

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

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

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе

Кафедра Технология машиностроения

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Совершенствование конструкции плоскореза глубокорыхлителя КПГ-250 в условиях КФХ "Правда" Беловского района, Кемеровской области

УДК 631.316.22

Студент

Группа	ФИО
3-10401	Туруспеков Миржан Даутканович

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

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

Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе

Кафедра Технология машиностроения

Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10401	Туруспекову Миржану Дауткановичу

Тема работы:

Совершенствование конструкции плоскореза глубокорыхлителя КПГ-250 в условиях
КФХ "Правда" Беловского района, Кемеровской области

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	26.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

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

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-10401	Туруспекову Миржану Дауткановичу

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочей зоны на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды – опасных проявлений факторов производственной среды – негативного воздействия на окружающую природную среду – чрезвычайных ситуаций 	
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой; – предлагаемые средства защиты 	
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические; – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность 	
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-10401	Туруспекову Миржану Дауткановичу

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

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. *Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений*

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
3-10401	Туруспеков Миржан Даутканович

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 105 с., 13 рис., 19 табл., 17 источников, 2 прил.

Ключевые слова: разуплотнение почвы, плоскорежущая лапа, рыхлитель, крошение почвы.

Объектом исследования является плоскорежущая лапа глубокорыхлителя КПП-250.

Цель работы – повышение качества обработки почвы, с совершенствованием конструкции глубокорыхлителя КПП-250.

повышение эффективности уборки зерновых культур, с разработкой конструкции

В процессе исследования проводились технологические и конструкторские расчеты

В результате исследования предложены мероприятия по снижению уплотнения почвы, а также конструкторские решения по повышению эффективности обработки почвы культиватором КПП-250.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: внедрение в условиях аграрного предприятия модернизированного культиватора КПП-250, позволит создать условия для эффективного развития корневой системы зерновых культур, путем разуплотнения нижних почвенных горизонтов при безотвальной обработке почвы, и как следствие частичное повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 5 – 10 %.

Степень внедрения: при более детальной проработки конструкции и технико-экономическом обосновании внедрение модернизированного культиватора КПП-250 возможно в данном хозяйстве.

Область применения: аграрные предприятия.

Экономическая эффективность/значимость работы: Выполненные экономические расчеты показывают определенную экономическую эффективность проектных и конструкторских решений. Предполагаемая эффективность от внедрения конструкторской разработки, в условиях рассматриваемого аграрного предприятия, составит в год 122560 руб., при сроке окупаемости в течении одного сезона (0,25 года).

В будущем планируется: При более детальном технико-экономическом обосновании внедрение в условиях хозяйства КФХ "Правда" предлагаемых проектных и конструкторских решений.

ABSTRACT

Graduation thesis, 105 p., 13 Fig., 19 tab., 19 sources, 2 ADJ.
Keywords: decompaction of the soil, the flat-cutting claw, cultivator, soil crumbling.

The object of the study is flat-cutting paw cultivator KPG-250. Purpose – to improve the quality of the soil, by improving the design of the chisel KPG-250. Improving the efficiency of cleaning of grain crops, with the development of the design. In the process of research was conducted technological and design calculations

The study proposed measures to reduce soil compaction, and design solutions for improving the effectiveness of soil treatment with cultivator KPG-250. The basic constructive, technological and technical-operational characteristics: implementation in the conditions of agricultural enterprises of the modernized cultivator KPG-250, will allow to create conditions for effective development of the root system of crops, by decompression of the lower soil horizons with subsurface tillage, and as a consequence a partial increase in crop yields by 5 – 10 %.

Level of implementation: while a more detailed study of the design and feasibility study of the implementation of the modernized cultivator KPG-250, they can in this economy.

Application field: agricultural enterprises.
Economic efficiency and significance of the work: Performed the economic calculations show an economic efficiency design and design decisions. Estimated effectiveness of the introduction of engineering developments, in the conditions of this agricultural enterprises will be a year 122560 RUB, when you payback in one season (at 0.25 year).

In the future it is planned: In a more detailed feasibility study introduction in terms of the economy of KFKH Truth", we offer design and engineering solutions.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	11
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	16
2.1 Краткая характеристика КФХ «Правда»	16
2.2 Характеристика хозяйственной деятельности	18
2.2.1 Трудовые ресурсы.....	18
2.2.2 Производство продукции растениеводства.....	19
2.2.3 Производство продукции животноводства	23
2.2.4 Материально-техническая база.....	25
2.3 Анализ организации технического обслуживания МТП	28
2.4 Выводы по разделу.....	29
3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА	31
3.1 Технологическая часть	31
3.1.1 Уплотнение почвы ходовыми системами энергетических и транспортных средств.....	31
3.1.2 Влияние состояние почвы на рост и урожай возделываемых культур	32
3.1.2.1 Водный режим почвы	32
3.1.2.2 Воздушный режим почвы	33
3.1.2.3 Тепловой режим почвы	33
3.1.2.4 Удельное сопротивление почвы.....	34
3.1.3 Система “машина – почва – растение”	34
3.2 Конструкторская часть	40
3.2.1 Описание конструкции.....	41
3.2.3 Расчет состава проектируемого почвообрабатывающего агрегата	44
3.2.3.1 Определение тягово-сцепных свойств трактора.....	44
3.2.3.2 Определение состава агрегата и его кинематических параметров	51

3.2.3.3	Определение показателей работы агрегата	54
3.3	Расчет конструкции на прочность	59
3.3.1	Расчет пальца на срез	59
3.3.2	Расчет прочности сварного шва	60
3.3.3	Расчет вала на изгиб.....	60
4	РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	63
4.1	Тягово-сцепные свойства трактора	63
4.2	Баланс мощности трактора.....	64
4.3	Определение состава почвообрабатывающего агрегата.....	65
4.4	Основные показатели работы почвообрабатывающего агрегата.....	67
5	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	68
6	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	81
6.1	Анализ травматизма на предприятии.....	81
6.2	Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии	84
6.2.1	Состояние техники безопасности в хозяйстве	84
6.2.2	Состояние производственной санитарии	85
6.3	Анализ состояния пожарной безопасности.....	86
6.4	Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемого устройства.....	89
6.5	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	91
6.5.1	Организационная структура ГО хозяйства и ее основные задачи ..	91
6.5.2	Мероприятия по повышению устойчивости работы хозяйства в чрезвычайных ситуациях.....	92
6.5.3	Организация проведения спасательных и неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	94
6.6	Экологическая безопасность.....	95
6.6.1	Основные источники загрязнения окружающей среды в КФХ «Правда».....	95

6.6.2 Меры способствующие предотвращению загрязнения воздушной среды в КФХ «Правда».....	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	100
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	101
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ	104

ВВЕДЕНИЕ

Возделывание сельскохозяйственных культур осуществляется в различных природно-климатических зонах России и на разных почвах. При подготовке полей к посеву ежегодно в большом объёме выполняются работы по основной и предпосевной обработке почвы. Нарушение технологии возделывания по классической и минимальной системе обработки почвы может привести к переуплотнению как верхних, так и нижних слоев. В результате уплотнения этот слой содержит минимальное число пор.

В зависимости от конструкции рабочих органов, массы орудия, числа обработок на одну и ту же глубину, степени влажности и механического состава почвы, толщина переуплотненного слоя может составлять 12-17 см.

Это явление сопровождается ухудшением условий для развития корневой системы растений, а также значительным снижением урожайности возделываемых культур.

Учёными и практиками разработаны технологические основы разуплотнения слоя почвы и технические устройства для его реализации.

Нами предлагается в рамках ВКР, для почвенных условий фермерского хозяйства, обосновать и разработать технологическую и конструктивную схему почвообрабатывающего агрегата с частичной проработкой основных узлов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Применяемые технологии выращивания сельскохозяйственных культур предусматривают многократное воздействие ходовых устройств машинно-тракторных агрегатов на почву.

В результате неоднократного передвижения машин по полю происходит значительное переуплотнение почвы, которое распространяется на большую глубину (до 100см), а машинные «следы» покрывают до 80% поля. Под влиянием тяжелой техники (данные ВИМ, МСХА им. К. А. Тимирязева, Почвенного института им. В. В. Докучаева) плотность почвы возросла к настоящему времени на 20...40%. Угнетение активности почвенных микроорганизмов, переуплотненные почвы и нарушение её структуры, снос перемолотой почвы водой и ветром, т. е. машинная деградация почвы, - всё это отрицательные последствия воздействия на пашню ходовых систем и рабочих органов почвообрабатывающих орудий.

Оптимальная плотность почвы (объёмная масса - ОМ) составляет 1,1 г/см³. Колеблется же она у минеральных почв от 1,0 до 1,8 г/см³, а у почв с невысоким содержанием гумуса от 1,3 до 1,6 г/см³. Под воздействием ходовых систем сельскохозяйственной техники плотность суглинистых почв, оптимальное значение которой составляет 1,0...1,2г/см³, повышается на 0,1...0,3 г/см³ и более, достигая 1,35..1,7 г/см³, а ОМ нижних горизонтов почв с плотным сложением - 1,6...1,8 г/см³. Плотность пахотного слоя варьирует в широких пределах - от 0,8 до 1,6 г/см³. Объёмная масса торфянистых почв колеблется от 0,04 - 0,08 г/см³ (целинные верховые болотные почвы) до 0,2 - 0,3 г/см³ (старопахотные низинные болотные почвы). По данным Эстонского НИИ земледелия и мелиорации, до обработки ОМ в слое 10...20 см составляла 1,18... 1,36 г/см³, после прохода тракторов различных марок повысилась до следующих значений:

Т-74 - 1,33...1,44 г/см³; МТЗ-50 - 1,38...1,44 г/см³; Т-150К - 1,48...1,51 г/см³; К-700 – 1,63...1,63 г/см³.

Водонепроницаемость почвы также играет значительную роль в росте растений: чем рыхлее почва, тем она лучше поглощает влагу. Когда плотность увеличивается, количество и скорость впитывания воды снижаются, а водная эрозия полей увеличивается. Например, при повышении плотности от 1.0 до 1.6 г/см³ у суглинистых и тяжелосуглинистых почв скорость фильтрации снижается в 500 раз.

Важность решения проблемы чрезмерного уплотнения почв очевидна, она требует пристального внимания специалистов. Эта проблема относится к защите окружающей среды. Решать её следует в общегосударственном масштабе, поскольку возможна ситуация, при которой наступит момент резкого снижения урожайности зерновых и других культур из-за необратимых изменений в почвенной массе.

Существуют следующие предложения по улучшению рабочего органа плоскореза:

Авторское свидетельство № 728745 (рис. 1.1).

В процессе движения плоскорезущая лапа 2 (рис. 1.1) в почве подрезает пласт, который, перемещаясь по ее рабочей поверхности, огибая в центре стойку 1 попадает на лопасти 5, установленные под углом к направлению движения. Подрезанный пласт, взаимодействуя с лопастями 5, раскалывается на фракции, а известно, что деформация скалывания при крошении почвы менее энергоемка и более эффективна по сравнению с резанием. Лопастей 5 выполнены в виде радиальных криволинейных лопастей.

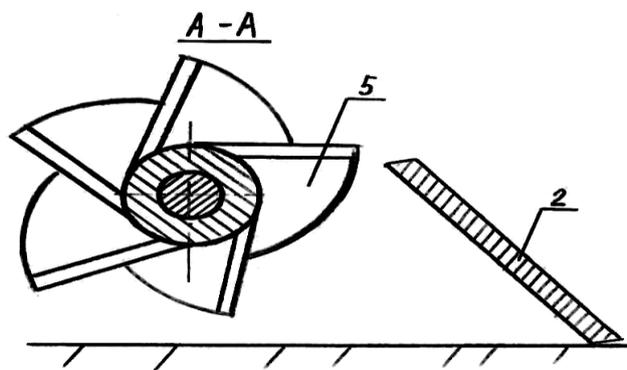
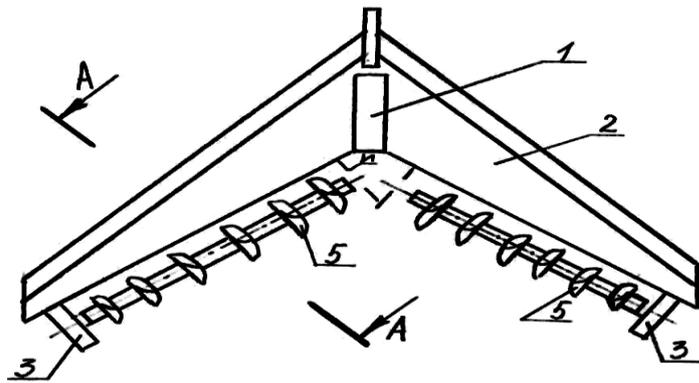


Рисунок 1.1 - Рабочий орган плоскореза (авторское свидетельство № 728745)

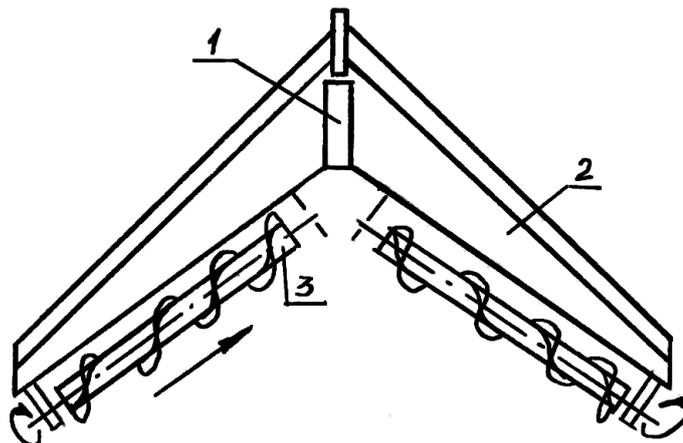


Рисунок 3.6 - Рабочий орган плоскореза (авторское свидетельство № 448841)

Пласт земли, подрезанный лапой плоскореза 2 (рис. 1.2), перемещаясь вперед попадает на шнеки 3, которые вращаются от реакции сцепления с почвой и силы трения, производя при этом подпокрывное перемешивание и перемещение почвы к центру борозды, что способствует благоприятным условиям для протекания микробиологических процессов в почве, так как при этом поверхностный стерневой слой почвы остается ровным без развальных борозд.

Рабочий орган для безотвальной обработки почвы (рис. 1.3) содержит стойку 1 с закрепленной на ней плоскорезающей лапой 2 и установленные за ней на оси диски 5.

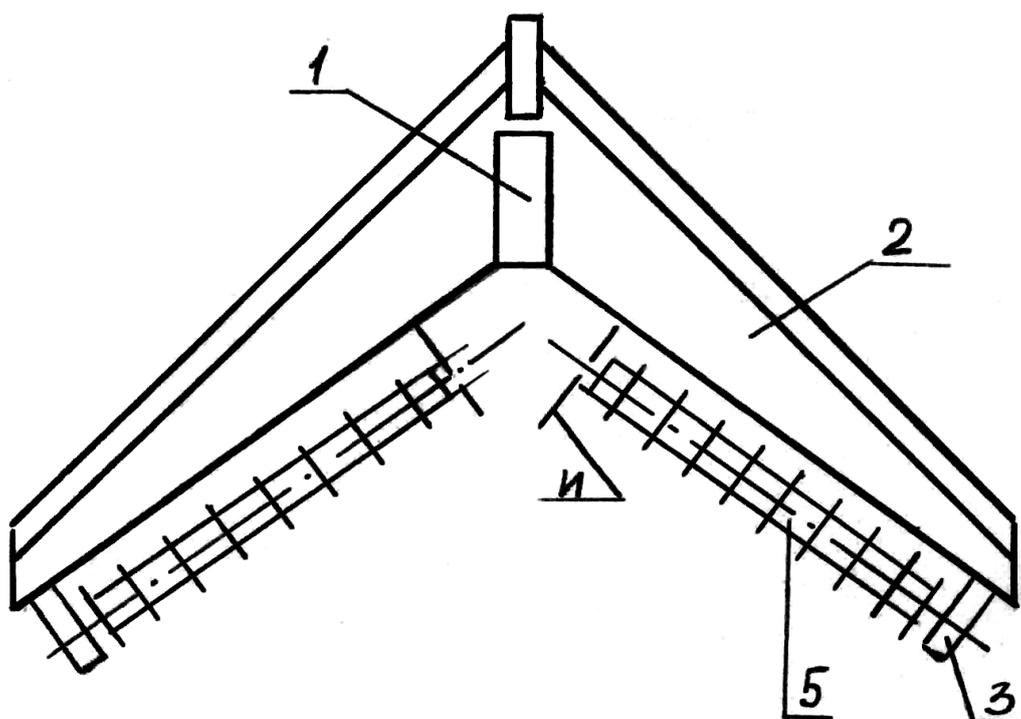


Рисунок 1.3 - Рабочий орган плоскореза (авторское свидетельство № 733531)

Почвообрабатывающий рабочий орган включает в себя стойку 1 с закрепленной на ней подрезающей лапой 2, за ней на горизонтальной оси установлен эксцентрично ролик 5. За счет этого почва будет энергично встряхиваться и крошиться, что имеет важное значение для плоскорезающих рабочих органов.

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Краткая характеристика КФХ «Правда»

Колхоз организован в 1930 году, а 2000 году переименован в КФХ. Его землепользование составляет единый массив, расположенный в центральной части Беловского района. Включает в себя четыре населенных пункта: Сидоренково, Поморцево, Степное и Каракан. Расположен на реке Иня в пределах центральной части Кузнецкой котловины и северо-восточных склонах Салаирского кряжа.

