-зимний период влаги. Оптимальные сроки весенней обработки почвы должны быть ограничены 2 - 3 днями. Способ движения гоново-челночный, поперек направления пахоты. Способ поворота – петлевой. Закрытие влаги будем производить боронами БС-15 Veles.

Таблица 2.10 – Технические характеристики БС-15 Veles

Показатели	Размерность	Значение
Тип		прицепной
Производительность	га/ч	до 27
Рабочая скорость	км/ч	до 18
Ширина захвата	м	15
Глубина обработки	см	до 6
Угол атаки зубьев	%	0...75
Масса	кг	2305
Необходимая мощность трактора	л.с.	80-130

Агрегат МТЗ-1221+БС-15 Veles

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\dot{a}\dot{n}} = 0,1 \cdot b_{\dot{a}\dot{a}\dot{o}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены.

$$W_{\dot{a}\dot{n}} = 0,1 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 0,9 = 21,6 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{\dot{a}\dot{n}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{исп}}{W_{\dot{a}\dot{n}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт;

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{ra} = \frac{96 \cdot 0,226 \cdot 0,23}{21,6} = 1,01 \text{ кг/га.}$$

Предпосевная культивация и посев. Предпосевную культивацию и посев будем проводить гребневой сеялкой патент № 2 582 822 см. главу 3 [19].

Таблица 2.11 – Технические характеристики гребневой сеялки патент № 2 582 822

Показатели	Размерность	Значение
Тип		навесная
Рабочая скорость	км/ч	до 8
Ширина захвата	м	4,2
Глубина хода лапа-сошников	см	1,5-2
Глубина хода лапа с приваливающими перьями	см	5
Расстояние между рабочими орг-ми	см	45-70
Давление катка на гребень почвы	Н	250...300
Габаритные размеры	мм	
длина		2460
ширина		4500
Масса	кг	1250
Необходимая мощность трактора	л.с.	80...100

Направление движения поперек предыдущей обработки. Способ движения гоновый, петлевой, челночный. Посев проводится в сжатые агрономические сроки за 5...10 дней. Поворотные полосы засевают с той же нормой что и основное поле.

Агрегат: МТЗ-1221+ Гребневая сеялка патент № 2 582 822

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{ч.д.н}} = 0,1 \cdot b_{\text{д.д}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены, $\tau = 0,42 \dots 0,79$ [12].

$$W_{\text{ч.д.н}} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 8 \cdot 0,6 = 2,01 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{\text{га}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\text{исп}}}{W_{\text{час}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{\text{га}} = \frac{96 \cdot 0,226 \cdot 0,23}{2,01} = 2,48 \text{ кг/га.}$$

Обработка посевов. Лучшим сроком опрыскивания посевов кукурузы гербицидами является период, когда растения находятся в фазе до 5-6 листьев. При более поздней обработке в фазе восьми и более листьев на растениях оседает большая часть препарата, который может нанести им серьезные повреждения. Опрыскивать посевы следует только в ясную и теплую погоду при температуре не ниже 14-15⁰. Способ движения по ветру.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40

Для обработки посевов применяем самоходный опрыскиватель John Deere 4730.

Таблица 2.12 – Технические характеристики John Deere 4730 [34]

Показатели	Размерность	Значение
Тип		самоходная
Рабочая скорость	км/ч	до 28
Ширина штанги	м	24,4-30,05
Емкость бака	л	3100
Колея	м	3,05-3,86
Дорожный просвет	м	1,52
Регулировка штанги по высоте	м	68,6-220
Мощность двигателя	л.с.	245

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot b_{\text{ш}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены, $\tau = 0,5 \dots 0,7$ [12].

$$W_{\text{ч}} = 0,1 \cdot 30 \cdot 25 \cdot 0,7 = 52,5 \text{ га/ч.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{\text{га}} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{\text{ш}}}{W_{\text{ч}}},$$

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{\text{га}} = \frac{245 \cdot 0,225 \cdot 0,37}{52,5} = 0,39 \text{ кг/га.}$$

Уборка. Уборку кукурузы на зерно начинают в конце восковой – начале полной спелости и заканчивают в сжатые сроки. Накопление органических веществ в зерне кукурузы прекращается при достижении им влажности 40 %. В дальнейшем наступает уборочная спелость при 30-35 % влажности. Срок уборки на зерно не должен превышать 15-20 дней, при затягивании потери увеличиваются.

Для уборки кукурузы воспользуемся имеющимися в хозяйстве зерноуборочными комбайнами John Deere W650 [34].

Таблица 2.13 – Технические характеристики комбайна John Deere W650

Показатели	Размерность	Значение
Тип		самоходная
Диаметр молотильного барабана	мм	660
Ширина барабана	мм	1670
Площадь подбарабанья	м ²	1,25
Площадь доп. подбарабанья	м ²	0,67
Диаметр битера	мм	400
Количество клавиш соломотряса	шт	6
Площадь сепарации	м ²	7,7
Скорость движения вентилятора	об/мин	750/1600
Объем зернового бункера	л	8000
Скорость разгрузки	л/с	88
Масса	кг	13530
Мощность двигателя	кВт/л.с.	237/320

Агрегат: John Deere W650

Определяем вес хлебной массы в одном погонном метре [12]:

$$q_a = \frac{\hat{A}_d \cdot \hat{I}}{100},$$

где H – урожайность зерна и соломы, ц/га;

B_p – ширина захвата жатки, м.