Административный центр расположен в 150 километрах от областного центра – города Кемерово. Пунктом сдачи продукции являются города: Белово, Кемерово, Новокузнецк. Связь осуществляется по дорогам общего пользования с твердым покрытием. Площадь землепользования составляет 14621 га. Хозяйство расположено в северной лесостепи и по агроклиматическому районированию Кемеровской области относится к умеренно-теплому и умеренно-увлажненному подрайону. Климат резко-континентальный. Среднегодовая температура +0,5 С. Средняя температура зимы -17,4 С, лета – на востоке +16,8 С, а на северо-западе +19 С.

Вегетационный период на юге 135 дней, на северо-западе – 125 дней. Количество осадков колеблется от 370 мм на востоке до 395 мм на западе.

Пахотный фонд в основном составляют лучшие для хозяйства почвы: черноземы оподзоленные и темно-серые оподзоленные, используются в пашне и массивы с худшими почвами: светло-серыми оподзоленными.

Под сенокосы и пастбища используются территории с лугово-черноземными и серыми оподзоленными почвами. Из общей площади сенокосов 400 га – коренного улучшения.

Территории хозяйства занятая лесом и кустарником составляет 2000 га, из них 5 га – полевозащитные полосы.

Основное производственное направление хозяйства в настоящее время и на перспективу – молочно-зерновое.

Растениеводство специализируется на производстве зерна, картофеля и кормов, животноводство – на производстве молока и мяса крупного рогатого скота.

Несмотря на сложности и трудности последнего десятилетия, хозяйство сумело не только выжить, сохранить свой потенциал, но и значительно преумножить его. КФХ "Правда" является одним из немногих хозяйств Беловского района, которое обрабатывает всю закрепленную за ним пашню, да еще берет в аренду землю у соседних хозяйств и из фонда перераспределения района. Размер сельскохозяйственных угодий принадлежащих хозяйству, за последние 4 года вырос на 6 тыс.га. Развита кормовая база предприятия, причем огромное внимание уделяется набору кормовых культур, способствующих полнорационному кормлению животных.

Несмотря на низкую рентабельность и невостребованность продукции животноводства в период 2002-2008 гг., хозяйство не пошло на снижение поголовья КРС, благодаря политике хозяйствования тех лет, сегодня большую долю прибыли хозяйство получает от реализации молока, которая в 2014 году составила примерно 11 млн. руб., рентабельность 80%. За последние 4 года поголовье КРС, в том числе коров, выросло на 40%. Ежегодно растут надои молока на фуражную корову, в этом году хозяйство реально подошло к рубежу 4800 кг., средняя жирность молока 3,9%. Вот почему продукция хозяйства пользуется большим спросом перерабатывающих предприятий области и за ее пределами.

2.2 Характеристика хозяйственной деятельности

2.2.1 Трудовые ресурсы

Структура управления хозяйством близка классической, свойственной колхозу. Имеется контора для управленческого аппарата на центральной усадьбе, селе Сидоренково. Связь с отделениями находящимися в других деревнях осуществляется по телефону. Бригадиры, управляющие и главные специалисты, на служебных машинах осуществляют контроль по выполнению работ и оперативное решение возникающих ситуаций по производству.

Успешность выполнения намеченной планом производственной программы хозяйства в значительной мере определяется обеспеченностью рабочей силой и эффективностью её использования. Численность работников хозяйства за последние три года представлена в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Динамика численности работников КФХ «Правда», чел

Категория работников	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Всего в хозяйстве,	372	415	408
постоянные с/х рабочие	255	286	282
служащие	45	48	45
руководители	10	12	12
специалисты	21	25	26
другие категории	41	44	43

Состав трудовых ресурсов сельскохозяйственного предприятия представлен постоянными, сезонными и временными рабочими. Постоянными считаются работники, принятые на работу без указания срока; сезонные - принятые на определённый период года, но не более 6 месяцев; временные – принимающие участие в работе не более 2 месяцев.

Обеспеченность сельскохозяйственного производства рабочей силой может быть раскрыта через систему показателей. Данные показатели представлены в таблице 2.2.

Степень вовлечения трудовых ресурсов в общественное производство определяется отношением участвующих в производстве трудоспособной и наличной численности в хозяйстве.

Число работников в основных отраслях производства увеличивается, что связано с несколькими причинами. Стабильная и своевременная зарплата, увеличение количества техники и поголовья животных, а также увеличение объемов производства и земельных площадей.

2.2.2 Производство продукции растениеводства

Состояние здоровья, а также продуктивность животных в значительной степени зависят от качества и полноценности их питания. Технология производства продукции растениеводства базируется на более полном использовании биологических потенциалов растений, применения высокоурожайных культур, высококачественных семян, сбалансированном содержании в почве питательных веществ.

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

В зависимости от состояния и характера сельскохозяйственного использования, земельная площадь подразделяется по видам угодий. Из данных таблицы видно, что в КФХ «Правда» размеры общего земельного массива за анализируемые годы увеличилось на 191 га, в том числе пашни на 75 га. Это произошло в связи с присоединением к КФХ «Правда» части

земель соседних колхозов находящихся на грани банкротства. Их структура для хозяйства представлена в таблице 2.2

Таблица 2.2 - Структура земельных угодий КФХ «Правда», га

Наименование	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Пашня	11210	11210	11285
Сенокосы	1175	1175	1206
Пастбища	321	321	321
Лес, пруды ,огороды	1915	2000	2000
ВСЕГО	14621	14621	14812

В хозяйстве имеются резервы для дальнейшего улучшения и использования земельных угодий, а именно увеличения площади пашни за счёт присоединения соседних не обрабатываемых участков. А также за счет правильной организации полевых работ.

Важной характеристикой хозяйства является уровень его специализация по отраслям растениеводства. Под специализацией понимается сосредоточение его деятельности на производстве определённого вида продукции или ограниченного их круга. Экономическое сосредоточение специализации состоит в общественном разделении труда, которое происходит постоянно и проявляется в разных формах.

Удельный вес каждой культуры по посевным площадям для рассматриваемого хозяйства представлен в таблице 2.3

Из таблицы 2.3 видно, что значительную часть площадей занимают кормовые культуры. Это объясняется, прежде всего, специализацией хозяйства. Так как одно из основных производственных направлений хозяйства мясомолочное, то естественно растениеводство специализируется на производстве кормов.

Таблица 2.3 – Структура посевных площадей, КФХ «Правда»

Культура	Занимаемая площадь	
	га	%
Яровые	9588	72,67
Бобовые	546	3,32
Картофель	123	0,65
Кукуруза	265	2,32
Однолетние травы	4154	28,62
Озимые	136	2,35
Итого	14812	100

Существенное влияние на общее состояние хозяйства оказывает урожайность выращиваемых культур. Динамика урожайности представлена в таблице 2.4

Таблица 2.4 Урожайность в КФХ «Правда»

Культуры	Урожайность ц/га		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Рожь	15,6	24,0	25,1
Пшеница	16,7	25,0	22,0
Ячмень	17,3	24,4	19,6
Овёс	15,9	22,0	24,1
Бобовые	17,6	29,06	23,3
Однолетние травы	42,7	64,6	58,2
Картофель	122,0	201,0	236,1
Кукуруза	80	100	120

Данные таблицы 2.4 показывают, что в 2012 г. урожайность возделываемых культур ниже урожайности предыдущего года. Это связано с неблагоприятными погодными условиями, истощением почв и недостатком минеральных удобрений, которые в настоящее время стали очень дорогими и в силу этого малодоступными для хозяйства. В 2014 г.

виден рост урожайности, который в основном удалось поднять за счет повышения уровня земледелия на основе севооборотов, некоторого увеличения объемов органических и минеральных удобрений, улучшения семеноводства, строгого соблюдения агротехнических условий.

В связи с благоприятными погодными условиями в 2014 г. хозяйство собрало достаточно неплохой урожай. Результаты этой деятельности показаны в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Производство продукции растениеводства КФХ «Правда», ц

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Зерновые	68192,0	218602	215869,9
яровые	63280,8	213296	210905
озимые	761,6	1901	1781,6
бобовые	4149,6	15362	12092,7
2. Картофель	15006	46230	54303
3. Однолетние травы	177375,8	476048	623931
4. Кукуруза	21200	37500	97500

Одним из важнейших условий, обеспечивающих рост производства, является правильное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов и правильная организация полевых работ. Большую роль в повышении урожайности играет использование ряда новых сортов овощных, зерновых культур и передовых технологий.

Важным показателем деятельности хозяйства являются затраты трудовых и финансовых ресурсов на единицу собранного урожая.

Динамика основных результатов по этим показателям представлена в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Затраты труда и себестоимость продукции КФХ «Правда»

Культуры	Затраты труда, чел. ч/ц			Себестоимость, руб/ц		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
2. Зерновые и зернобобовые	2,9	2,5	2,7	603,5	425,2	504,9
2. Многолетние травы	1,0	0,5	0,7	89,8	48,7	73,5
3. Однолетние травы	1,1	0,5	0,6	93,4	46,5	79,9

Из таблицы 2.6 видно увеличение себестоимости продукции растениеводства и прямых затрат труда. Это обуславливает высокую стоимость кормов, что в значительной мере сказывается на общей себестоимости продукции животноводства.

2.2.3 Производство продукции животноводства

Продукция животноводства делится на две категории: продукты, полученные при хозяйственном использовании скота (молоко, шерсть и т.д.); результаты выращивания и откорма животных (приплод, привес молодняка и т.д.). Для эффективного производства продукции животноводства необходимо повышать эффективность использования кормовых ресурсов и других средств производства.

Под структурой стада понимаем соотношение различных половых и возрастных групп, животных на тот или иной период. Структура стада в значительной степени влияет на производительность труда, себестоимость, рентабельность и товарность продукции, длительность производственного цикла, скорость оборота средств. С ней связаны типы содержания и кормления животных, использования трудовых ресурсов и материально - технической базы.

Основной характеристикой состояния животноводства в хозяйстве является динамика поголовья. Данные по этому показателю представлены в таблице 2.7

Таблица 2.7 – Структура поголовья КФХ «Правда», гол

Вид животных	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Всего КРС	1228	1234	1240
В т.ч. коровы	882	875	878
Быки-производители	4	4	4
Молодняк КРС старше 2х лет	92	95	98
Лошади	189	196	196
Жеребцы производители	7	8	8
Матки лошадей	54	56	56

Как видно, поголовье всех животных увеличивается. Это в первую очередь связано с высокой организацией заготовки кормов и достаточным количеством техники, и т.д. Следовательно, заготавливается нужный объем кормов, который имеет высокое качество. Следствием этого наблюдается увеличение поголовья скота и его высокая продуктивность.

Но проблемой является увеличение себестоимости производства каждого центнера животноводческой продукции. Это происходит за счет постоянного удорожания кормов. Об этом свидетельствуют данные, представленные в таблице 2.8

Таблица 2.8 – Себестоимость продукции животноводства КФХ «Правда», руб/ц

Вид продукции	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Молоко	1453	1012	1438
Мясо	15854	15234	15784

Вследствие увеличения поголовья молочного стада увеличивается и валовый надой молока и приплод. Расход кормов уменьшается в связи с разнообразием кормов и улучшением их качества .

В целом, динамика показателей производства продукции животноводства в хозяйстве представлены в таблице 2.9

Таблица 2.9 – Производство продукции животноводства КФХ «Правда», т

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Валовое производство молока, т	3242	3623	3848
Реализация мяса, т	303	316	320

Чтобы снизить себестоимость и затраты труда, а также увеличить объемы производства продукции животноводства в хозяйстве планируется улучшить организацию труда, улучшить кормовую базу и механизировать процессы, связанные с животноводством.

2.2.4 Материально-техническая база

Основной задачей в развитии Растениеводства в хозяйстве является увеличение производства зерна. Для выполнения сельскохозяйственных работ в хозяйстве имеется комплекс энергетических средств и сельскохозяйственных машин. Машинно-тракторный парк в целом обеспечивает выполнение работ по возделыванию и уборке зерновых и кормовых культур, а также работы в животноводстве. В хозяйстве, технологические процессы осуществляются в соответствии с разработанными технологическими картами. По технологии должны строго соблюдаться сроки сева, нормы высева семян, дозы внесения минеральных и органических удобрений. Потребность в удобрениях рассчитывают на основании данных обследования почв и потребности растений в элементах питания под планируемый урожай.

Деятельность предприятия в первую очередь характеризует состав МТП, динамика которого представлена в таблице 2.10

Таблица 2.10 – Состав машинно-тракторного парка КФХ «Правда», ед

Наименование и марка	2013 г.	2014 г.	2015 г.
1	2	3	4
Трактора:			
К-700А	5	5	5
К-701	5	6	7
ДТ-75М	11	11	11
Т-130	1	1	1
Т-25	3	3	3
ЮМЗ-6АМ	2	2	1
Т-150К/150	18	18	18
МТЗ-80/82	22	22	22
Тракторные прицепы	24	24	24
Автомобили:			
ГАЗ	9	9	9
КАМАЗ	12	12	12
ЗИЛ	4	5	5
Газель	1	1	1
УАЗ	3	1	1
Комбайны зерновые:			
«Топлайнер»	1	1	1
СК-5 «Нива»	6	6	6
«Енисей-1200»	8	8	9
«Дон-1500Б»	9	10	11
Комбайны кормоуборочные			
Дон-680	1	1	1

Продолжение таблицы 2.10

1	2	3	4
КСК-100	6	6	6
Картофелеуборочный комбайн	4	4	2
Плуги:	18	18	18
Фрезы	1	1	1
Бороны:	123	123	123
Культиваторы:			
КТС-10	5	4	4
КПГ-250	4	4	4
Сцепки:	3	3	3
СП-16	6	6	6
Сеялки:	17	17	8
Косилки:	11	11	10
Жатки валковые:	10	10	10
Грабли:	3	3	3
Погрузчики:	2	2	2
Пресс подборщики:	8	8	8
Разбрасыватели:	1	1	1
РУМ-5	2	2	1

Общее количество сельскохозяйственных и почвообрабатывающих машин, в принципе, удовлетворяет потребности производства. Но очень много старой техники выработавшей свой ресурс и работающей только за счет усилий механиков и слесарей.

Анализ таблицы 2.10 показывает, что парк тракторов и других машин медленно, но увеличивается. Инженерная служба прилагает все усилия для сохранения изношенных тракторов, сельхозмашин и автомобилей. Хотя немало техники работает более десяти лет. Надежность такой техники низкая, она часто выходит из строя с серьезными поломками. За последние

годы производились закупки новых машин. Только половина зерноуборочных комбайнов и часть кормоуборочных комбайнов закуплены относительно недавно.

Автопарк включает как старые изношенные машины, так и новые закупленные недавно. Хотя их количество не удовлетворяет потребности хозяйства по объемам перевозок в напряженные уборочные периоды.

В центральном отделении КФХ находится центральная ремонтная база хозяйства. Помимо этой базы в каждом отделении имеются свои небольшие мастерские для несложного ремонта, сварочных работ и отличаются размерами и набором оборудования. Эти мастерские служат больше как теплые гаражи для тракторов и автомобилей отделений.

2.3 Анализ организации технического обслуживания МТП

В хозяйстве планирование ТО ведется в килограммах израсходованного топлива. Составляются план-графики проведения ТО. Качество проведения технического обслуживания низкое. Зачастую техническое обслуживание проводится не в срок. Регламентные работы по техническому обслуживанию производятся не в полном объеме. Контроль за качеством проведения технического обслуживания практически не проводится. Поэтому и качественному проведению технического обслуживания мешает низкая квалификация мастеров-наладчиков, которые практически ежегодно меняются. Распорядок рабочего дня мастеров-наладчиков таков, что в весенне-летний период работ они не успевают обслуживать сельскохозяйственную технику.

Организация работы средств ТО в хозяйстве поставлена слабо. Средства ТО в хозяйстве старые, требующие списания. На передвижных средствах ТО как правило выполняются 2 операции: мойка и продувка сжатым воздухом.

В летние месяцы ТО проводится передвижными средствами ТО, за исключением ТО-3, которое проводится на стационарном пункте технического обслуживания. В зимнее время ТО проводится на стационарном пункте ТО.

В проведении технических обслуживаний специализированные участки не принимают. Поэтому сложные работы, требующие высокой квалификации или не выполняются, или проводятся на низком уровне. Это говорит о низком качестве ТО. Наиболее слабым звеном в инженерной службе хозяйства является организация технического обслуживания.

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

- заменить устаревшие средства технического обслуживания;
- устранить текучесть кадров среди мастеров-наладчиков;
- повысить квалификацию мастеров-наладчиков;
- закупить диагностическое оборудование: подготовить специалистов по его обслуживанию;
- заключить договоры с объединением по ремонту и ТО для выполнения сложных работ, требующих высокой квалификации и специального оборудования.

2.4 Выводы по разделу

После проведения анализа имеющихся данных был сделан следующий вывод, что организация возделывания сельскохозяйственных культур недостаточно высокого уровня. И при нашей резко меняющейся погоде уборка культур проводится в более продолжительные сроки, чем планируется. Это часто приводит к потере урожая и снижению его качества. Одна из основных причин увеличения сроков посева (посадки), ухода за посевами и уборки, зерновых являются: слабая организация

производственных процессов, несоблюдение агротехнических сроков выполнения полевых работ, несогласованность основных и дополнительных операций, большие сроки ремонта при поломках техники в поле, в частности из-за неправильной организации технического обслуживания и ремонта.