$$q_a = \frac{7,22 \cdot (100 + 150)}{100} = 18,1 \text{ кг/м.}$$

Определяем скорость движения комбайна [12]:

$$V_{\delta} = \frac{3,6 \cdot q_i}{q_{\hat{a}}}$$

где q_m – пропускная способность молотилки.

$$V_{\delta} = \frac{3,6 \cdot 10}{18,1} = 1,99 \text{ км/ч.}$$

Длина пути наполнения бункера комбайна [12]:

$$L_m = \frac{V_{\hat{a}} \cdot \lambda \cdot \gamma}{B_p \cdot u}$$

где $V_{\hat{a}}$ – вместимость технологической емкости, м^3 ;

λ – коэффициент использования объема;

γ – плотность материала, кг/м^3 ;

u – урожайность, кг/м^2 .

$$L_m = \frac{8 \cdot 0,95 \cdot 785}{7,22 \cdot 0,1} = 826,3 \text{ м.}$$

Определяем часовую производительность комбайна:

$$W_{\hat{a}\hat{n}} = 0,1 \cdot \hat{A}_{\delta} \cdot v_{\delta} \cdot \tau$$

где \hat{A}_{δ} – ширина захвата жатки, $\hat{A}_{\delta} = 7,22 \text{ м}$.

$$W_{\hat{a}\hat{n}} = 0,1 \cdot 7,22 \cdot 1,99 \cdot 0,6 = 0,86 \text{ га/ч.}$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

Определяем расход топлива на гектар:

$$q_{\text{га}} = \frac{237 \cdot 0,252 \cdot 0,425}{0,86} = 29,5 \text{ кг/га.}$$

Технологическая карта на возделывание и уборку овса в ЗАО «Мордовский бекон» представлена на рисунке 2.1.

Наименование операции	Система агрегата	Агротехнические требования	Схема агрегата	Кинематика агрегата	Проживит га/ч	Расход ГСМ кг/га	Продвижение протара	Отсутствие потерь
Лушение стерни	New Holland 7060 +БДМ-3к4	<ol style="list-style-type: none"> Глубина лушения 6-8 см – допуск ± 15% Степеньность ширины захвата Полное лушение стерни и уничтожение сорняков Хорошее перепахивание почвы с пожилыми остатками Отсутствие оврагов и гребней 		Горно-челночный с петлевым поворотом	2,45	1,70	4	1
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-1221 + Зав-4200	<ol style="list-style-type: none"> Отклонение фактической дозы внесения от заданной – ± 5 % Отклонение фактической рабочей ширины захвата от заданной – ± 5 % 		Горно-челночный с петлевым поворотом	22,46	0,23	4	1
Обработка почвы	John Deere 6335 + АЛ-600 +РЧБМН*	<ol style="list-style-type: none"> Глубина обработки должна быть равной по всему полю. Отклонение средней глубины от заданной не более 5 % Качество уничтоженной стерни 55% Отсутствие оврагов 		Горно-челночный с петлевым поворотом	7,29	3,46	3	1
Снегозадержание	T-150-СВШ-7	<ol style="list-style-type: none"> Снегозадержание начинается при высоте снежного покрова 10-12 см. Последующее – после зноса снега размокшей ложкой Снежные валки должны располагаться поперек господствующих ветров, на расстоянии 8-12 м 		Горно-челночный с петлевым поворотом	5,6	4,13	3	1
Закрытие влаги	МТЗ-1221 + БС-15 Teles	<ol style="list-style-type: none"> Разрушение корки и выравнивание рыхления на глубину 4-5 см Выравнивание патераж осей обработки почвы Выравнивание поверхности поля и разрушение комков до размеров 1-3 см с высотой гребней не более 3-4 см Плотность обработанного слоя 10-12 г/см² Сорняки не допускаются 		Горно-челночный с петлевым поворотом	2,16	1,01	4	1
Предпосевная культивация и посев	МТЗ-1221 + Грядневая скалка	<ol style="list-style-type: none"> Скорость движения не более 6 км/час Высота гребней 5-10 см Грядневые полосы обрабатывать в начале работы Посев производится в кратчайшие сроки Глубина высева 1-2 см Ширина междурядий 45 см Уклад посева – широкорядный 		Горно-челночный с петлевым поворотом	2,01	2,48	3	1
Обработка посевов гербицидами	John Deere 4730	<ol style="list-style-type: none"> Равномерное распределение по площади Обработка посевов производится только по ветру Механические повреждения растений при обработке не более 1% Полырки, сорняки и покровития не допускаются 		Горно-челночный с петлевым поворотом	5,25	0,39	4	1
Уборка	John Deere W650	<ol style="list-style-type: none"> Объем производить при влажности 21-22 % Потери зерна не более 5 % Дробление зерна не более 2 % Полная чистота отсева медной массы 		Склад движения клубной с чередованием заходов	0,86	29,5	2	2

Рисунок 2.1 – Технологическая карта на возделывание и уборку кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон»