Одной из ответственных операций при возделывании сельскохозяйственных культур является, основная обработка от которой в первую очередь зависит питание и развитие корневой системы сельскохозяйственных культур.

В качестве конструктивной разработки в ВКР предлагается модернизировать базовые плоскорезы-глубокорыхлители с целью повышения эффективности за счет улучшения качества рыхления, путем установка дискового рыхлителя за плоскорежущей лапой. Его применение позволяет повысить качество безотвальной обработки почвы, с сохранением на поверхности почвы стерни и пожнивных остатков при возделывании зерновых культур по ресурсосберегающим технологиям.

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Технологическая часть

3.1.1 Уплотнение почвы ходовыми системами энергетических и транспортных средств

При рассмотрении уплотнения почв движителями тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин, возникает вопрос, как механическое уплотнение влияет на рост и урожайность культурных растений, потому что это условие, в конечном счете, является определяющим в изучаемой проблеме. Вместе с тем возникают сопутствующие вопросы, например, как сказывается на росте и урожайности температурапроводность уплотнённых почв, аэрация, а также водный режим как наиболее ощутимый, поскольку физические свойства почвы сильно изменяются от количества воды в ней. Далее, какова связь между гранулометрическим составом пор, каково соотношение между твёрдыми, жидкостными и газообразными частями, составляющими сложную почвенную массу. Каждый из указанных факторов может оказаться критическим для данного растения в различные периоды вегетации, но все они проявляются с определённой силой в переуплотнённых почвах. Уплотнение почв влияет на общую пористость и на распределение пор по размерам.

По данным И. С. Рабочева, допустимые нагрузки на почву при летних и осенних работах не должны превышать $0,4...0,6 \text{ кг/см}^2$; при влажности не более 60% - $1,0...1,5 \text{ кг/см}^3$. Фактическое же давление колесных тракторов $0,85... 1,65 \text{ кг/см}^2$, гусеничных — $0,6...0,8$, прицепов— $3,0...4,0$, зерноуборочных комбайнов — $1,8...2,4 \text{ кг/см}^2$ (рис.3.1).

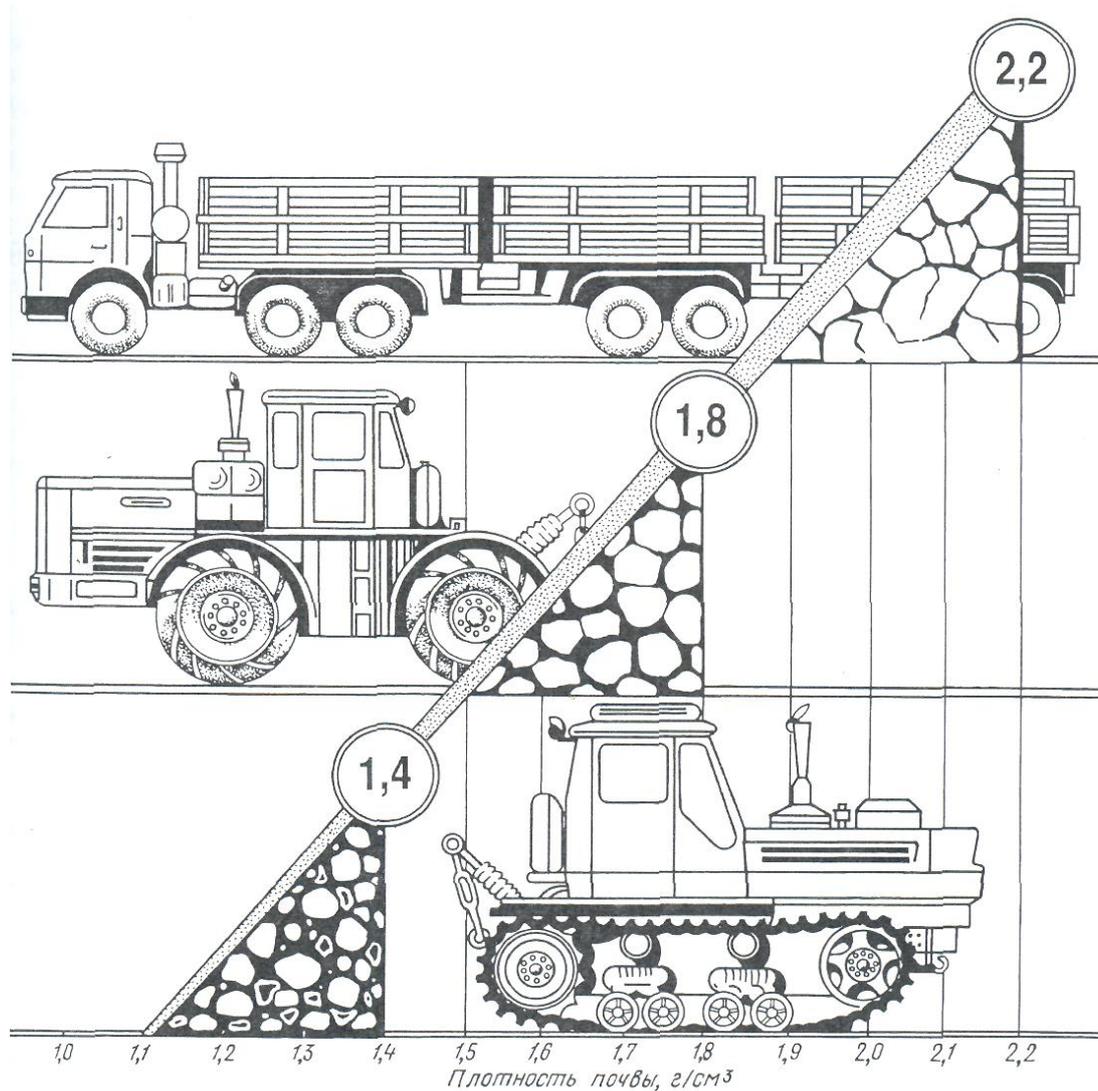


Рисунок 3.1 - Изменение плотности и структуры почвы под воздействием ходовых систем сельскохозяйственной техники

3.1.2 Влияние состояние почвы на рост и урожай возделываемых культур

3.1.2.1 Водный режим почвы

Из-под колеса трактора влага уходит в боковые слои и больше не возвращается, поскольку значительная остаточная деформация по глубине увеличивает объём пор, занятых недоступной для растений влагой. Такое явление наблюдается во всём пахотном слое. С увеличением плотности

увеличивается объём пор, занятых недоступной для растений водой. С увеличением плотности размеры пор уменьшаются. Более плотная почва удерживает влагу гораздо прочнее, чем рыхлая, и растению нужно затратить больше энергии, чтобы получить влагу для питания.

3.1.2.2 Воздушный режим почвы

Важное значение для роста растений имеет воздушный режим, обеспечивающий корни кислородом. Судить о газообмене в почве можно по диффузии CO_2 из почвы в воздух. Измерения с помощью диффузометра, проведённые в Агрофизическом научно-исследовательском институте ВАСХНИЛ, показали, что наименьшая диффузия наблюдается в плотных увлажнённых почвах.

3.1.2.3 Тепловой режим почвы

С изменением плотности почвы значительно изменяется и её тепловой режим: в плотных слоях почвы повышается коэффициент теплопроводности, а весной она глубже прогревается, что обеспечивает дружные всходы. Это единственное положительное качество уплотнения почвы.

Таким образом, плотность сильно влияет на важнейшие процессы, протекающие в почве, и, в первую очередь, на её воздушный и тепловой режим. В связи с этим, многие учёные в нашей стране и за рубежом говорят об оптимальной плотности для данного вида почвы и растения. Экспериментальные данные подтверждают, что для большинства сельскохозяйственных культур оптимальной на суглинистых и глинистых почвах является плотность $1.0 - 1.25 \text{ г/см}^3$. Дальнейшее уплотнение приводит к ухудшению физических почвенных условий и снижению урожайности.

3.1.2.4 Удельное сопротивление почвы

Серьёзным последствием уплотнения почвы является увеличение её удельного сопротивления. Удельное сопротивление почвы - наиболее важная механическая характеристика, которая в значительной степени зависит от переуплотнения почвы различными движителями и ходовыми системами. Оно соответствует усилию, затрачиваемому на подрезание пласта, его оборот и трение почвы о рабочую поверхность орудия.

Из литературных источников приводятся следующие данные об изменении удельного сопротивления почвы (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Воздействие техники на почву

Воздействие на почву	Увеличение удельного сопротивления почвы, %
Вспашка: гусеничным трактором	16...25
тяжелым колесным трактором (К-700,Т-150К)	44...65
Транспортные перевозки: тяжелым колесным трактором и автомобилем транспортным агрегатом (3...3 прицепа)	44...65 72...90

Из-за увеличения сопротивления почвы существенно возрастает перерасход топлива. По стране, эта величина в расчете на год оценивается в 1 млн т.

3.1.3 Система “машина – почва – растение”

В сложном взаимодействии системы «машина – почва – растение» наилучшему регулированию поддается машина, в меньшей степени – почва и очень мало – растение. Машину можно видоизменять,

приспосабливать, переконструировать и т.п. в соответствии с видом растения и почвенно-климатическими условиями, это в равной мере относится к тракторам, плугам, сеялкам, комбайнам, плоскорезам и т.д. Если же рассматривать почву как объект регулирования, то здесь возможности ограничены. Во-первых, это очень большая масса и, допустим, из супесчаной почвы сделать чернозём практически невозможно. Во-вторых, поля можно удобрять как органическими, так и минеральными удобрениями, соблюдать севообороты, готовить паровые поля и т.д., улучшать в какой то мере их плодородие. Регулировать, в полном смысле этого слова, можно поливы, и тогда почва раскроет свои возможности. Но большинство полей неполивные, и наличие влаги всецело зависит от погодных условий. Изменять же свойства растений ещё сложнее. Селекционеры получают новые сорта, более приспособленные к данным почвенно-климатическим условиям. Надо сказать, что эта работа очень тонкая, кропотливая и длительная.

Рассмотрим схемы напряжений в почве от пневматических и гусеничных колёс тракторов. На рисунке 3.2 представлены средние нормальные напряжения под колёсами и гусеницами. Как видим, при воздействии пневматического колеса на почву, возникающие под ним напряжения проникают на значительную глубину, равную 900-1000 мм, и уменьшаются с глубиной нелинейно.

Уплотнение происходит не только в глубину, но и в стороны от следа. В общем случае распространение уплотнения в обе стороны от колеса по геометрическим размерам примерно в два раза больше, чем по глубине. Это соотношение даёт возможность подсчитать площадь уплотнения поля при проходе трактора с различными почвообрабатывающими орудиями.

Почва нижних слоёв после прохода колеса, благодаря упругим её свойствам, частично возвращается в первоначальное её состояние, а в верхних горизонтах наблюдается значительная остаточная деформация. Иными словами, после прохода колеса часть деформируемой почвы приобретает первоначальные свойства (ниже плужной «подошвы»), а часть, деформировавшись, приобретает

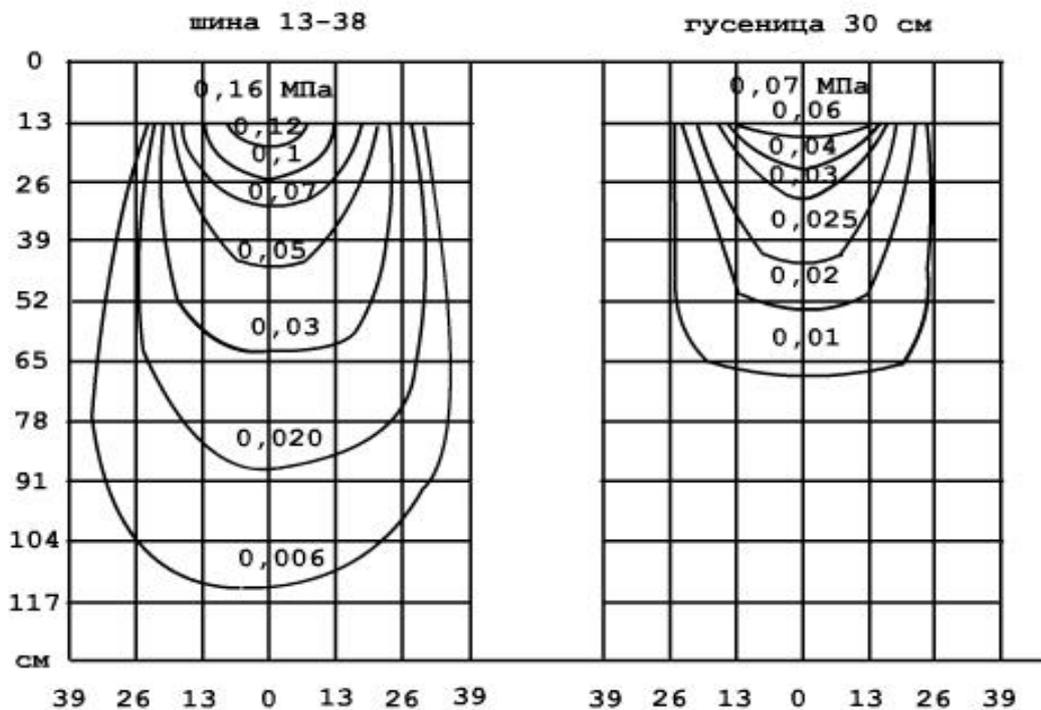


Рисунок 3.2 - Схема напряжений в почве от пневматического колеса и гусеницы

новые физические свойства. Остаточная деформация обычно аккумулируется в плужной «подошве», поскольку она не обрабатывается. Слой над подошвой ежегодно подвергается обработке, и ему пытаются придать нужные свойства путём вспашки, боронования, дискования, культивации и других подобных операций.

Уплотнение почв от механического воздействия определяется в общем случае пятью величинами:

$$\rho = f(F, M, Q, B, G), \quad (3.1)$$

где F – толкающая сила, вызывающая сдвиг почвы в направлении движения;

M – крутящий момент, вызывающий сдвиг почвы в направлении, обратном движению;

Q – нормальная нагрузка на почву от массы трактора;

B – вибрационные нагрузки, возникающие от колебания двигателя;

G – динамические нагрузки, возникающие при колебании машины в продольно-вертикальной плоскости в силу неровности полей.

В стационарных опытах выявлено, что уплотнение почвы носит кумулятивный характер, в связи с чем, отмечается снижение как потенциального, так и эффективного плодородия.

Для большинства разновидностей почв наибольший урожай основных культур получают при плотности почв 1,1-1,3 г/см³. Однако для некоторых культур, таких как картофель, оптимальная плотность среднего и тяжёлого механических составов равна 0,9 – 1,1 г/см³.

Для почв лёгкого механического состава оптимальный диапазон плотности при возделывании большинства культур равен 1,3-1,45 г/см³.

Для почв среднего и тяжёлого механического состава плотность 1,6-1,7 г/см³ является критической, при которой рост и развитие растений либо затруднены, либо невозможны.

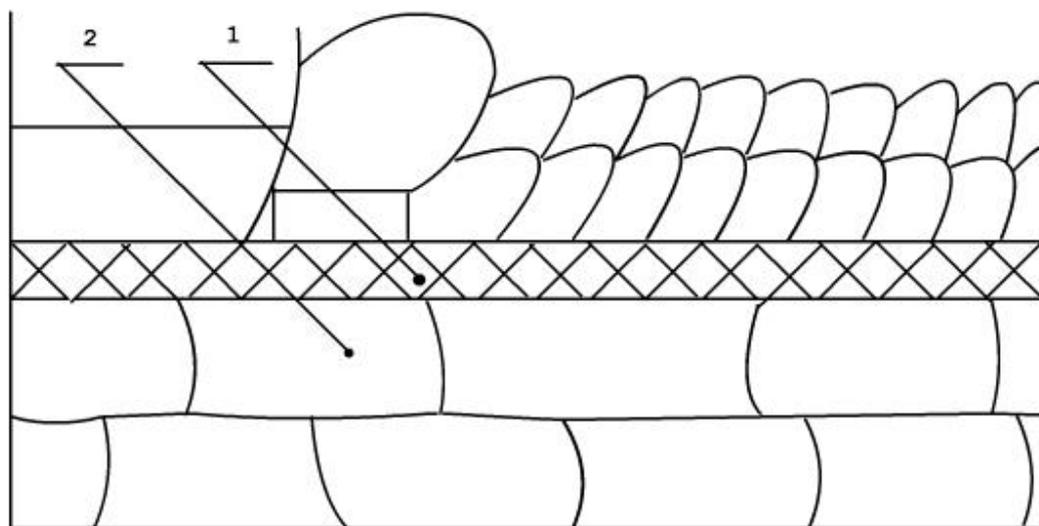


Рисунок 3.3 – Уплотнения почвы:

1 – плужная подошва; 2 – подпахотный горизонт

До настоящего времени остаётся дискуссионным вопрос влияния плотности сложения подпахотного слоя почвы на урожай культур. В определённых условиях на чернозёмных почвах плотность подпахотного слоя должна быть в пределах 1,40-1,45 г/см³.

При ежегодной обработке на одну и ту же глубину более 50% старопахотных почв подвергаются ещё уплотнению подпахотного слоя непосредственно рабочими органами почвообрабатывающих орудий.

Общие уплотнения (рис.3.3) условно разделяют на: верхние (в слое пахотного горизонта); плужную подошву 1 (в слое ниже пахотного горизонта); уплотнения подпахотного горизонта 2 (в слое ниже плужной подошвы).

Плужной подошвой называют уплотнение почвы в слое, расположенном ниже прохода лезвий рабочих органов орудия. Она начинается непосредственно после границы обработанного слоя. В результате уплотнения этот слой почвы содержит минимальное число пор. В зависимости от конструкции рабочих органов, массы орудия, числа обработок на одну и ту же глубину, степени влажности и механического

состава почвы толщина слоя плужной подошвы может составлять 12-17 см.

Природа возникновения плужной подошвы ещё не совсем выяснена из-за трудности техники определения. Образование плужной подошвы можно определить визуально по поведению корней растений. Если осторожно удалить лопатой обработанный слой почвы, часто находят на границе обработки согнутые под прямым углом корни растений (рис.3.4).

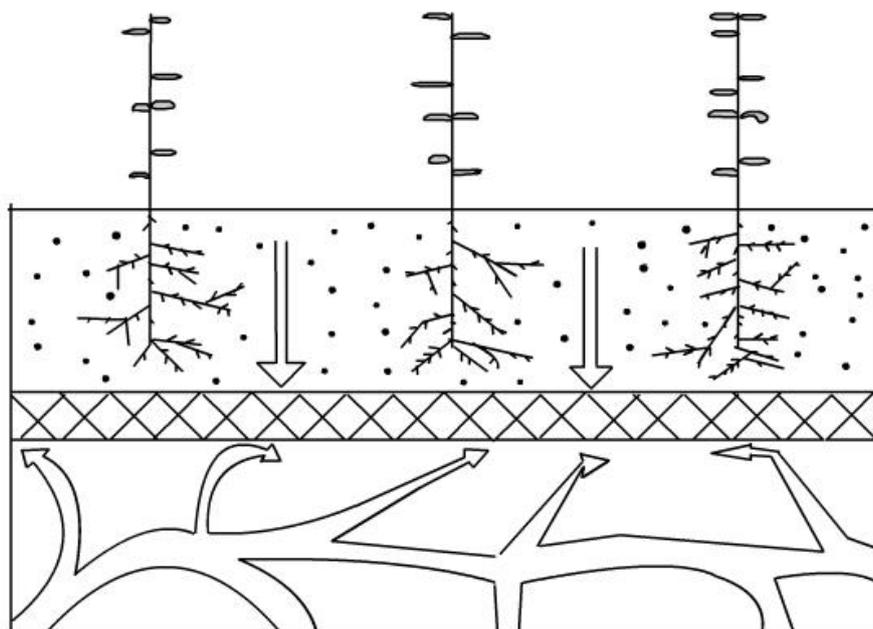


Рисунок 3.4 – Влияние плужной подошвы на корни растений

Они не могут пробить уплотнённый слой почвы (плужную подошву) и проникнуть в нижние слои. Если провести наблюдения во время вегетационного периода, то на растениях, выращенных при продолжительной засухе, раньше, чем на других окружающих полевых участках, проявляются признаки увядания, хотя нижние слои почвы обладают ещё достаточной влажностью. Это объясняется тем, что корни растений не могут достигнуть воды более глубоких слоёв почвы. Так как воздух и вода поступают к растениям по порам, переуплотнение нижних слоёв влияет на поступление воды и воздуха во все слои почвы. Если общее количество пор, их форма и величина уменьшаются или изменяются

под действием уплотнения, то это сильно мешает созданию оптимального соотношения между воздухом и водой в почве и вместе с тем обеспечению благоприятных условий роста культурных растений.

При глубокой обработке почвы чизельными или другими орудиями плужная подошва разрушается.

В результате создаются благоприятные условия для оптимального воздушно-водного режима. В острозасушливый период корни культурных растений могут проникать глубже и доставать почвенную влагу из нижних слоёв, а при избытке осадков лишняя влага из верхних слоёв почвы может поступать в нижние слои. При этом испарение влаги из верхних слоёв почвы резко прекращается, создаются благоприятные соотношения между воздухом и водой в почве и вместе с тем оптимальные условия для роста растений.

3.2 Конструкторская часть

В настоящее время на вспашке зяби больше применяется безотвальная обработка почвы. Это связано со многими агротехническими требованиями основным из которых является вынос плодородного слоя земли при овальной вспашке обычными плугами, посредством ветровой и водной эрозии почвы.

Для безотвальной обработки почвы сейчас выпускается большой ассортимент сельскохозяйственных орудий, к ним относятся:

- 1) различные культиваторы;
- 2) безотвальные плуги;
- 3) стерневые сеялки;
- 4) плоскорезы – глубокорыхлители.

Нами предлагается усовершенствовать рабочий орган плоскореза, тем самым уменьшить тяговое сопротивление, улучшить качество обработки почвы и снизить трудоемкость процесса вспашки земли.

3.2.1 Описание конструкции

Рассмотрев и проанализировав существующие изобретения, нами предлагается следующая конструкция плоскорежущего рабочего органа (рис. 3.5).

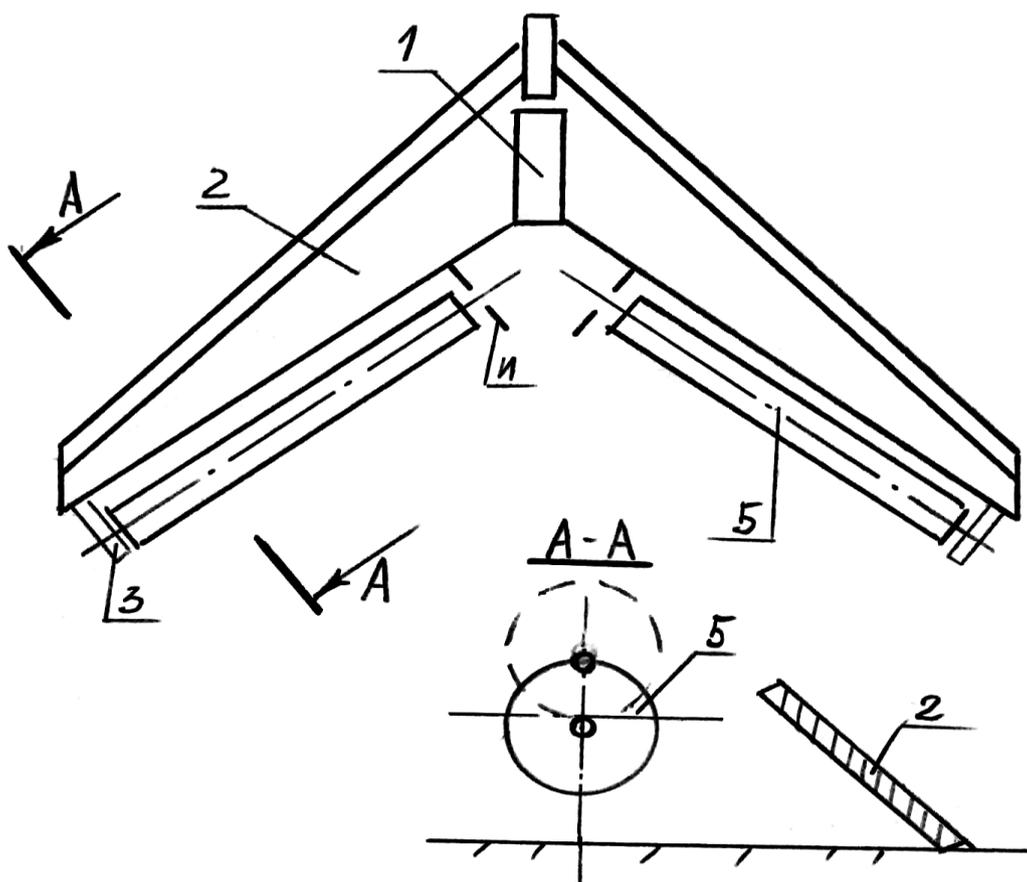


Рисунок 3.5 - Рабочий орган плоскореза

Цель изобретения – повышение качества крошения пахотного слоя и снижение тягового сопротивления.

Почвообрабатывающий рабочий орган включает стойку 1, закрепленную на ней плоскорежущую лапу 2, к которой посредством шарниров 3 и 4 под углом к направлению движения присоединены оси 5 и 6 с установленными на них распорными втулками 7 и 8. Между втулками 7 и 8 установлены секции рыхлительных элементов, выполненных в виде

плоских дисков 9 и 10, имеющих зубчатую режущую кромку и установлены параллельно профильной оси симметрии рабочего органа при нулевом угле поворота. Вторые концы осей связаны посредством шарнира 11 с винтовым механизмом 12, который с помощью опор 13 и 14 соединен со стойкой 1.

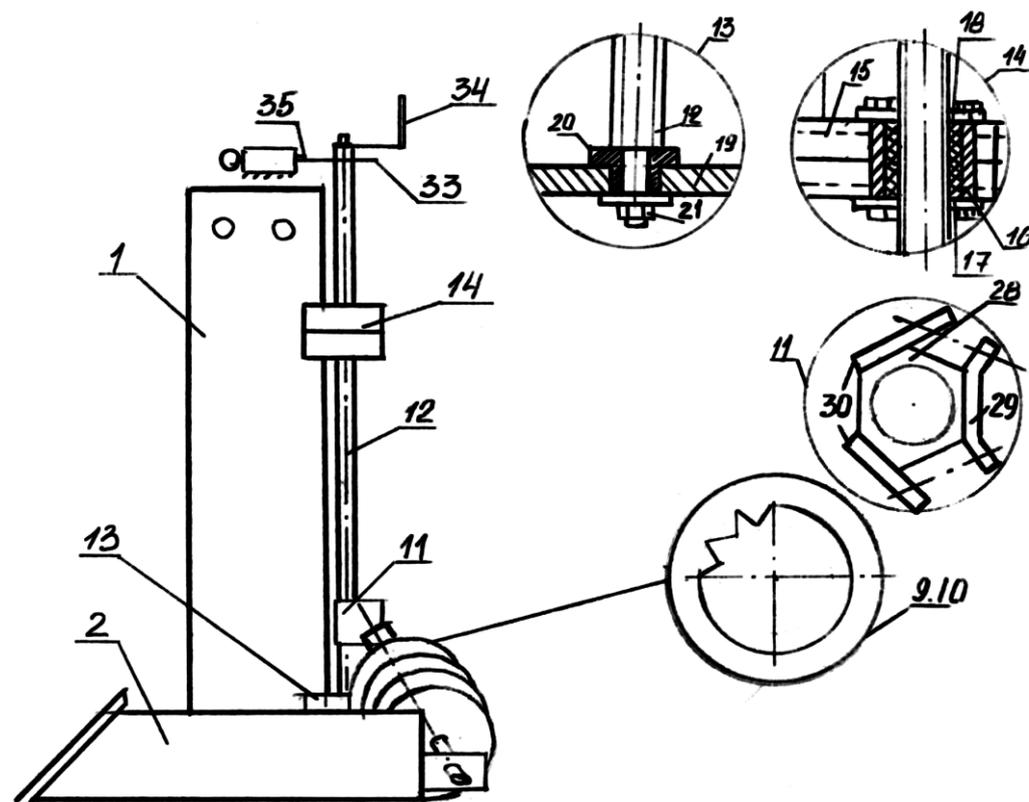


Рисунок 3.6 - Почвообрабатывающий рабочий орган, вид сбоку

Опора 14 состоит из корпуса 15 и капроновой втулки 16, установленной на вал винтового механизма 13. капроновая втулка 16 вместе с валом 12 свободно вращается в корпусе 15. от осевого смещения капроновая втулка 16 стопорится при помощи упорных шайб 17 и 18, закрепленных при помощи болтов к корпусу 15 опоры 14.

Нижняя опора 13 представляет собой скобу 19, приваренную к стойке рабочего органа. В верхней полке скобы просверлено отверстие и вставлена бронзовая втулка 20. от осевого смещения винтовой механизм

12 в опоре 13 удерживается при помощи шайбы, установленной на шейку винтового механизма, гайки 21 и шплинта.

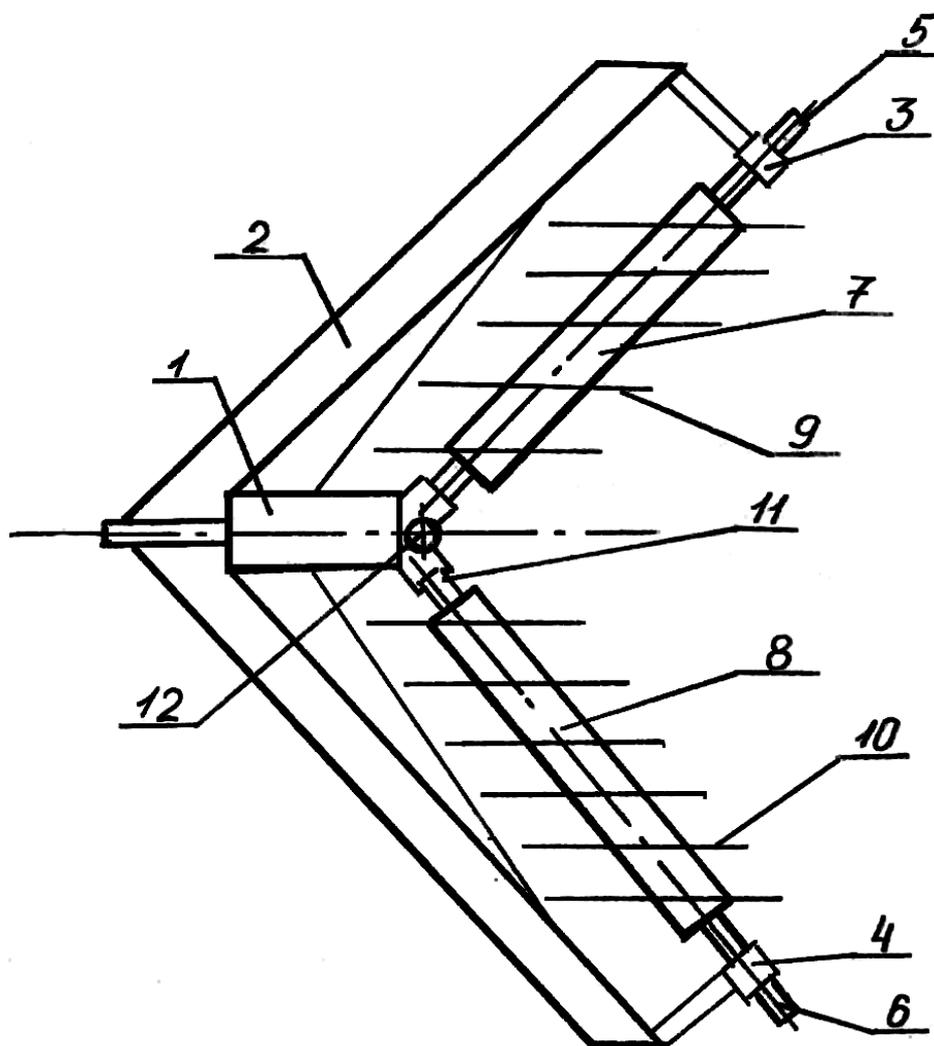


Рисунок 3.7 - Почвообрабатывающий рабочий орган, вид сверху

Шарниры 3 и 4 представляют собой кронштейн 22, приваренный к лапе рабочего органа. В торцевой части кронштейна вставлен выступ корпуса 23 и зафиксирован при помощи гайки 24 и шплинта.

Шарнир 11 представляет собой гайку 28, накрученную на винтовой механизм 12, к боковым поверхностям которой приварены кронштейны 29 и 30, соединенные при помощи 31 и 32 с осями 5 и 6.

На верхнем конце винтового механизма 12 установлена рукоятка 34 и стопорный диск 33 регулировочного механизма. Диск 33 стопорится при помощи фиксатора 35.

Почвообрабатывающий рабочий орган работает следующим образом: в процессе движения в почве, плоскорежущая лапа 2 подрезает пласт на заданную глубину обработки и частично крошит ее. При сходе с лемеха поток почвы попадает на секции рыхлительных элементов. А так как плоские диски 9 и 10 установлены под определенным углом к оси вращения, пласт почвы под действием рыхлительных элементов 9 и 10 разрезаются на полосы, а затем смещаются вдоль лапы в одну сторону, при повороте рыхлительных элементов на 180° , и противоположную, при дальнейшем повороте рыхлительных элементов. Двойное перемещение пласта сопровождается интенсивным разрушением его, тем самым обеспечивается повышение качества обработки земли.

С увеличением плотности пахотного слоя или глубины обработки регулировочным механизмом посредством рукоятки 34 вращается винтовой механизм 12 и перемещается вверх связанный с ним шарнир 11 и горизонтальная ось 5 и 6, к увеличению углов остановки оси относительно плоскорежущей лапы 2 и связанных жестко с осями плоских дисков 9 и 10, чем обеспечивается более интенсивное крошение пахотного слоя. Также увеличивается зона захвата пахотного слоя, что также способствует более интенсивному крошению последнего.