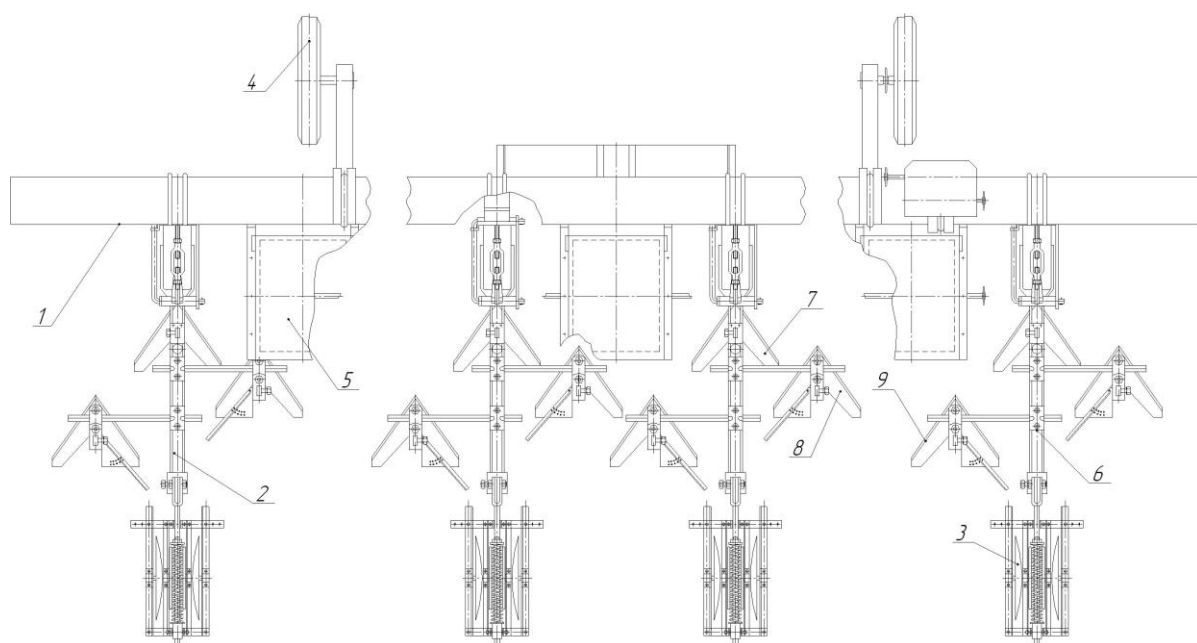
Вывод

В данной главе на основании типовых инструкций усовершенствована технология возделывания и уборки кукурузы на зерно в условиях ЗАО «Мордовский бекон».

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45

3 Совершенствование технологии посева кукурузу на зерно в ЗАО «Мордовский бекон»

Исследованиями установлено, что наиболее перспективным способом посева пропашных культур является гребневой. Он позволяет создать благоприятные температурные, водные и воздушные условия для быстрого и дружного прорастания семян. При осуществлении предлагаемого способа посева в одни и те же сроки, на гребнях культурные растения развиваются лучше, чем при гладком способе посева. Корневая система высеянных в гребни растений не выходит в бороздки-междурядья, поэтому при междурядных обработках, по сравнению с обработкой обычных посевов, рыхление почвы может проводиться глубже, что способствует ее сохранению в рыхлом состоянии и предохраняет почвенную влагу от испарения во второй половине периода вегетации.



1 – рама; 2 – посевная секция; 3 – каток-гребнеобразователь; 4 – колеса;
5 – высевающий модуль; 6 – грядель; 7 – лапа - сошник; 8 – лапа с левым приваливающим пером; 9 – лапа с правым приваливающим пером

Рисунок 3.1 – Гребневая сеялка

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		46

Следует отметить, что почва в гребнях поддерживается в более рыхлом состоянии от посева до уборки урожая, мало уплотняется дождями, в связи с этим исключается ручное рыхление.

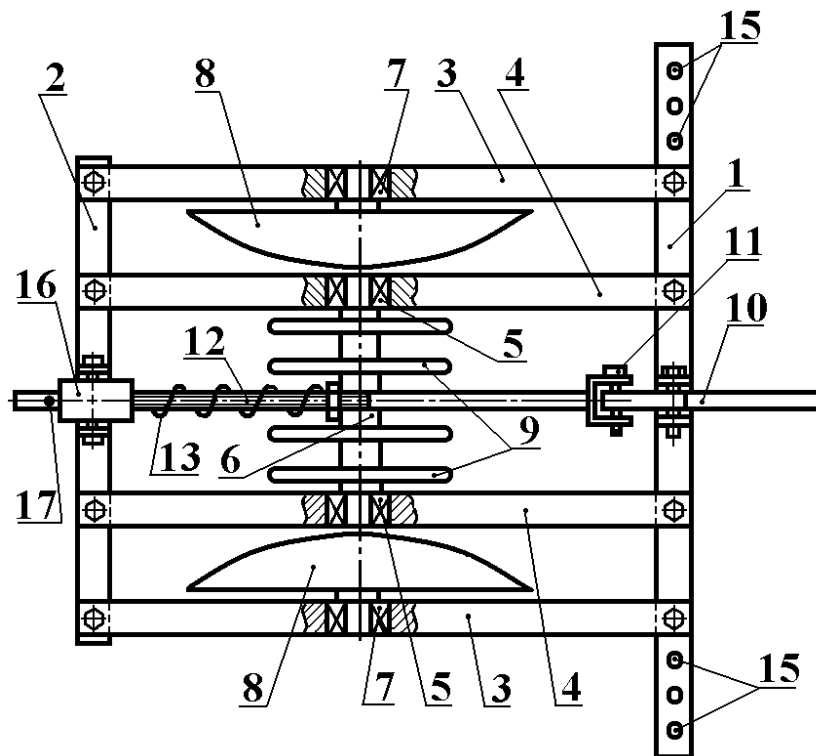
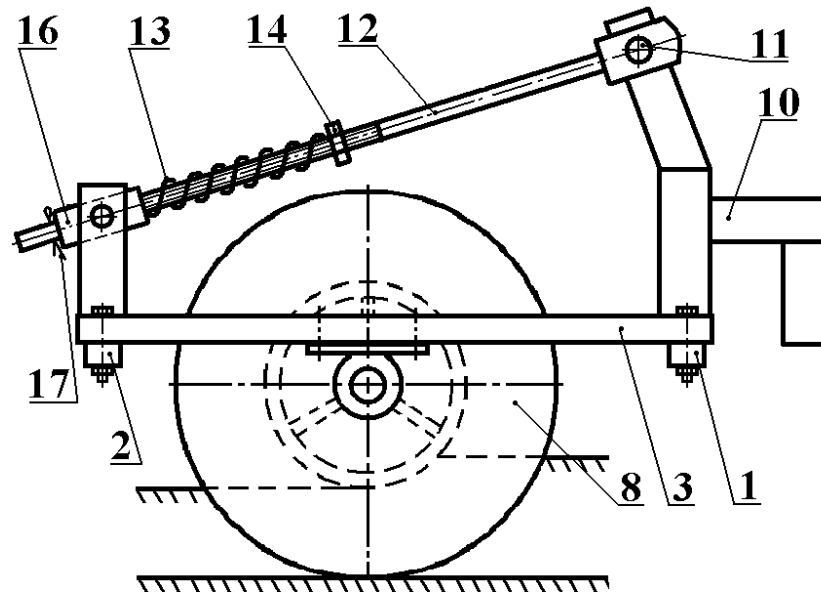
Для реализации предлагаемого гребневого способа посева мы предлагаем использовать гребневую сеялку патент № 2 582 822 (рисунок 3.1) [8, 19].