3.2.3 Расчет состава проектируемого почвообрабатывающего агрегата

3.2.3.1 Определение тягово-сцепных свойств трактора

Расчеты по определению необходимых параметров выполняются для всех трех выбранных передач в следующей последовательности:

Таблица 3.2- Исходные данные

Марка трактора	Номинальные значения		Эксплуатационная масса трактора, G_m , кг	Значение, r_o , м	Вид работы	Агрофон
	Ne , кВт	n_n , c^{-1}				
ДТ-75М	66,2	29,2	6670	0,358	Плоскорезная обработка (20 см)	Стерня зерновых

Продолжение таблицы 3.2

Величина уклона на i %	Диапазон рабочих скоростей движения км/ч	Значение i_m			Значение коэффициента	
		Передача			μ	f_m
		3-я	4-я	5-я		
3	5-8	35,8	32,2	29,0	0,8	0,08

Находим радиус качения звездочки заданного трактора, r_k .

$$r_k = r_o, \quad (3.2)$$

где r_o – радиус окружности стального обода колеса или начальной окружности ведущей звездочки, ($r_o=0,483$ м)

$$r_k = 0,358 \text{ м.}$$

Находим номинальная касательная сила тяги трактора, P_k :

$$P_k = (0,159 \cdot Ne \cdot i_T \cdot \eta_m) / (r_k \cdot n_n)$$

где N_e – эффективная мощность двигателя, кВт;

i_m – передаточное число трансмиссии по передачам;

η_m – механический КПД трансмиссии трактора, ($\eta_m = 0,86$);

n_n – номинальная частота вращения коленчатого вала

$$P_{к3} = 0,159 \cdot 66,2 \cdot 35,8 \cdot 0,86 / (0,358 \cdot 29,2) = 31,0 \text{ кН}$$

$$P_{к4} = 0,159 \cdot 66,2 \cdot 32,2 \cdot 0,86 / (0,358 \cdot 29,2) = 27,9 \text{ кН}$$

$$P_{к5} = 0,159 \cdot 66,2 \cdot 29,0 \cdot 0,86 / (0,358 \cdot 29,2) = 25,1 \text{ кН}$$

Определим максимальную сила сцепления ведущего ходового аппарата трактора с почвой, F_{max} (предварительно определяется сцепной вес трактора, $G_{сц}$).

Так как ДТ-75М гусеничный трактор мы выбираем значение равное эксплуатационному весу трактора. Вес трактора ДТ-75М $G_T = G_{сц} = 66,7 \text{ кН}$

$$F_{max} = \mu G_{сц} , \quad (3.3)$$

где μ – коэффициент сцепления трактора с почвой;

$G_{сц}$ - сцепной вес трактора, кН

$$F_{max} = 0,8 \cdot 66,7 = 53,36 \text{ кН}$$

Затраты сил при движении трактора на преодоление подъема:

$$P_{Под} = \pm G_T i / 100, \quad (3.4)$$

где i – уклон местности (подъем), ($i=3\%$).

$$P_{под} = \pm G_m \cdot i/100$$

$$P_{под} = 66,7 \cdot 3/100 = 2,0 \text{ кН.}$$

На перекачивание:

$$P_{ПЕР} = G_T \cdot f_T,$$

где f_m – коэффициент сопротивления перекачиванию трактора

$$P_{пер} = 66,7 \cdot 0,08 = 5,3 \text{ кН.}$$

Движущая сила $P_{дв}$ находится на основе сравнения численных значений P_k и F_{max} .

Для каждой передачи надо определить условия сцепления:

при $P_k \geq F_{max}$ сцепление недостаточное, $P_{дв} = F_{max}$

при $P_k \leq F_{max}$ сцепление достаточное, $P_{дв} = P_k$

3 передача $P_{к4} (31,0) \leq F_{max} (53,36)$ сцепление достаточное, $P_{дв4} = 31,0$ кН.

4 передача $P_{к5} (27,9) \leq F_{max} (53,36)$ сцепление достаточное, $P_{дв5} = 27,9$ кН.

5 передача $P_{к6} (25,1) \leq F_{max} (53,36)$ сцепление достаточное, $P_{дв6} = 25,1$ кН.

Сила тяги трактора:

$$P_{кр} = P_{дв} - P_{пер} \pm P_{под},$$

(3.5)

4 передача $P_{кр4} = 31,0 - 5,3 - 2,0 = 23,7$ кН.

5 передача $P_{кр5} = 27,9 - 5,3 - 2,0 = 20,6$ кН.

6 передача $P_{кр6} = 25,1 - 5,3 - 2,0 = 17,8$ кН.

Таблица 3.3 – Расчетные параметры

Передача №	Радиус качения, r_k , м	Касат. сила тяги тр-ра, P_k , кН	Сцепн. Вес тр-ра $G_{сц}$, кН	Затраты сил при движении трактора		Сила сцеп. пр-ра с поч-вой F_{max}	Дви-жуц. сила тр-ра. $P_{ов}$, кН	Усло-вия сцепл. дост., недост	Номин. сила тяги, $P_{кр}$, кН
				$P_{под}$, кН	$P_{пер}$, кН				
3-я	0,358	31,0	66,7	2,0	5,3	53,36	31,0	достат.	23,7
4-я		27,9					27,9	достат.	20,6
5-я		25,1					25,1	достат.	17,8

3.3.3.2 Расчет скоростей движения и баланса мощности трактора

Таблица 3.4 - Исходные данные

Передача	Затраты сил на перекачивание $P_{пер}$, кН	Затраты сил на преодоление подъема $P_{под}$, кН	Движущая сила	Номинальная сила тяги тр-ра, $P_{кр}$, кН	Буксование, δ , %
3-я	5,3	2,0	31,0	23,7	3,0
4-я			27,9	20,6	
5-я			25,1	17,8	

Теоретическая скорость движения трактора, км/ч:

$$V_T = 22,6 r_K n_H / i_T, \quad (3.6)$$

где r_k – радиус качения трактора, м;

n_n – номинальные обороты двигателя, c^{-1} ;

i_m – передаточное число трансмиссии

$$V_{m3} = 22,6 \cdot 0,358 \cdot 29,2/35,8 = 6,6 \text{ км/ч.}$$

$$V_{m4} = 22,6 \cdot 0,358 \cdot 29,2/32,2 = 7,7 \text{ км/ч.}$$

$$V_{m5} = 22,6 \cdot 0,358 \cdot 29,2/29,0 = 8,5 \text{ км/ч.}$$

Рабочая скорость движения трактора при условии достаточного сцепления:

$$V_P = V_T [1 - (\delta/100)], \quad (3.7)$$

где δ – величина буксования в %

$$V_{p3} = 6,6 \cdot (1 - 3/100) = 6,4 \text{ км/ч.}$$

$$V_{p4} = 7,7 \cdot (1 - 3/100) = 7,5 \text{ км/ч.}$$

$$V_{p5} = 8,5 \cdot (1 - 3/100) = 8,2 \text{ км/ч.}$$

Затраты мощности на преодоление сил трения, кВт:

$$N_T = Ne(1 - \eta_m), \quad (3.5)$$

$$N_m = 66,2 \cdot (1 - 0,86) = 9,3 \text{ кВт.}$$

Затраты мощности на преодоление подъема:

$$N_{\text{Под}} = (P_{\text{Под}} V_P) / 3,6, \quad (3.9)$$

$$N_{\text{под3}} = (2,0 \cdot 6,4) / 3,6 = 3,5 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{под4}} = (2,0 \cdot 7,5) / 3,6 = 4,2 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{нод5}} = (2,0 \cdot 8,3) / 3,6 = 4,6 \text{ кВт.}$$

Затраты мощности на буксование:

$$N_{\delta} = [P_{\text{ДВ}} (V_T - V_P)] / 3,6, \quad (3.10)$$

$$N_{\delta 3} = [31,0 \cdot (6,6 - 6,4)] / 3,6 = 1,5 \text{ кВт.}$$

$$N_{\delta 4} = [27,9 \cdot (7,7 - 7,5)] / 3,6 = 1,7 \text{ кВт.}$$

$$N_{\delta 5} = [25,1 \cdot (8,5 - 8,2)] / 3,6 = 2,1 \text{ кВт.}$$

На перекачивание:

$$N_{\text{ПЕР}} = (P_{\text{ПЕР}} V_P) / 3,6, \quad (3.11)$$

$$N_{\text{пер3}} = (5,3 \cdot 6,6) / 3,6 = 9,7 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{пер4}} = (5,3 \cdot 7,7) / 3,6 = 11,3 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{пер5}} = (5,3 \cdot 8,5) / 3,6 = 12,5 \text{ кВт.}$$

Крюковая мощность трактора:

$$N_{\text{кр}} = N_e - (N_m \pm N_{\text{нод}} + N_{\text{пер}} + N_{\delta}), \quad (3.11)$$

$$N_{\text{кр3}} = 66,2 - (9,3 + 3,5 + 9,7 + 1,5) = 42,2 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{кр4}} = 66,2 - (9,3 + 4,2 + 11,3 + 1,7) = 39,7 \text{ кВт.}$$

$$N_{\text{кр5}} = 66,2 - (9,3 + 4,6 + 12,5 + 2,1) = 37,7 \text{ кВт.}$$

Тяговый КПД трактора:

$$\eta_m = N_{\text{кр}} / N_e,$$

$$\eta_{m3} = 42,2 / 66,2 = 0,63$$

$$\eta_{m4} = 39,7 / 66,2 = 0,6$$

$$\eta_{m5} = 37,7 / 66,2 = 0,57$$

где $P_{пер}$; $P_{под}$; $P_{кр}$; $P_{дв}$; $P_{к}$, соответственно: усилие на перекачивание трактора, на преодоление подъема, крюковое усилие, движущая сила, касательная сила тяги, кН;

η_t – механический КПД трансмиссии трактора

Таблица 3.5 – Расчетные параметры

Передача	Скорость дв-я тр-ра, км/ч		Затраты мощности при передвижении трактора, кВт				Крю-ковая мощн., $N_{кр}$	Тяго-вый КПД тр-ра,
	Теорети-ческая, V_t	Рабочая V_p	Преод. сил трения, N_t	Пере-катыв. $N_{пер}$	Преод. подъема $N_{под}$	Бук-сова-ние, $N_б$		
3-я	6,6	6,4	9,3	9,7	3,5	1,5	42,2	0,63
4-я	7,7	7,5		11,3	4,2	1,7	39,7	0,6
5-я	8,5	8,2		12,5	4,6	2,1	37,7	0,57

3.2.3.2 Определение состава агрегата и его кинематических параметров

Таблица 3.6 – Исходные данные

Марка трактора	Марка СХМ	Крюковое усилие, $P_{кр}$, кН	Удельное сопротивление СХМ, K , кН/м	Глубина обработки, Q , м	Вес СХМ на м ширины захвата, q_m , кН/м	Вес сцепки на м ширины захвата, $q_{сц}$, кН/м
ДТ-75М	КПГ-250А	23,7	6	0,2	2,3	-
		20,6				
		17,8				

Продолжение таблицы 3.6

Конструк- тивная ширина захвата машины, B_k , м	Коэффиц. сопротив- ления перекаtyw. сцепки, $f_{сц}$	Кинематическая длина, м			Радиус поворота агрегата, м R_0
		$L_{тр}$ трактора	$L_{сц.}$ сцепки	L_m , СХМ	
2,1	-	2,1	-	1,6	2,7 м.

Наибольшая ширина захвата навесного агрегата:

$$B_a = P_{KP} / [K_0 + q_M \cdot i], \quad (3.12)$$

$$B_{a3} = 23,7 / [6 + 2,3 \cdot 0,03] = 3,9 \text{ м.}$$

$$B_{a4} = 20,6 / [6 + 2,3 \cdot 0,03] = 3,4 \text{ м.}$$

$$B_{a5} = 17,8 / [6 + 2,3 \cdot 0,03] = 2,9 \text{ м.}$$

Теоретическая возможное количество машин в агрегате:

$$m^* = B_a / b_k, \quad (3.13)$$

$$m_3^* = 3,9 / 2,1 = 1,85 \approx 1 \text{ шт.}$$

$$m_4^* = 3,4 / 2,1 = 1,67 \approx 1 \text{ шт.}$$

$$m_5^* = 2,9 / 2,1 = 1,34 \approx 1$$

Сопротивление агрегата:

$$R_a = K_v \cdot B_k + (G_m \cdot I) + R_{сц}$$

где K_v -удельное сопротивление машины с учетом скорости движения, кН/м

$$K_v = K(1 + (V_p - V_0) / (\Delta / 100)),$$

где Δ -темп прироста удельного сопротивления на каждый 1 км/ч, ($\Delta=2\%$)

$$K_{v3} = 6(1 + (6,4 - 5,0) / 0,02) = 6,1 \text{ кН/м.}$$

$$K_{v4} = 6(1 + (7,5 - 5,0) / 0,02) = 6,2 \text{ кН/м.}$$

$$K_{v5} = 6(1 + (8,2 - 5,0) / 0,02) = 6,3 \text{ кН/м.}$$

$$R_{a3} = 6,1 \cdot 2,1 + (2,3 \cdot 0,03) = 12,36 \text{ кН.}$$

$$R_{a4} = 6,2 \cdot 2,1 + (2,3 \cdot 0,03) = 13,45 \text{ кН.}$$

$$R_{a5} = 6,3 \cdot 2,1 + (2,3 \cdot 0,03) = 14,66 \text{ кН.}$$

Коэффициент использования тягового усилия трактора:

$$\eta_u = R_a / P_{кр}, \quad (3.14)$$

$$\eta_{u3} = 12,36 / 23,7 = 0,57$$

$$\eta_{u4} = 13,45 / 20,6 = 0,69$$

$$\eta_{u5} = 14,66 / 17,8 = 0,88$$

Кинематическая длина агрегата:

$$L_k = L_m + L_M, \quad (3.15)$$

$$L_k = 2,1 + 1,6 = 3,7 \text{ м}$$

Длина выезда агрегата:

$$e = 0,5 \cdot L_k, \quad (3.16)$$

$$e = 0,5 \cdot 3,7 = 1,85 \text{ м.}$$

Ширина поворотной полосы для петлевого поворота:

$$E = 3 \cdot R_o + \ell, \quad (3.17)$$

$$E = 3 \cdot 2,7 + 1,85 = 10,0 \text{ м.}$$

Таблица 3.7 – Расчетные параметры

Передача	Ширина захвата агрегата, м		Кол-во машин в агрегате, т	Характеристика сцепки		Общее сопротивление агрегата, R_a
	Наибольшая, B_a	Конструктивная, B_k		Марка	Тяговое сопротивление	
3	3,9	2,1	1	-	-	12,36
4	3,4	2,1	1			13,45
5	2,5	2,1				14,66

Продолжение таблицы 3.7

Коэффиц. использования тягового усилия, $\eta_{и}$	Способ движения	Кинематическая длина агрегата, L_k	Длина выезда агрегата, e	Ширина поворотной полосы, E	Длина вылета маркеров, м	
					$L_{пр}$	$L_{л}$
0,57	челночный	3,7	1,85	10,0	-	-
0,69						
0,88						

3.2.3.3 Определение показателей работы агрегата

Рабочая ширина захвата агрегата:

$$B_p = B_k \cdot \beta, \quad (3.18)$$

$$V_p = 3,0 \cdot 1,0 = 3,0 \text{ м.}$$

Таблица 3.5 – Исходные данные

Марка трактора	Передача	Сцепка	СХМ		Конструктивная ширина захвата агрегата, B_k	Рабочая скорость, V_p
			марка	Кол-во, т		
ДТ-75М	3	-	КПП -250	1	2,1	6,4
	4			1		7,5
	5			1		8,2

Продолжение таблицы 3.5

Коэффиц. использования ширины захвата, β	Часовой расход топлива			Кол-во обслуживающего персонала, чел (N)	Крюковая мощность, кВт ($N_{кр}$)
	На холостом ходу	Во время работы	На остановках		
1,0	7,0 кг/ч	16,0 кг/ч	1,9 кг/ч	1	42,2 39,7

Длина холостого хода:

$$L_{xx} = 6,6 \cdot R_o + 2 \cdot e, \quad (3.19)$$

$$L_{xx} = 6,6 \cdot 2,7 + 2 \cdot 1,85 = 21,5 \text{ м.}$$

Рабочее время агрегата за цикл:

$$t_p = 2L_p/V_p, \quad (3.20)$$

где L_p – рабочая длина гона, ($L_p=0,6$ км)

$$t_{p3} = 2 \cdot 0,6/6,4 = 0,19 \text{ ч.}$$

$$t_{p4} = 2 \cdot 0,6/7,5 = 0,17 \text{ ч.}$$

$$t_{p5} = 2 \cdot 0,6/8,2 = 0,16 \text{ ч.}$$

Время холостого хода агрегата за цикл:

$$t_{xx} = 2L_{xx}/V_{xx}, \quad (3.21)$$

$$t_{xx3} = 2 \cdot 0,0215/6,4 = 0,006 \text{ ч.}$$

$$t_{xx4} = 2 \cdot 0,0215/7,5 = 0,0058 \text{ ч.}$$

$$t_{xx5} = 2 \cdot 0,0215/8,2 = 0,0057 \text{ ч.}$$

Внецикловые затраты времени за смену:

$$T_2 = T_{нз} + T_{\phi} + T_{пер} + T_{тех}, \quad (3.22)$$

$$T_2 = 0,20 + 0,30 + 0,13 + 0,21 = 0,84 \text{ ч.}$$

Время на переезды:

$$T_{пер} = L_{пер}/V_{mp} \quad (3.23)$$

$$T_{пер} = 1,5/11,5 = 0,13 \text{ ч.}$$

Время на технологическое обслуживание за смену, ч

$$T_{mex} = 7 \cdot t_o, \quad (3.24)$$

$$T_{mex} = 7 \cdot 0,03 = 0,21 \text{ ч.}$$

Количество циклов за смену:

$$n_u = (T_{cm} - T_2) / t_u, \quad (3.25)$$

$$t_u = t_p + t_{xx}, \quad (3.26)$$

$$t_{u3} = 0,19 + 0,006 = 0,196 \text{ ч.}$$

$$t_{u4} = 0,17 + 0,0057 = 0,1727 \text{ ч.}$$

$$t_{u5} = 0,16 + 0,0057 = 0,1657 \text{ ч.}$$

$$n_{u3} = (7 - 0,84) / 0,196 = 31,4 \approx 31$$

$$n_{u4} = (7 - 0,84) / 0,1727 = 34,3 \approx 34$$

$$n_{u5} = (7 - 0,84) / 0,1657 = 37,1 \approx 37$$

$$T_{нов} = t_{xx} \cdot n_u, \quad (3.27)$$

$$T_{нов3} = 0,006 \cdot 31 = 0,19 \text{ ч.}$$

$$T_{нов4} = 0,0057 \cdot 34 = 0,20 \text{ ч.}$$

$$T_{нов5} = 0,0057 \cdot 37 = 0,21 \text{ ч.}$$

Действительное время смены:

$$T_{\partial} = t_u \cdot n_u + T_2, \quad (3.28)$$

$$T_{\partial3} = 0,196 \cdot 31 + 0,84 = 6,9 \text{ ч}$$

$$T_{\partial4} = 0,1727 \cdot 34 + 0,84 = 6,94 \text{ ч}$$

$$T_{\partial5} = 0,1657 \cdot 37 + 0,84 = 6,97 \text{ ч}$$

Рабочее время смены:

$$T_p = T_D - (T_{нов} + T_2), \quad (3.29)$$
$$T_{p3} = 6,9 - (0,19 + 0,84) = 5,87 \text{ ч}$$
$$T_{p4} = 6,94 - (0,20 + 0,84) = 5,90 \text{ ч}$$
$$T_{p5} = 6,97 - (0,21 + 0,84) = 5,92 \text{ ч}$$

Коэффициент использования времени смены:

$$\tau = T_p / T_D, \quad (3.30)$$
$$\tau_3 = 5,87 / 6,9 = 0,85$$
$$\tau_4 = 5,90 / 6,94 = 0,85$$
$$\tau_5 = 5,92 / 6,97 = 0,85$$

Сменная производительность агрегата:

$$W_{см} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_p, \quad (3.31)$$
$$W_{см3} = 0,1 \cdot 2,1 \cdot 6,4 \cdot 5,87 = 8,64 \text{ га}$$
$$W_{см4} = 0,1 \cdot 2,1 \cdot 7,5 \cdot 5,9 = 10,34 \text{ га}$$
$$W_{см5} = 0,1 \cdot 2,1 \cdot 9,2 \cdot 5,92 = 13,92 \text{ га}$$

По условию, выбираем передачу на которой обеспечивается максимальная производительность агрегата. Этому условию соответствует 5 передача трактора ДТ-75М.