Основным рабочим органом гребневой сеялки является каток-гребнеобразователь (рисунок 3.2), который содержит раму, состоящую из поперечных 1 и 2 и продольных 3 и 4 балок. На продольных балках 4 в подшипниках 5 установлена ось 6. На продольных балках 3 в подшипниках 7 установлены выпуклостью к оси симметрии сферические диски 8. На оси 6 между сферическими дисками 8 расположены прикатывающие кольца 9, свободно вращающиеся на оси 6.

Каток-гребнеобразователь содержит также кронштейн 10, жестко закрепленный на поперечной балке 1, посредством которого каток агрегируют с сеялкой-культиватором. К кронштейну 7 шарнирно при помощи пальца 11 присоединена штанга 12. На штанге 12 установлена пружина 13. Усилие сжатия пружины регулируют перемещением гайки 14 по резьбе штанги 12. На балке 1 выполнены отверстия 15, позволяющие регулировать угол атаки сферических дисков 8 от 0 до 30°. Для фиксации штанги 12 во время работы или при транспортировке катка на наружном конце муфты 16 установлен шплинт 17.

При движении катка-гребнеобразователя по рядку, на который предварительно с междурядий сдвинут для заделки семян рыхлый слой почвы и образован почвенный бугорок, сферические диски 8, установленные выпуклой стороной к оси симметрии катка уплотняют бугорок почвы с боков. При этом прикатывающие кольца 9, свободно вращающиеся на оси 6, за счет давления пружины 13 уплотняют вершину бугорка почвы и окончательно формируют гребень почвы высотой 6...8 см.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1, 2 – балки поперечные; 3, 4 – балки продольные; 5, 7 – подшипники;
 6 – ось; 8 – сферические диски; 9 – прикатывающие кольца; 10 – кронштейн;
 11 – палец; 12 – штанга; 13 – пружина; 14 – гайка; 15 – отверстия; 16 – муфта;
 17 – шплинт

Рисунок 3.2 – Схема катка-гребнеобразователя

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-02069964-35.03.06-16-18

Лист

48

За счет давления колец 9 на почву при их вращении и действия сферических дисков 8 почвенные комочки измельчаются, и на поверхности рядка образуется рыхлый мульчированный слой почвы, уменьшающий испарение почвенной влаги.

3.1 Разработка операционно-технологической карты на посев кукурузы на зерно

Разработку операционно-технологической карты на посев кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон» произведем для поля площадью 200 га.

Подготовку поля начинаем с освобождения его от препятствий, мешающих нормальной работе агрегата. Неустранимые и малозаметные препятствия (глубокие ямы, канавы, овраги) ограждают или отмечают предупредительными значками и об этом заранее сообщают механизатору. Способ движения челночный. При выбранном направлении движения агрегата на поле отмечены поворотные полосы. Вид поворота безпетлевой круговой.

Определяем часовую производительность агрегата:

$$W_{\text{ч.ан}} = 0,1 \cdot b_{\text{ад}} \cdot V_p \cdot \tau,$$

где V_p – рабочая скорость, км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены, $\tau = 0,42 \dots 0,79$ [12].

$$W_{\text{ч.ан}} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 8 \cdot 0,6 = 2,01 \text{ га/ч.}$$

Определяем ширину поворотной полосы:

Минимальная ширина поворотной полосы определяется по формуле [12]:

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

$$E_{\min} = 1.1 \cdot R_{\gamma} + \dot{a} + d_k, \quad (3.1)$$

где R_{γ} – радиус поворота, м;

\dot{a} – длина выезда агрегата, м.

Для агрегатов с навесными машинами [12]:

$$\dot{a} = 0,5 \cdot l_K, \quad (3.2)$$

где l_K – кинематическая длина агрегата, м;

$$l_K = l_T + l_M, \quad (3.3)$$

где l_T – кинематическая длина трактора, м;

l_M – кинематическая длина машины, м.

$$\dot{a} = 0,5(2,4 + 5,4) = 3,9 \text{ м.}$$

Кинематическая ширина агрегата $d_k = 4,5$ м.

$$E_{\min} = 1,1 \cdot 5 + 3,9 + 4,5 = 13,9 \text{ м.}$$

Ширина поворотной полосы должна быть не менее E_{\min} и кратна рабочей ширине захвата равной 4,2 м.

$$\hat{A} = 3\hat{A}_D = 12,6 \text{ м.}$$

Определяем длину загона L_p :

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

$$L_p = L - 2E, \quad (3.4)$$

где L – длина поля, м.

$$L_p = 1650 - 2 \cdot 12,6 = 1624,8 \text{ м.}$$

Определяем длину выезда агрегата [12]:

$$L_x = (3.2 - 3.6)R_f + 2e, \quad (3.5)$$

где R_f – радиус поворота, м.

$$L_x = 3,6 \cdot 5 + 3,9 \cdot 2 = 25,8 \text{ м.}$$

Определяем оптимальную ширину загона:

$$\tilde{N}_{\text{н}\delta} = \sqrt{3\hat{A}_D L_D}, \quad (3.6)$$

где \hat{A}_D – ширина захвата сеялки, м.

$$\tilde{N}_{\text{н}\delta} = \sqrt{3 \cdot 4,2 \cdot 1624,8} = 143,1 \text{ м.}$$

$\tilde{N}_{\text{н}\delta}$ принимаем кратным ширине захвата сеялки $\hat{A}_D = 4,2$ м. В итоге $\tilde{N}_{\text{н}\delta}$ принимаем равным 147 м.

Определяем количество загонов:

$$n = \frac{B}{C_{\text{н}\delta}}, \quad (3.7)$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

где B – ширина поля, м.

$$n = \frac{1212}{147} = 8,2.$$

Определяем число рабочих проходов агрегата:

$$n_p = \frac{C_{\text{нр}}}{B_p}, \quad (3.8)$$

$$n_p = \frac{147}{4,2} = 35.$$

Определяем затраты труда [12]:

$$\dot{I}_i = \frac{n_M + n_B}{W_x}, \quad (3.9)$$

где n_M – число механизаторов, чел.;

n_B – число вспомогательных рабочих, чел.;

W_x – часовая производительность агрегата, га/ч.

$$\dot{I}_i = \frac{1+1}{2,01} = 0,99 \text{ чел.ч/га.}$$

Расход топлива на гектар:

$$q_{ca} = \frac{N_e \cdot g_e \cdot n_{ucn}}{W_{\text{час}}},$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		52

где N_e – номинальная мощность трактора, кВт

q – удельный расход, кг/кВт-ч.

$$q_{га} = \frac{96 \cdot 0,226 \cdot 0,23}{2,01} = 2,48 \text{ кг/га.}$$

Операционно-технологическая карта на посев кукурузы на зерно представлена на рисунке 3.3.

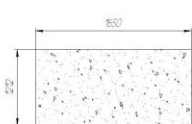
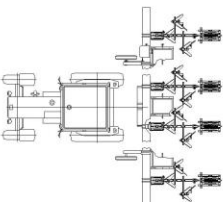
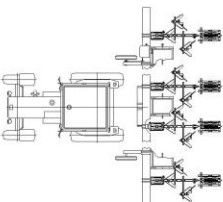
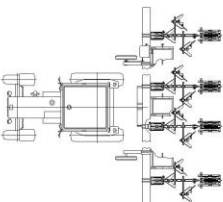
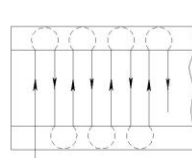
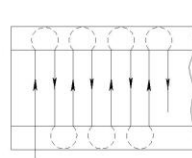
Наименование групп показателей	Наименование и числовые значения показателей и нормативов	Схемы
1	2	3
Условия работы	Площадь поля 200 га Длина поля 1650 м Ширина поля 1212 м Удельное сопротивление 1,33 кН/м	
Агротехнические требования	Глубина высева 6 – 8 см Норма высева 30 – 100 кг/га	
Состав и подготовка агрегата	Марка трактора МТЗ – 1221 Марка сеялки Гребневая сеялка Ширина захвата агрегата 4,2 м Рабочая передача 6 Скорость до 3,3 м/с Радиус поворотов 5 м Длина выезда 25,8 м Длина вылета маркера 2,85 м При подготовке сеялки необходимо проверить работу высевающих аппаратов и тщательно отрегулировать их на норму высева. Далее сеялочный агрегат необходимо вывезти на регулировочную площадку, где по разметке проверить правильность расстановки сошников, затем установить заданную глубину заделки семян путем проверки каждой посевной секции.	
Подготовка поля к работе	Вид движения гонный Способ движения челночный Способ поворота МТА петлевой Ширина поворотных полос 12,6 м Поверхность поля, прошедшего предпосевную обработку почвы должна быть выровнена. Плотность обработанного слоя почвы – 1,0 – 1,3 г/см³	
Показатели использования агрегата	Коэффициент использования времени смены 0,6 Производительность за час 2,01 га/ч за смену 14,07 га/ч Число рабочих смен 2 Обслуживающий персонал трактористов 1 вспомогательных рабочих 1 Расход топлива 2,48 кг/га Затраты труда 0,99 чел.ч/га	
Оплата труда	Система оплаты труда тарифная ставка, надбавка за классность и стаж работы, пенсия за количество работы и эквивалент горючесмазочных материалов	
Контроль и оценка качества	1. Равномерное распределение семян по площади питания. 2. Отклонение от заданной нормы высева оценивают по 2-х бальной системе: при отклонении до 9% (1), более 9% (0). 3. Отклонение отклонение между рядьями от заданного на длине 50 м при отклонении до ± 5 см (1), более ± 5 см (0). 4. Равномерное распределение семян по глубине, укладка их на уплотненном слое и заделка влажной рыхлой почвой. 5. Глубину обработки измеряют глубинометром по диагонали участка через 80-100 м по 2-х бальной системе: при отклонении до ± 0,5 см (1), более ± 0,5 см (0). 6. Кроме того, учитывают дополнительные показатели: наклон колес от прохода агрегата, прямолинейность хода агрегата, обработку поворотных полос и краев поля. При невыполнении этих нормативов общая оценка качества может быть снижена независимо от оценки по основным показателям.	
Основные мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности	1. Агрегирование сеялки допускается только с теми тракторами, которые рекомендованы заводом изготовителем. 2. К работе на МТА допускается трактористы-машинисты высокой квалификации, прошедшие специальную предварительную подготовку. 3. Обратить особое внимание на крепление рабочих органов, отсутствие на роне посторонних предметов, которые могут привести к поломке. 4. Осмотреть состояние шарнирных соединений. 5. Категорически запрещается проводить техническое обслуживание и регулировку МТА при работающем двигателе трактора.	