Потребное количество агрегатов при односменной работе:

$$n_{Агр} = S / (D \cdot W_{см}), \quad (3.32)$$

где S - необходимая площадь обработки, ($S=4830$ га);

D – сроки выполнения работы, ($D=45$ дней)

$$n_{A2p4} = 4830 / (45 \cdot 13,92) = 7,3 \approx 7$$

3.3 Расчет конструкции на прочность

3.3.1 Расчет пальца на срез

Ось изготовлена из стали ст 3

$$[\tau_{cp}] = 60 [\sigma_{pac}]$$

$$[\tau_{cp}] = 125 \text{ Н/мм}^2$$

Расчет ведем по формуле:

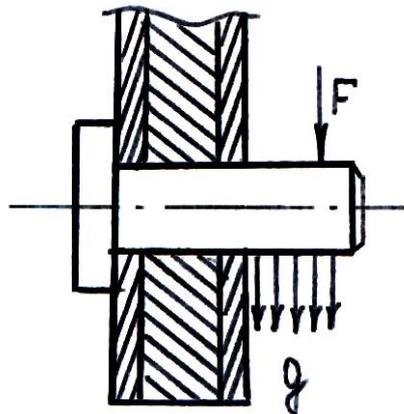


Рисунок 3.8 - Силы, действующие на палец

$$\tau_{cp} = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d^2} \leq [\tau_{cp}]; \quad (3.33)$$

где d – диаметр пальца, ($d = 15 \text{ мм}$)

$$\tau_{cp} = \frac{4 \cdot 200}{3,14 \cdot 15^2} = 2,3 \text{ Н/мм}^2$$

Запас прочности достаточен.

3.3.2 Расчет прочности сварного шва

Принимаем тавровое сварочное соединение и угловой сварочный шов так, как шов действует только статическая нагрузка. Проверку шва ведем на натяжение, расчет проводим по формуле:

$$\sigma_p = \frac{F}{\delta \cdot l} \leq [\sigma_p]; \quad (3.34)$$

где F – сила растяжения, ($F = 57,5$ кг),

δ – толщина листа, ($\delta = 0,4$ см),

l – длина шва ($l = 48$ см)

$$\sigma_p = \frac{57,5}{0,4 \cdot 40,8} = 16,4 \text{ кг/см}^2$$

Условия прочности выполняются, так как $[\sigma_p] = 35 \text{ кг/см}^2$

3.3.3 Расчет вала на изгиб

Найдем силу, действующую на вал:

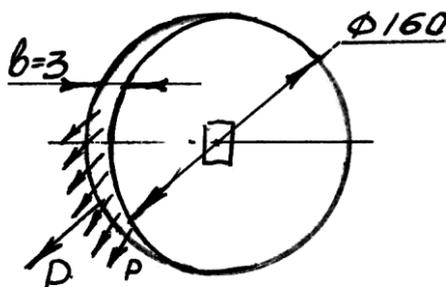


Рисунок 3.9 - Силы, действующие на диск

Сила будет равна:

$$P = p \cdot S; \quad (3.35)$$

где p – удельное сопротивление почвы, ($p = 2 \text{ кг/см}^2$);

S – площадь, на которую действует нагрузка, см^2

$$S = (\pi \cdot d)/2 \cdot b; \quad (3.36)$$

где d – диаметр диска, мм

$$S = (3,14 \cdot 22)/2 \cdot 0,3 = 10,1 \text{ см}^2;$$

$$P = 2 \cdot 10,1 = 20,2 \text{ кг};$$

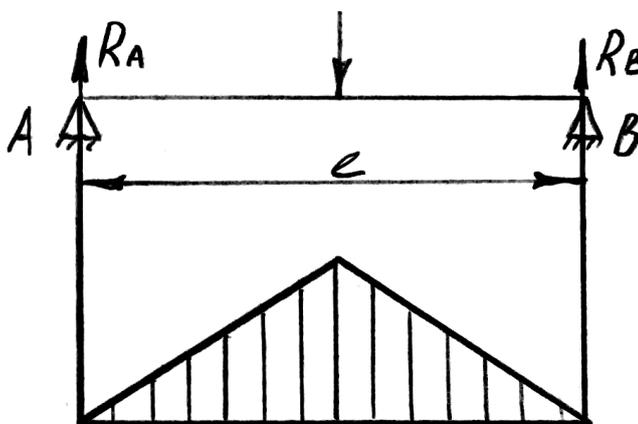


Рисунок 3.10 - Эюра нагружения вала

Вал имеет квадратное сечение и изготовлен из стали ст 35.

$$[\sigma_u] = 1500 \text{ кг/см}^2$$

$$\sum Ma = 0.$$

$$- P \cdot l/2 + R_b = 0,$$

$$R_b = P \cdot l/2,$$

$$R_b = 20,2 \cdot 58/2 = 586 \text{ кг}$$

$$\sum Y = 0.$$

$$\sum M = R_b \cdot l/2 = 586 \cdot 58/2 = 1694 \text{ кг/м}$$

$$\sigma_u = \frac{Mu}{W} \leq [\sigma_u], \quad (3.37)$$

где W – момент инерции вала

$$W = \frac{b \cdot b^2}{6} = \frac{2 \cdot 2^2}{6} = 1,3.$$

$$\sigma_u = \frac{1694}{1,3} = 1307 \text{ кг/см}^2$$

$$\sigma_u \leq [\sigma_u]$$

Условие прочности выдержано.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Тягово-сцепные свойства трактора

Таблица 4.1 - Расчетные параметры трактора ДТ-75М

Марка трактора	Номинальные значения		Эксплуатационная масса трактора, G_m , кг	Значение r_o , м	Вид работы	Агрофон
	N_e , кВт	n_n , с ⁻¹				
ДТ-75М	66,2	29,2	6670	0,358	Плоскорезная обработка (20 см)	Стерня зерновых

Продолжение таблицы 4.1

Величина уклона на i %	Диапазон рабочих скоростей движения км/ч	Значение i_m			Значение коэффициента	
		Передача			μ	f_m
		3-я	4-я	5-я		
3	5-8	35,8	32,2	29,0	0,8	0,08

Передача	Радиус качения, r_k , м	Касат. сила тяги тр-ра, P_k , кН	Сцепн. Вес тр-ра $G_{сц}$, кН	Затраты сил при движении трактора		Сила сцеп. пр-ра с поч-вой	Дви-жуц.	Усло-вия сцепл. дост., недост	Номин. сила тяги, $P_{кр}$, кН
				$P_{под}$, кН	$P_{пер}$, кН				
3-я	0,358	31,0	66,7	2,0	5,3	53,36	31,0	достат.	23,7
4-я		27,9					27,9	достат.	20,6
5-я		25,1					25,1	достат.	17,8

4.2 Баланс мощности трактора

Таблица 4.2 - Расчетные параметры баланса мощности трактора ДТ-75М

	Скорость дв-я тр-ра, км/ч		Затраты мощности при передвижении трактора, кВт				Кр-ковая мощн., $N_{кр}$	Тяго-вый КПД тр-ра,
	Теорети-ческая, V_t	Рабочая V_p	Преод. сил трения, N_t	Пере-катыв. $N_{пер}$	Преод. подъема $N_{под}$	Бук-сование, N_6		
3-я	6,6	6,4	9,3	9,7	3,5	1,5	42,2	0,63
4-я	7,7	7,5		11,3	4,2	1,7	39,7	0,6
5-я	8,5	8,2		12,5	4,6	2,1	37,7	0,57

4.3 Определение состава почвообрабатывающего агрегата

Таблица 4.3 - Расчетные параметры почвообрабатывающего агрегата в составе трактора ДТ-75М

Марка трактора	Марка СХМ	Крюковое усилие, $P_{кр}$, кН	Удельное сопротивление СХМ, K , кН/м	Глубина обработки, Q , м	Вес СХМ на м ширины захвата, q_m , кН/м	Вес сцепки на м ширины захвата, $q_{сц}$, кН/м
ДТ-75М	КПГ-250А	23,7	6	0,2	2,3	-
		20,6				
		17,8				

Продолжение таблицы 4.3

Конструктивная ширина захвата машины, B_k , м	Коэффициент сопротивления перекаtyw. сцепки, $f_{сц}$	Кинематическая длина, м			Радиус поворота агрегата, м R_0
		$L_{тр}$ трактора	$L_{сц}$, сцепки	L_m , СХМ	
2,1	-	2,1	-	1,6	2,7 м.

Продолжение таблицы 4.3

Передача	Ширина захвата агрегата, м		Кол-во машин в агрегате, т	Характеристика сцепки		Общее сопротивление агрегата, R_a
	Наибольшая, B_a	Конструктивная, B_k		Марка	Тяговое сопротивление	
3	3,9	2,1	1	-	-	12,36
4	3,4	2,1	1			13,45
5	2,5	2,1				14,66

Продолжение таблицы 4.3

Коэффиц. использования тягового усилия, $\eta_{и}$	Способ движения	Кинематическая длина агрегата, L_k	Длина выезда агрегата, e	Ширина поворотной полосы, E	Длина вылета маркеров, м	
					$L_{пр}$	$L_{л}$
0,57 0,69 0,88	челночный	3,7	1,85	10,0	-	-

4.4 Основные показатели работы почвообрабатывающего агрегата

Таблица 4.4 - Показатели работы почвообрабатывающего агрегата

Марка трактора	Передача	Сцепка	СХМ		Конструктивная ширина захвата агрегата, B_k	Рабочая скорость, V_p
			марка	Кол-во, т		
ДТ-75М	3	-	КПГ-250	1	2,1	6,4
	4			1		7,5
	5			1		8,2

Продолжение таблицы 4.4

Коэффиц. использования ширины захвата, β	Часовой расход топлива			Кол-во обслуживающего персонала, чел (N)	Крюковая мощность, кВт ($N_{кр}$)
	На холостом ходу	Во время работы	На остановках		
1,0	7,0 кг/ч	16,0 кг/ч	1,9 кг/ч	1	42,2 39,7

Таблица 4.4 – Показатели работы агрегата

V_p , м	L_{xx} , м	L_p , м	t_p , ч	t_{xx} , ч	$t_{ц}$, ч	$n_{ц}$	$T_{вц}$, ч	T_p , ч	$T_{пов}$, ч	$\tau_{см}$	W_q га/ч	$W_{см}$, га/см	$g_{га}$ кг/га	A, кВт.-ч/га	H, чел.-ч/га	n_a , шт
2,0	21,5	600	0,16	0,0057	0,1657	37	0,84	5,92	0,21	0,85	2,0	13,92	8,48	38,41	0,5	7

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Экономическая эффективность разрабатываемой конструкции комбинированной почвообрабатывающей машины включает в себя следующие затраты и показатели:

1. Затраты на изготовление почвообрабатывающего агрегата;
2. Эксплуатационные затраты;
3. Годовой экономический эффект;
5. Срок окупаемости капитальных вложений.

При этом составление затрат и других рассчитываемых показателей произведём в схеме предлагаемой конструкции и базового варианта.

Т.к предлагаемая комбинированная почвообрабатывающее орудие агрегатируется с трактором ДТ-75М, то в качестве базовой конструкции принимаем серийно выпускаемый плуг ПЛН-4-35 с корпусами для отвальной обработки.

Производя экономическое обоснование проекта необходимо учитывать эффект, достигаемый в результате более качественной обработки почвы при прочих равных условиях – повышение урожайности возделываемых культур.

Затраты на изготовление разрабатываемой конструкции определяем по формуле:

$$S_{нк} = S_m + S_n + S_{zn} + S_n \quad (5.1)$$

где S_m – затраты на материалы, руб.;

S_n – стоимость покупных деталей, руб.;

S_{zn} – заработная плата рабочим, занятым на изготовлении деталей и сборке конструкций узлов и машины в целом, руб.;

S_n – косвенные расходы, руб

Оценив весь перечень материалов и комплектующих, необходимых для проведения предлагаемой модернизации разрабатываемой конструкции, будем иметь следующие затраты (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – Затраты на материалы и комплектующие изделия для разрабатываемой конструкции

Наименование	Ед. измерен.	Количество	Цена за ед., руб.	Сумма, руб.
Листовое железо БНП-3	кг	30	40	1200
Заготовка кругляк, 30	кг	20	42	840
Труба, 20	кг	10	53	530
Уголок №20	кг	6	44	2424
Двутавр, № 8	кг	6	55	330
Гайки	шт	20	24	480
Болты	шт	12	24	284
Шайбы	шт	32	24	768
Лапа плоскорежущая	шт	2	7500	15000
Электроды	кг	10	130	1300
ИТОГО:				20996
Накладные расходы – 20%				4199
НДС – 20%				5039
Всего:				30234

Затраты труда, необходимые на изготовление каждой из деталей, определяем по единой методике, учитывая время T , необходимое на рассматриваемые виды работ. Для этого воспользуемся формулой:

$$T = T_o + T_e + T_{дон} + T_{нз}, \quad (5.2)$$

где T_o – основное время, которое зависит от размеров обрабатываемой поверхности, её конструктивных особенностей и режимов обработки, ч;

T_e – вспомогательное время, ч;

$T_{дон}$ – дополнительное время, ч;

$T_{нз}$ – подготовительно-заключительное время, ч

Заработную плату рабочих, занятых на изготовлении деталей (по отдельным видам выполняемых работ) и на сборке конструкции $S_{зн}$, определим по формуле:

$$S_{зн} = T \cdot f + S_{дон} + S_{сн}, \quad (5.3)$$

где f – часовая тарифная ставка рабочих разных профессий, руб. (зависит от разряда рабочего);

$S_{дон}$ – дополнительная заработная плата рабочих, руб. (надбавки за выслугу лет и классность);

$S_{сн}$ – обязательные отчисления на социальные нужды, руб

Трудоёмкость сборки агрегата определяется как сумма трудоёмкости всех операций.

При расчёте заработной платы следует учесть следующие обязательные начисления в соответствии с ныне действующим законодательством и нормативами:

- районный коэффициент – 30%;

- выплаты во внебюджетные фонды – 30%.

Результаты расчётов трудоёмкости выполнения отдельных видов работ и заработной платы рабочих, занятых на изготовление деталей и сборке конструкции сведены в единую таблицу 5.2.

Косвенные расходы Z_k определяем по формуле:

$$Z_k = P_{on} + P_{ox}, \quad (5.4)$$

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

P_{ox} - общехозяйственные расходы, руб

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

Таблица 5.2 – Затраты труда и заработная плата рабочих, занятых на изготовлении деталей и сборке конструкции

Вид работ	Квалификационный разряд	Норма времени, ч	Часовая тарифная ставка, руб.	Всего, руб.
Токарные	4	5	76	280
Сверлильные	4	1	76	56
Сварочные	5	12	80	840
Слесарные	4	4	76	224
Сборочные	4	6	76	336
ИТОГО:	-	-	-	1736
Районный коэффициент, %	30	-	-	520,8
ИТОГО:	-	-	-	2256,8
Выплаты во внебюджетные фонды, %	20,6	-	-	464,9
Всего заработная плата с отчислениями	-	-	-	2721,7

Общепроизводственные расходы складываются из:

- затрат по организации производства;
- затрат на обслуживание и содержание, а также ремонт основных средств;
- амортизационных отчислений;
- затрат на мероприятия по охране труда и технику безопасности;
- износа малоценных и быстроизнашивающихся предметов для общепроизводственных целей;
- расходов на транспортное обслуживание работ;
- затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды работников аппарата управления в подразделениях и др.