Рисунок 3.3 – Операционно-технологическая карта

Вывод

На основании анализа технологий посева пропашных культур, предложена гребневая технология посева кукурузы на зерно и техническое средство для ее реализации. На основании типовых инструкций разработана операционно-технологическая карта на посев кукурузы на зерно в условиях ЗАО «Мордовский бекон».

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54

4 Техничко - экономическая эффективность работы

Для определения экономической эффективности усовершенствованной технологии возделывания и уборки кукурузы на зерно в ЗАО «Мордовский бекон» составляем технологическую карту. В карте указаны существующая и предлагаемая технологии возделывания и уборки кукурузы на зерно.

Показатели экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции во многом зависят от уровня производительности труда и себестоимости продукции. Исчисление себестоимости продукции производится на основе технологических карт на возделывание и уборку кукурузы на зерно (приложение А, Б).

Себестоимость одного центнера зерна определяем по формуле [18]:

$$S_{ц} = \frac{\mathcal{E} + K + P + C + Y + \Pi_p + Q_n + Q_x + Z + H_p}{B_n}, \quad (4.1)$$

где \mathcal{E} – эксплуатационные затраты на весь объем работ, р.;

K – удельные капитальные вложения на весь объем работ, р.;

P – стоимость горючесмазочных материалов, р.;

C – стоимость семян, р.;

Y – стоимость удобрений, р.;

Π_p – прочие затраты, р.;

Q_n – общепроизводственные расходы, р.;

Q_x – общехозяйственные расходы, р.;

Z – заработная плата с начислением, р.;

H_p – накладные расходы, р.;

B_n – планируемый объем продукции, ц.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55

Заработную плату с начислениями определяем по формуле:

$$C = C_o + C_{доп} + C_{от} + C_{стаж}, \quad (4.2)$$

где C_o – основная заработная плата, р.;

$C_{доп}$ – дополнительная и повышенная заработная плата, р.;

$C_{от}$ – оплата за отпуска, р.;

$C_{стаж}$ – доплата за стаж, р.

$$C = 1299225 + 910772 + 176800 + 120244 = 2507041 \text{ р.}$$

Затраты на ГСМ определяем по формуле:

$$G = C_m \cdot C, \quad (4.3)$$

где C_m – цена одного кг топлива, $C_m = 40$ р.;

C – общий расход топлива на весь объем работ, кг, $C = 93492$ кг.

$$\tilde{A} = 93492 \cdot 40 = 3739686 \text{ р.}$$

Затраты на семена определяем по формуле:

$$C = (H_B \cdot S) \cdot C_c, \quad (4.4)$$

где H_B – норма высева, ц/га, $H_B = 0,3$ ц/га;

S – площадь посева, га, $S = 1827$ га;

C_c – стоимость 1 ц семян, $C_c = 7000$ р.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		56

$$\tilde{N} = (0,3 \cdot 1827) \cdot 7000 = 3850000 \text{ р.}$$

Затраты на минеральные удобрения определяем по формуле:

$$Y = C_y \cdot Q, \quad (4.5)$$

где C_y – стоимость 1 ц минеральных удобрений, $C_y = 1500$ р.;

Q – количество внесенных удобрений; $Q = 4650$ ц.

$$O = 1500 \cdot 4650 = 6975000 \text{ р.}$$

Общепроизводственные и общехозяйственные расходы берутся соответственно в размере 10 и 5 % от основной и дополнительной оплаты труда:

$$Q_n = (1299225 + 910772) \cdot 0,1 = 220999,7 \text{ р.}$$

$$Q_x = (1299225 + 910772) \cdot 0,05 = 110499,8 \text{ р.}$$

Затраты на электроэнергию определяем по формуле :

$$\mathcal{E} = C_3 \cdot N, \quad (4.5)$$

где C_3 – стоимость 1 кВт электроэнергии; $C_3 = 4,5$ р.

N – количество израсходованной электроэнергии; $N = 275$ кВт.

$$\mathcal{Y} = 4,5 \cdot 275 = 1238 \text{ р.}$$

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57

Накладные расходы на весь объем работ берутся в размере 14,8 % от заработной платы:

$$I_{\delta} = 1299225 \cdot 0,148 = 192285,3 \text{ р.}$$

Доплата за классность производится в размере 20 % за 1 кл. и 10 % за 2 кл. от тарифного фонда:

Всего доплата за классность:

$$C_{\delta\delta} = 1299225 \cdot 0,15 = 194884 \text{ р.}$$

Оплата отпусков производится в размере 8 % от основной и дополнительной оплаты труда:

$$C_{\delta\delta} = (1299225 + 910772) \cdot 0,08 = 176800 \text{ р.}$$

Доплата за стаж работы механизаторов производится в размере 5 % от суммы основной, дополнительной оплаты и оплаты за классность:

$$C_{\delta\delta} = (1299225 + 910772 + 194884) \cdot 0,05 = 120244 \text{ р.}$$

Планируемый объем продукта определяем по формуле :

$$B_n = Y \cdot S, \quad (4.6)$$

где Y – планируемая урожайность, $Y = 85$ ц/га;

S – площадь посева кукурузы на зерно, $S = 1827$ га.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

$$B_n = 85 \cdot 1827 = 155295 \text{ ц.}$$

Тогда планируемая себестоимость на возделывание и уборку одного центнера кукурузы будет равна:

$$S_{\dot{o}} = \frac{38465908}{155295} = 247,7 \text{ р.}$$

Удельная экономия определяется по формуле:

$$\dot{Y}_{\dot{o}\ddot{a}} = S_{\dot{i}\ddot{e}} - S_{\dot{o}\ddot{n}}, \quad (4.7)$$

где S_{nl}, S_{yc} – соответственно себестоимость 1 ц. кукурузы по плановой технологии и по усовершенствованной, р.

$$\dot{Y}_{\dot{o}\ddot{a}} = 319,5 - 267 = 52,5 \text{ р.}$$

Годовая экономия по проектируемому объему производства:

$$\dot{\mathcal{E}}_z = \dot{\mathcal{E}}_{y\dot{o}} \cdot B_n. \quad (4.8)$$

$$\dot{Y}_{\ddot{a}} = 52,5 \cdot 155298 = 8153145 \text{ р.}$$

Срок окупаемости капиталовложений определяется по формуле [18]:

$$T_{ок} = \frac{K}{\dot{\mathcal{E}}_z}, \quad (4.9)$$

где \hat{E} – капиталовложения на усовершенствование технологии возделывания, р.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59

$$T_{ок} = \frac{1990000}{8153145} = 0,25 \text{ г.}$$

Определим дополнительные капиталовложения на возделывание кукурузы при совершенствовании технологии и сведем в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Капиталовложения на дополнительную систему машин

Наименование сельскохозяйственных машин	В проектируемой технологии		
	Кол-во, шт.	Балансовая стоимость, р.	Всего, р.
Борона средняя БС-15 «VELES»	1	550000	550000
Дискатор БДМ-3х4	1	590000	590000
Гребневая сеялка	1	850000	850000
ИТОГО:			1990000

Вывод

Таким образом, расчет экономических показателей указывает на то, что применение усовершенствованной технологии позволяет снизить затраты труда и себестоимость производства 1 ц. кукурузы на 52,5 р. Срок окупаемости дополнительных капиталовложений составит 0,25 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ хозяйственной деятельности ЗАО «Мордовский бекон» указывает на то, что растениеводство в хозяйстве направлено на возделывание зерновых и технических культур, которые в последствие идут на корм скоту. За последние годы урожайность кукурузы в хозяйстве падает, а себестоимость ее возделывания растет. Поэтому в выпускной квалификационной работе предложена более совершенная технология возделывания кукурузы на зерно, которая позволяет повысить урожайность и снизить затраты на её производство, а внедряемая гребневая сеялка позволяет создать благоприятные температурные, водные и воздушные условия для быстрого и дружного прорастания семян.

На основании анализа технологий посева пропашных культур, предложена гребневая технология посева кукурузы на зерно и техническое средство для ее реализации. На основании типовых инструкций разработана операционно-технологическая карта на посев кукурузы на зерно в условиях ЗАО «Мордовский бекон».

Расчет экономических показателей указывает на то, что применение усовершенствованной технологии позволяет снизить затраты труда и себестоимость производства 1 ц. кукурузы на 52,5 р. Срок окупаемости дополнительных капиталовложений составит 0,25 года.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Адиньяев М. Д. Сельскохозяйственные машины / М. Д. Адиньяев, В. Е. Бердышев, И. В. Бумбар и др. // Под редакцией А. П. Тарасенко. – М. : Колос, 2000. – 240 с.

2 Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя в 3 томах / В. И. Анурьев. – М. : Машиностроение, 2001. – 342 с.

3 Годовые отчеты ЗАО «Мордовский бекон» за 2015-2017 гг.