Принимаем общепроизводственные расходы 30% от Z_{np} , тогда P_{on} составит:

$$P_{on} = 0,3 \cdot 2721,7 = 816,5 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные расходы $P_{ох}$ составляют 10% от Z_{np} .

К общехозяйственным расходам относятся затраты, связанные с управлением и обслуживанием производства в целом по предприятию:

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

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

$$P_{ox} = 0,1 \cdot 2721,7 = 272,2 \text{ руб.}$$

Определим косвенные расходы по формуле (5.4):

$$Z_k = 816,5 + 272,2 = 1088,7 \text{ руб.}$$

Общая стоимость работ по изготовлению предлагаемой конструкции будет равна:

$$S_{нк} = 30234 + 2721,7 + 1088,7 = 34044,4 \text{ руб.}$$

Таким образом размер капитальных затрат составляет 34044,4 руб.

Эксплуатационные затраты на выполнение работ по вспашке почвы базируются на исходных данных, представленных в таблице и расчётах, выполненных при выполнении запланированных работ.

Эти данные приведём и выполним расчёты по базовому и проектируемому вариантам (табл. 5.3).

Таблица 5.3 – Исходные данные по сравниваемым пахотным агрегатам

Показатели	Базовый вариант	Модернизированный
1	2	3
Состав агрегата	ДТ-75М+ПЛН-4-35	ДТ-75М+КПП-250 (модернизированный)
Ширина захвата, м	1,4	3,0
Глубина обработки, см	20-22	12-25
Рабочая скорость, км/ч	7,5	7,5

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3
Часовая производительность с учётом коэффициента использования рабочего времени, га/ч,	1,0	2,1
Объём работ, га	300	300
Балансовая стоимость, руб.:	700000	700000
трактора	44000	34044,4
орудий		
Норма амортизационных отчислений, %:		
трактора	10,0	10,0
орудия	12,5	12,5
Норма отчислений на ремонт, хранение и техническое обслуживание, %:		
трактора	12	12
орудия	17	17
Стоимость ГСМ, руб./кг (комплексная топлива и смазочных материалов)	32	32
Часовая ставка тракториста, руб./ч	80	80

С учётом исходных данных произведём расчёт основных видов эксплуатационных затрат.

Эксплуатационные затраты $S_{э}$ определим по формуле:

$$S_{э} = S_a + S_{рмх} + S_{гсм} + S_{зн} + S_n \quad (5.5)$$

где S_a – амортизационные отчисления, руб./га;

$S_{рмх}$ – затраты на текущий ремонт, техническое обслуживание и хранение техники, руб./га;

$S_{гсм}$ – стоимость топливо-смазочных материалов, руб./га;

$S_{зн}$ – заработная плата тракториста-машиниста с учётом отчислений на социальные нужды (30%), руб./га;

S_n – косвенные расходы, руб./га

Амортизационные отчисления определяем по формуле:

$$S_a = B_{тр,схм} \cdot a_{ам тр,схм} / (100 \cdot T_{г тр,схм} \cdot W_{ч МТА}), \quad (5.6)$$

где $B_{тр,схм}$ – балансовая стоимость трактора и почвообрабатывающего орудия, руб./га (табл. 5.3);

$a_{ам тр,схм}$ – амортизационные отчисления в % (табл. 5.3);

$T_{г тр,схм}$ – годовая загрузка трактора и почвообрабатывающего орудия, (по данным хозяйств), ч;

$W_{ч МТА}$ – часовая производительность машино-тракторных агрегатов, га/ч (табл. 5.3)

Тогда амортизационные отчисления по базовой и предлагаемой конструкции будут равны:

$$S_{a \text{ баз. констр.}} = (700000 \cdot 10 / (100 \cdot 1300 \cdot 1,0) + [44000 \cdot 12,5 / (100 \cdot 300 \cdot 1,0)]) = 53,8 + 18,3 = 72,1 \text{ руб./га.}$$

$$S_{a \text{ модерн. констр.}} = (700000 \cdot 10 / 100 \cdot 1100 \cdot 2,0) + [30234 \cdot 12,5 / (100 \cdot 150 \cdot 2,0)] = 34,9 + 18,9 = 53,8 \text{ руб./га.}$$

В первых скобках учитываются значения для трактора, во вторых для орудия.

Отчисления на текущий ремонт, техническое обслуживание и хранение техники определяются по формуле:

$$S_{р\text{тх}} = B_{тр,схм} \cdot a_{р\text{тх тр,схм}} / 100 \cdot T_{г \text{ тр,схм}} \cdot W_{ч \text{ МТА}}, \quad (5.7)$$

Где $a_{р\text{тх тр,схм}}$ - отчисления на текущий ремонт, техническое обслуживание и хранение техники, в % (табл. 5.3)

$$S_{р\text{тх баз. констр.}} = (700000 \cdot 12 / (100 \cdot 1300 \cdot 1,0)) + [44000 \cdot 17 / (100 \cdot 300 \cdot 1,0)] = 64,6 + 24,9 = 89,5 \text{ руб./га.}$$

$$S_{р\text{тх модерн. констр.}} = (700000 \cdot 12 / (100 \cdot 1200 \cdot 2,0)) + [30234 \cdot 17 / 100 \cdot 150 \cdot 2,0] = 35,0 + 25,7 = 60,7 \text{ руб./га.}$$

Затраты на топливо-смазочные материалы определяются по формуле:

$$S_{г\text{см}} = G_{г\text{см}} \cdot Ц_{г\text{см}} / W_{ч}, \quad (5.8)$$

где $G_{г\text{см}}$ – часовой расход топлива и смазочных материалов (по справочным данным) кг/ч;

$Ц_{г\text{см}}$ – комплексная цена топлива и смазочных материалов (табл. 5.3), руб./кг;

$W_{ч}$ – часовая производительность машино-тракторных агрегатов, га/ч (табл. 5.3)

Тогда затраты на топливо-смазочные материалы будут равны:

$$S_{гсм} = 15 \cdot 32 / 1,0 = 340,0 \text{ руб./га.}$$

$$S_{гсм} = 15 \cdot 32 / 2,0 = 170,0 \text{ руб./га.}$$

Заработная плата тракториста-машиниста на обработке поля высчитывается по формуле:

$$S_{зн} = f \cdot K_p \cdot 1,5 / W_ч + S_{сн}, \quad (5.9)$$

где f – часовая тарифная ставка тракториста-машиниста, (табл. 5.3) руб./ч;

K_p – районный коэффициент;

$1,5$ – надбавка за классность и выслугу лет;

$S_{сн}$ – отчисления на социальные нужды 30% от $(f \cdot K_p \cdot 1,5 / W_ч)$, руб

Тогда получим следующие значения:

$$S_{зн \text{ баз. констр}} = 80 \cdot 1,3 \cdot 1,5 / 1,0 + S_{сн} = 117 + 117 \cdot 0,3 = 141,1 \text{ руб./га.}$$

$$S_{зн \text{ модерн. констр}} = 80 \cdot 1,3 \cdot 1,5 / 2,0 + S_{сн} = 58,5 + 58,5 \cdot 0,3 = 70,5 \text{ руб./га.}$$

Определим для каждого варианта обработки поля эксплуатационные затраты на весь объём работы для одного агрегата (300 га) по формуле:

$$S_{э \text{ оп}} = S_э \cdot V_{оп}, \quad (5.10)$$

где $V_{оп}$ – объём работ, ($V_{оп} = 300$ га)

$$S_{\text{э ор баз. констр}} = (72,1 + 89,5 + 340 + 141,1) \cdot 300 = 192810 \text{ руб.};$$

$$S_{\text{э ор модерн. констр}} = (53,8 + 60,7 + 170 + 70,5) \cdot 300 = 106500 \text{ руб.}$$

Определим косвенные затраты труда, общепроизводственные и общехозяйственные, по формуле:

$$S_{\text{кос.}} = P_{\text{о. пр.}} + P_{\text{о. хоз.}}, \quad (5.11)$$

где $P_{\text{о. пр.}}$ – общепроизводственные затраты (30% от $S_{\text{э ор}}$), руб.;

$P_{\text{о. хоз.}}$ – общехозяйственные затраты (12% от $S_{\text{э ор}}$), руб

Тогда косвенные затраты составят:

$$S_{\text{кос. баз. констр}} = 192810 \cdot 0,3 + 192810 \cdot 0,12 = 57843 + 23137 = 80980 \text{ руб.}$$

$$S_{\text{кос. модерн. констр}} = 106500 \cdot 0,3 + 106500 \cdot 0,12 = 31950 + 12780 = 44730$$

руб.

Общие затраты на весь объём работ составят:

$$S_{\text{об}} = S_{\text{э}} + S_{\text{кос.}}, \quad (5.12)$$

$$S_{\text{об баз. констр}} = 192810 + 80980 = 273790 \text{ руб.}$$

$$S_{\text{об модерн. констр}} = 106500 + 44730 = 151230 \text{ руб.}$$

Сравним полученные результаты и их разность.

$$\Delta = S_{\text{об баз. констр}} - S_{\text{об модерн. констр}} = 273790 - 151230 = 122560 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T = \frac{S_{нк}}{\Delta}, \quad (5.13)$$

$$T = \frac{122560,0}{34044,4} = 0,25 \text{ года.}$$

Это значит, что при использовании разрабатываемого агрегата вместо 4-х корпусного плуга, меняется не только технологическая операция по обработке почвы, но и:

- удельное сопротивление агрегатов, вследствие разных рабочих органов;
- производительность машин (2,0 га вместо 1,0 то есть в 2 раза);
- время работы за смену и за сезон, а значит, требуется меньшее количество техники или времени на обработку почвы.

Исходя из вышеизложенного, нужно отметить, что затраты на проектируемый агрегат составят 34044,4 рублей, а разница в затратах при использовании по 1 агрегату для основной обработки почвы составляет 122560 рублей, таким образом затраты на изготовление проектируемого почвообрабатывающего агрегата окупятся в течение сезона.

Таблица – 5.4 Экономическая эффективность разрабатываемого инженерного решения

Показатели	Плуг для отвальной пахоты ПЛН-4-35	КПГ-250 (модернизированный)
1	2	3
Дополнительные капитальные вложения, руб.	-	34044,4
Ширина захвата, м	1,4	2,1

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3
Глубина обработки, см	До 30	до 30
Рабочая скорость, км/ч	7,5	8,2
Часовая производительность, га/ч,	1,0	2,0
Трудоемкость, чел-час/га.	1,0	0,5
Затраты на 1 га, руб.	912,6	504,1
в т.ч. на амортизацию, руб./га.	72,1	53,8
на ремонт и техобслуживание, руб./га.	89,5	60,7
на заработную плату, руб./га.	141,1	70,5
на ГСМ, руб./га.	340	170
накладные расходы, руб./га.	269,9	149,1
Годовая экономия, руб.	-	122560
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	0,25

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Анализ травматизма на предприятии

В КФХ «Правда» службу по охране труда возглавляет инженер по охране труда, который осуществляет контроль, организует необходимые мероприятия связанные с охраной труда в целом по хозяйству.

На всех производственных участках работу возглавляют руководители участков. Кроме плановых мероприятий на всех участках выполняются работы предложенные как руководителем, так и рабочими.

В разработке планов мероприятий по охране труда принимают участие руководители всех участков и подразделений. Эти планы составляют исходя из анализа несчастных случаев, заболеваемости, предложений и замечаний с мест работы.

За ходом выполнения планов мероприятий осуществляют контроль представители профсоюзного комитета на участках, а в целом по хозяйству комиссия по охране труда.

Ежегодно в начале года в совхозе заключается коллективный договор администрацией хозяйства от лица предприятия и профсоюзным комитетом от лица трудового коллектива.

Перед заключением трудового соглашения на всех участках обсуждается проект этого договора.

Учитывая замечания, проект коллективного договора выносится на общее собрание. В хозяйстве не проводится обсуждение трудовым коллективом комплексного плана мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда, санитарно-оздоровительных мероприятий. О существовании такого плана многие рабочие, как и руководители среднего ранга не знают.

Инструктаж по охране труда поводится прямо на рабочих местах руководителями. Инженер по охране труда систематически контролирует регистрационные журналы по инструктажу. Делает необходимые замечания и предложения.

Для расследования несчастных случаев администрация незамедлительно создает комиссию в составе руководителя участка, где произошел несчастный случай, специалиста по охране труда и представителя профсоюзного комитета. В течение двадцати четырех часов комиссия расследует причины и обстоятельства при которых произошел несчастный случай, составляет акт и направляет по одному экземпляру руководителю участка, инженеру по охране труда, профсоюзному комитету и техническому инспектору, контролирующему предприятие. По требованию пострадавшего ему выделяется копия акта.

Силами инженера по охране труда на многих участках оформлены «красные уголки» с небольшим набором памяток, литературы, наглядной агитации.

Далеко не на всех рабочих местах имеются инструкции по охране труда и безопасности работы на имеющемся оборудовании. Административно-общественная комиссия осуществляющая контроль за охраной труда в хозяйстве существует лишь формально, не осуществляя практической деятельности.

По статистике число несчастных случаев на протяжении трех анализируемых лет осталось практически неизменным.

Проводя анализ данных финансирования мероприятий видно, что фактические затраты средств превышают плановые. Это происходит в первую очередь из-за того, что повышаются цены на оборудование и спец одежду. Также возникают не предвиденные обстоятельства на урегулирование которых требуется средства.

Неудовлетворительно обстоят дела в животноводстве на эту отрасль приходится наибольшее количество несчастных случаев т.к. по численности работающих животноводство занимает первое место. Большая часть несчастных случаев происходит из-за элементарных нарушений техники безопасности, невнимательности при ремонте и обслуживании, машин и механизмов.

Основной причиной несчастных случаев является нарушение технического процесса. Анализ несчастных случаев показал, что многие вращающиеся узлы и механизмы вопреки инструкциям не были оборудованы защитными ограждениями и кожухами.

Не менее важными показателями при анализе несчастных случаев являются оценочные коэффициенты частоты, тяжести и потерь. Показатели сведены в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Показатели производственного травматизма в хозяйстве

Показатели	Года		
	2013	2014	2015
Среднесписочная численность (P), чел	372	415	408
Число пострадавших с утратой трудоспособности на один рабочий день и более (N), чел	4	5	5
Общее число человеко-дней нетрудоспособности пострадавших (D), чел-день	78	72	84
Коэффициент частоты несчастных случаев (K_q)	10,7	12,1	12,3
Коэффициент тяжести несчастных случаев (K_m)	19,5	14,4	16,8
Коэффициент потери рабочих дней (K_n)	208,7	174,2	206,7

Показатель частоты травматизма, отнесенный к 1000 работающих, определяется по формуле:

$$K_q = \frac{N}{P} \cdot 1000, \quad (6.1)$$

где N - количество пострадавших за отчетный период, чел;

P - среднесписочное число рабочих служб за тот же период, чел.

Показатель тяжести травматизма K_m определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D}{N}, \quad (6.2)$$

где D - число человеко-дней нетрудоспособности у всех пострадавших за отчетный период.

Показатель потерь рабочего времени K_n за определенный период времени:

$$K_n = \frac{D}{N} \cdot 1000, \quad (6.3)$$

6.2 Анализ состояния техники безопасности и производственной санитарии

6.2.1 Состояние техники безопасности в хозяйстве

Здания и помещения хозяйства удовлетворяют требования норм технической безопасности.

Металлические части оборудования и здания имеют заземление.

Здания оборудованы средствами для обще обменной вентиляции, а рабочие места с вредными и пылевыми выделениями оборудованы вытяжной вентиляцией и пылеуловителями. Для подогрева воздуха в холодное время года в помещениях установлена водяная отопительная система. В помещениях установлены светильники, позволяющие улучшить освещенность рабочих мест.

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

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

На многих механизмах и агрегатах отсутствуют средства защиты и безопасности. Несколько лучше обстоит дело с электроустановками и защитой от электрического тока. Почти все механизмы имеют различные виды заземлений. К наиболее опасным участкам относится механизированный ток. На многих участках не проводятся испытания подъемно-транспортного оборудования, недостаточное количество подставок, многие электропускатели, выключатели в аварийном состоянии.

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

6.2.2 Состояние производственной санитарии

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

или находятся в разграбленном состоянии душевые и комнаты отдыха, также отсутствуют раздевалки.

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

Спецодежда, спецобувь, средствами индивидуальной защиты обеспечиваются не полностью.