4 Горшенин В. И. Машины для уборки зерновых культур: Учебное пособие / В. И. Горшенин, Н. В. Михеев и др. – Мичуринск-наукоград РФ : Изд-во Мичурин. гос.агр. ун-та, 2006. – 214 с.

5 ГОСТ 23729-88. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. – М.: Из-во стандартов, 1988. – 25 с.

6 Горшенин В. И. Машины для уборки зерновых культур: Учебное пособие / В. И. Горшенин, Н. В. Михеев и др. – Мичуринск-наукоград РФ : Изд-во Мичурин. гос.агр. ун-та, 2006. – 214 с.

7 Дипломное проектирование: Учеб. пособие / А.Д. Ананьин, В.Н. Байкалова, А.А.Зангиев и др.; Под общ. ред. проф. А.Д. Ананьева; Моск. гос. агроинженер. ин-т. – М. : Агропромиздат, 2003. – 142 с.

8 Зыкин Е. С. Способ посева пропашных культур с разработкой катка-гребнеобразователя : Дис... канд. техн. наук : 05.20.01 / Е. С. Зыкин. – Ульяновск, 2007. – 238 с.

9 Калашникова Н. В. Сельскохозяйственные машины. Практикум /Н. В. Калашникова, Р. А. Булавинцев, Ю. А. Юдин; Под ред. Н. В. Калашниковой. – Орел, 2007. – 350 с.

10 Карпов А. М. Дипломное проектирование по производственной эксплуатации машинно-тракторного парка / А. М. Карпов, А. П. Иншаков, Д. А. Карпов. – Саранск : Издательство Мордовского госуниверситета, 2004. – 152 с.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		62

11 Карпов А. М. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. М.Карпов, А. П.Иншаков, П. П.Лезин и др. – Саранск : Издательство Мордовского госуниверситета, 2004. – 188 с.

12 Карпов А. М. Практикум по производственной эксплуатации машинно-тракторного парка. 2-е изд., стереотип. – Саранск: Изд-во Мордов ун-та, 1999. – 284 с.

13 Кленин Н. И. Сельскохозяйственные машины и мелиоративные машины / Н. И. Кленин, В. Г. Егоров. – М. : КолосС, 2003. – 464 с.: ил.

14 Колесников Н. С. Практикум по сельскохозяйственным машинам: Учеб. Пособие / Н. С. Колесников, С. Б. Драняев, В. А. Овчинников, М. Н. Чаткин. – Саранск: «ПРО-движение», 2011. – 112 с.

15 Овсинский И. Е. Новая система земледелия. Репринтное издание / И. Е. Овсинский. – Пенза, 2008. – 288 с.

16 Овчинников В. А. Практикум по сельскохозяйственным машинам / В. А. Овчинников, М. Н. Чаткин, А. Н. Седашкин, Е. А. Седашкина. – Саранск : Изд – во Мордов. ун - та, 2008. – 112 с.

17 Овчинников В.А. Повышение эффективности машин для посева мелкосеменных культур : монография / В.А. Овчинников ; науч. ред. д-р. техн. наук М. Н. Чаткин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – 104 с.

18 ОСТ 102.18-2001. Испытание сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. – Минсельхоз России. 2001. – 36 с.

19 Патент 2582822, Россия, МПК А01С 7/00. Гребневая сеялка / Курдюмов В.И., Зыкин Е.С. – заявка № 2015100288/13 от 12.01.2015; Опубл. 27.04.2016; Бюл. № 12 – 5 с., ил.

20 Производственно-финансовый план ЗАО «Мордовский бекон» за 2017 г.

21 Разумников Н. А. Технология растениеводства : учебное пособие / Н. А. Разумников. – Йошкар-Ола : МарГТУ, 2010. – 296 с.

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		63

22 Рыбалко А. Г. Машины и оборудование в растениеводстве : учеб. пособие / А. Г. Рыбалко, Б. Н. Емелин, С. Н. Бабанский и др. ; под общ. ред. Б. Н. Емелина; ФГОУ «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2004. – 240 с.

23 Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: Учебное пособие. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», – 2003. – Ч.11 – 368 с.

24 Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов, 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.

25 Стратегия машинно-технического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции России на период до 2020 г. / ВИМ. – М. : 2003. – 65 с.

26 Тарасенко А. П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян / А. П. Тарасенко. – М. : КолосС, 2008. – 232 с.

27 Трубилин Е. И. Сельскохозяйственные машины (конструкция, теория и расчет) ЧАСТЬ I : Учебное пособие / Е. И. Трубилин, В. А. Абликов, А. Н. Лютый, Л. П. Соломатина. – КГАУ, 2-е издание перераб. и дополн. Краснодар, 2008. – 200 с.

28 Устинов А. Н. Сельскохозяйственные машины : учебник для нач. проф. образования / А. Н. Устинов. – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 264 с.

29 Чаткин М. Н. История развития сельскохозяйственной техники : учеб. пособие / М. Н. Чаткин, Н. Ф. Скворцов, А. Н. Седашкин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 108 с.

30 Чаткин М. Н. Кинематика и динамика ротационных почвообрабатывающих рабочих органов с винтовыми элементами / М. Н. Чаткин; науч. ред. В. И. Медведев, П. П. Лезин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 316 с.

31 <http://www.talinagroup.ru>

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		64

32 <http://www.belarus-tractor.com>

33 <http://www.newholland.com>

34 <http://www.deere.ru>

35 <http://www.amazone.ru>

					БР-02069964-35.03.06-16-18	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		65