6.3 Анализ состояния пожарной безопасности

В период подготовки к уборке урожая и уборочных работ, при техническом обслуживании механик-комбайнёр обязан:

- изучить правила пожарной безопасности и строго соблюдать их;
- не допускать течи из системы питания, смазки и рабочей жидкости из гидросистемы;
- содержать комбайн в чистоте, один раз в смену очищать от пожнивных остатков подкапотное пространство и площадку обслуживания двигателя, производить внешний осмотр валов битеров, ротора, соломонабивателя, рычагов и тяг механизма сбрасывания копны, вала кривошипа в месте соединения с шатуном режущего аппарата и других вращающихся валов и механизмов и, при наличии намотавшейся соломистой массы, очистить их;
- не допускать наматывания соломы на цапфы барабана измельчителя, своевременно производить замену вышедших из строя защитных шайб;
- периодически проверять крепление ротора, вращающейся деки вала главного контрпривода и величину зазора между вращающимися частями комбайна и его каркасом во избежание трения;
- проверять регулировку предохранительных муфт на величину передаваемого крутящего момента, наличие и исправность сигнализаторов

муфт. При пробуксовке предохранительной муфты немедленно остановить комбайн и установить причину, вызывающую пробуксовку;

- не допускать перегрева подшипников, своевременно производить их смазку. Отрегулировать затяжку деревянных полуподшипников на валу соломонабивателя в соответствии с указаниями по регулировке;

- проверять надёжность подсоединения электропроводов к клеммам генератора, стартера, аккумуляторных батарей, выключателя массы и другого электрооборудования, а также надёжность крепления электропроводов, наличие и состояние дополнительной защиты из в местах возможных механических, тепловых и химических повреждений;

- надёжно закрепить заземляющую цепь на балке моста ведущих колёс;

- следить, чтобы топливо, вытекающее из дренажных трубок, не попадало на детали комбайна;

- производить очистку засорившихся трубопроводов только при остывшем двигателе после перекрытия подачи топлива;

- при необходимости длительного ремонта вывести комбайн из хлебного массива на расстояние не менее 30 м и опахать вокруг полосой не менее 4 м;

- согласовать с органами Госпожнадзора конструктивные изменения, вносимые в комбайн;

- систематически проверять натяжение ременных приводов рабочих органов комбайна;

- заправку топливных баков производить на пахоте или на дороге только в светлое время суток при заглушенном двигателе с помощью заправочного агрегата;

- горюче-смазочные материалы для комбайна хранить в закрытой таре на расстоянии не менее 100 м от хлебных массивов, токов, скирд. Место хранения должно быть опахано полой не менее 4 м;

- при необходимости разогревать двигатель без применения открытого пламени (горячей водой и подогретым маслом);

- вести систематическое наблюдение за агрегатом, и особенно за его следом, чтобы своевременно обнаружить загорание в хлебном массиве;

- не допускать подтекания из соединений топливопроводов и замасливания поверхностей блока и головок блока двигателя, топливного насоса, своевременно устраняйте выявлены дефекты и удаляйте возникшие загрязнения.

Спасание людей в случае угрозы их жизни, здоровью, достижение локализации и ликвидации пожара в кратчайшие сроки (далее - основная задача) обеспечивается своевременным и эффективным задействованием личного состава, пожарной и аварийно-спасательной техники, огнетушащих веществ, пожарного инструмента и оборудования, аварийно-спасательного оборудования, средств связи и иных технических средств, стоящих на вооружении подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований, входящих в гарнизон пожарной охраны (далее - подразделения) (Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156)

Для выполнения основной задачи личным составом подразделения в хозяйстве используются следующие средства:

- пожарная и аварийно-спасательная техника, в том числе техника, приспособленная для целей тушения пожаров;
- пожарный инструмент и оборудование, аварийно-спасательное оборудование, в том числе средства индивидуальной защиты органов дыхания (далее - СИЗОД);
- огнетушащие вещества;
- инструменты и оборудование для оказания первой помощи пострадавшим;
- системы и оборудование противопожарной защиты зданий и сооружений;
- системы и устройства специальной связи и управления.

Одновременно при тушении пожаров проводятся аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, включающие в себя действия по спасанию людей, материальных ценностей и снижению вероятности воздействия опасных факторов пожара (далее - ОФП), которые могут привести к травмированию или гибели людей, а также к увеличению материального ущерба.

Действия по тушению пожаров

Действия подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются законченными по возвращению сил и средств на место постоянного расположения.

Действия подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, включают в себя следующие этапы:

- прием и обработку сообщения о пожаре (вызове);
- выезд и следование к месту пожара (вызова);
- разведку места пожара;
- аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров;
- развертывание сил и средств;
- ликвидацию горения;
- специальные работы;
- сбор и возвращение к месту постоянного расположения.

6.4 Оценка безопасности и разработка мероприятий по безопасной эксплуатации проектируемого устройства

1) Перед началом работ работники должны пройти курс занятий по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной охране.

2) К работе на машинах допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование, а также соответствующую подготовку и имеющие удостоверение.

3) К обслуживанию машин допускаются лица, прошедшие перед началом работы инструктаж по технике безопасности и противопожарной охране.

4) Механизаторы, которые работают на машинах или обслуживают их, должны знать правила и способы оказания первой медицинской помощи потерпевшим.

5) Перед началом работы обязательно следует проверить техническое состояние машины, обратив особое значение на наличие и исправность защитных средств (ограждений и устройств), а также наличие и исправность инструмента, которым комплектуются машины, средств противопожарной защиты, аптечки первой помощи, систем сигнализации, изоляции электропроводки и освещения.

6) Не разрешается работать на машине без предварительной проверки ее исправности.

7) Перед началом движения почвообрабатывающего агрегата необходимо убедиться, что указанные действия не будут угрожать кому-либо.

8) Не разрешать людям находиться впереди с/х машины во время работы на месте и при движении по полю.

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

10) Плоскорез на хранение должен устанавливаться на специальные подставки или твердые ровные основания, обеспечивающие устойчивость.

11) Соблюдать правила техники безопасности при нахождении около не огражденных вращающихся валов.

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

13). Запрещается при работе почвообрабатывающего агрегата смазывать подшипники.

14) Нельзя работать в неудобной или развивающейся одежде.

15) Не курить на тракторе вблизи хлебной массы.

16) Во избежание ранения рук при замене лемеха надевать рукавицы.

17) Не счищать массу с рабочих органов руками, для этого использовать специальные приспособления (крючки, лопатки).

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

19) Все работы, связанные с ремонтом и техническим обслуживанием машин и орудий агрегата следует производить на регулировочной площадке, когда орудие отсоединено от трактора и опущено на специальные подставки.

6.5 Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях

6.5.1 Организационная структура ГО хозяйства и ее основные задачи

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

В помощь начальнику гражданской обороны объекта назначается заместитель (или несколько заместителей – по основным направлениям деятельности). При начальнике гражданской обороны объекта создаются штаб и службы ГО.

Начальник штаба ГО является первым заместителем начальника гражданской обороны объекта; он имеет право от имени начальника ГО отдавать приказы и распоряжения по вопросам гражданской обороны на объекте.

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

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

6.5.2 Мероприятия по повышению устойчивости работы хозяйства в чрезвычайных ситуациях

Выполняются такие мероприятия, как широкое применение интенсивных технологий; своевременное и полное выполнение всего комплекса агротехнических и агрохимических мероприятий; создание и внедрение в производство высокоурожайных и устойчивых к болезням и вредителям сортов и гибридов сельскохозяйственных культур; создание высокопроизводительных и экономичных машин; подготовка квалифицированных кадров механизаторов и специалистов; освоение энергосберегающих технологий в растениеводстве; улучшение фитосанитарного состояния в целях предупреждения распространения болезней и вредителей растений; создание постоянного переходящего фонда страховых запасов семенного материала, продовольствия, кормов,

резерва удобрений и ядохимикатов; строительство хранилищ для продукции растениеводства, складов удобрений, ядохимикатов; развитие орошаемого и поливного земледелия, а также тепличного хозяйства для получения устойчивых и качественных урожаев. Создание формированной защиты растений и их подготовка. Организация и ведение наблюдения за посевами. Создание запасов материальных средств, удобрений, ядохимикатов, семян. Разработка упрощенных технологий. Выведение сортов, устойчивых к поражению. Мероприятия, проводимые в условиях радиоактивного заражения сельскохозяйственных угодий. Мероприятия при поверхностном загрязнении растений. Агротехнические приемы, снижающие заражение продукции растениеводства радиоактивными изотопами. Агротехнические мероприятия по уменьшению перехода радионуклидов из почвы в растения. Мероприятия, проводимые в условиях химического и биологического заражения местности. Обследование зараженных полей, установление границ заражения растений и степени их поражения.

Основные рекомендации по защите растений от поражения химическими и биологическими средствами. Мероприятия по повышению устойчивости работы животноводства. Мероприятия, проводимые при угрозе нападения противника. Подготовка животноводческих помещений и других сооружений к защите животных. Защита животных в условиях пастбищного содержания, перегона и транспортировки. Эвакуация животных. Подготовка средств индивидуальной защиты животных. Оборудование площадки для ветеринарной обработки и полевого убойного пункта. Защита источников водопоя и водоснабжения ферм. Обеззараживание территории ферм, животноводческих помещений и предметов ухода за животными. Ветеринарная обработка животных, и их симптоматическое лечение. Дегазация животноводческих помещений, территории ферм.

6.5.3 Организация проведения спасательных и неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций

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

Чрезвычайная комиссия – рабочий орган (обл-, гор-, районные администрации) по руководству ликвидацией последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф. На нее возлагается решение вопросов организации спасательных и других неотложных работ, оказания помощи пострадавшим. При стихийных бедствиях или авариях, не носящих тяжелого характера, мероприятия по их ликвидации организуют руководители объектов и начальники служб.

Возглавляет чрезвычайную комиссию (заместитель председателя обл-, гор- районной администрации), ведающий вопросами строительства и транспорта. В руководящее ядро комиссии входят два заместителя – начальник штаба ГО и министр внутренних дел (начальник УВД, ОВД области, города, района), а также секретарь, заведующий отделом транспорта и связи областной или районной администрации. Членами комиссии являются ответственные работники управлений (отделов) торговли и услуг, связи, автотранспорта и шоссейных дорог, здравоохранения, жилищно – коммунального хозяйства, лесного хозяйства, охраны природы, гражданской авиации, отделения железной дороги, пароходства, гидрометеорологии, пожарной охраны, госгортехнадзора, зам.председателя госагропрома.

Комиссия действует в соответствии с планом, разработанным штабом ГО республики (области, города, района) и утвержденным начальником ГО.

С момента поступления сообщения о возникновении экстремальной ситуации штаб ГО становится рабочим органом чрезвычайной комиссии. Он формирует оперативную группу, в которую входят начальники ведущих отделов штаба с необходимым количеством подчиненных. Чрезвычайные комиссии и оперативные группы штабов ГО поддерживают тесную связь с отделами внутренних дел и пожарной охраны, с гидрометеостанциями, а также с войсковыми частями гарнизонов. Все это позволяет оперативно получать сведения о внезапно возникающих задачах и быстро принимать, необходимые решения.

6.6 Экологическая безопасность

6.6.1 Основные источники загрязнения окружающей среды в КФХ

«Правда»

Природа является одним сложным комплексом, включающим в себя животный и растительный мир, атмосферу, водную среду, поверхность земли и ее недра. Механизация сельскохозяйственного производства действует на состояние природы, как входе технологического процесса (пахота, уборка, урожай), так и по завершению технологических операций (удобрения, нефтепродукты...).

По своей природе факторы воздействия на природу могут быть:

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

По данным исследований при использовании современной техники на полях происходит уплотнение почвы на всю глубину почвенного покрова. Общая площадь следов тракторов и машин составляет 90% площади пашни. По исследованиям за последние годы почва стала плотнее на 20%, а урожайность на некоторых полях снизилась на 30% и более. Уплотнение почвы ведет к усилению, возникновению водной эрозии на

склонах, к застою воды на равнинах, снижению ресурсов доступной растениям влаги, увеличению энергозатрат на обработку полей.

При работе сельскохозяйственной техники возникает много шума, который отрицательно сказывается не только на человеке, но и на растительно-животном мире. Сильные шумы, примерно до 120 децибелов вызывают раздражение нервной системы, расстройство слуха, вплоть до нервно - психологических заболеваний. Допустимый уровень шумов на рабочем месте должен не превышать 80 децибелов.

При работе машинотракторного агрегата наблюдается вибрация, которая влияет на человека, а так же оказывает уплотняющее воздействие на почву. При росте производительности сельскохозяйственных машин и энергоносителей возрастает и их масса, а, следовательно, нагрузка на почву увеличивается. Например, трактор К-701 уплотняет почву на глубину 2,6...3 метра.

Одним из отрицательных факторов так же является загрязнение воздуха токсичными компонентами продуктов сгорания топлива. Более негативное воздействие на окружающую природу оказывает техника с карбюраторными двигателями. Вся эта масса токсичных веществ затем выпадает в осадках из зараженного воздуха и впитывается деревьями, кустарниками и живыми организмами.

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

Нефтепродукты способны накапливаться в жировых тканях организмов, употребление которых в пищу приводит к отравлению людей.

В растениях подвижные формы легко трансформируются и передаются по цепям питания.

6.6.2 Меры способствующие предотвращению загрязнения воздушной среды в КФХ «Правда»

В качестве первоочередных элементов экологической программы необходимо выделить следующие:

- инвентаризация сельскохозяйственных угодий с включением элементов методики биохимических исследований;
- разработки альтернативных (чистых) систем земледелия и приёмов мелиорации загрязнённых угодий;
- выработка требований на "чистую" продукцию, критериев и способов её оценки;
- широкой экологизации всей системы воспитания и образования кадров сельского хозяйства и населения.

Для сохранения структуры почвы, ее плодородия, необходимо сократить проходы техники по полю, не допускать проведения сельскохозяйственного слоя. Для ликвидации таких последствий необходимо введение технологической колеи, проведения нескольких операций за один проход агрегата. Направленное использование техники с учетом биологических факторов позволит уменьшить величину ущерба, наносимого окружающей среде до минимума.

При эксплуатации техники происходит разброс тяжелых металлов на расстоянии от 150 до 500 метров, поэтому возле дорог рекомендуется высаживать 3^x...5ⁿ рядные древесно-кустарниковые насаждения.

Для подготовки техники к обслуживанию запрещена её мойка в водоёмах, в противном случае происходит оккупация вредных химических соединений в водных экологических системах, в связи, с чем в них нарушается экологическое равновесие.

Для уменьшения возможности загрязнения окружающей среды во время уборочных работ, необходимо проводить следующие мероприятия:

- содержать в исправном состоянии машины и орудия и применять

их только по назначению;

- контролировать правильность использования сельскохозяйственной техники;

- контролировать использование нефтепродуктов;

- не допускать загрязнения топливом шин, почвы, воды и растительности;

- организовывать сбор, хранение и утилизацию отработанных нефтепродуктов;

- организовывать заправку техники только закрытым способом;

- осуществлять контроль за работой мастерских и полевых станков, чтобы уменьшить загрязнение почвы и воды;

- следить за исправностью сельскохозяйственной техники и особенно двигателей (герметичность, регулировки).

На площадке для технического обслуживания комбайнов необходимо соблюдать следующие требования:

1. должна располагаться вне границ населённого пункта;

2. не ближе 500 м от силосных и сенажных ям;

3. не ближе 1 км от ближайших водоёмов;

4. на территории должны иметься ёмкости для сбора отработанных ГСМ и отработанной воды.

Предлагаемая данным проектом модернизация зерноуборочного комбайна не является источником повышенного загрязнения, шума и вибрации, все стыки и возможные щели соединения сборочных единиц и деталей закрыты уплотнительными щитками и козырьками, а производительность комбайно-транспортного звена значительно повышается. Это решение позволит эффективно использовать уборочные агрегаты, его потери уменьшаются, но при этом предлагаемая в проекте конструкция не будет являться повышенным источником вредных воздействий на окружающую среду.

При использовании в конструкции комбайна сдвоенных колес позволяет снизить удельное давление на почву, тем самым снижает вредное воздействие на уплотнение пахотного и подпахотного слоев почвы.

Внедрение в условиях КФХ «Правда» предложенных организационных мероприятий, позволит уменьшить вредное воздействие на окружающую среду и снизить уплотнение почвы, что соответственно позволит улучшить экологическое состояние окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ВКР рассмотрены мероприятия по улучшению роста и развития культурных растений, одним из которых является разуплотнение пахотного слоя почвы. Рассмотрены способы разуплотнения почвы и применяемые сельскохозяйственные машины, выявлены их недостатки и преимущества.

Предложенная конструкция комбинированного почвообрабатывающего агрегата для предпосевной и основной обработки почвы с одновременным разрушением уплотненного слоя почвы, позволит более качественно подготавливать почву для возделывания культурных растений по почвозащитным технологиям. По сравнению с базовым орудием (ПЛН-4-35) для основной обработки почвы, проектируемый агрегат для безотвальной обработки почвы позволит повысить производительность в 1,5 – 2 раза, а также снизить на 30 – 40% трудоемкость процесса и производственные затраты.

Разработанные в ВКР вопросы, связанные с охраной труда позволят частично сократить число травм.

В экономической части работы дана экономическая эффективность от применения комбинированного почвообрабатывающего агрегата, при условии выполнения всех рассматриваемых в проекте вопросов. Стоимость модернизации конструкции безотвального агрегата с учетом затрат на покупные изделия и на изготовление в условиях ремонтной мастерской хозяйства, составят 30234 рублей, при этом годовая экономия от внедрения проектируемого агрегата ожидается в районе 122560 рублей, со сроком окупаемости капитальных вложений в течении одного сезона (0,25 года).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров А.В. Сопротивление материалов / А.В. Александров, В.Д. Потапов. - М.: Высшая школа, 2000. - 500 с.
2. Акимов А.П. Учебник тракториста-машиниста второго класса / А.П. Акимов, А.М. Гуревич; под ред. А.М. Гуревича. - М.:Агропромиздат,1985. – 416 с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя : В 3-х т. Т1, 2, 3-б-е изд. пераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. - 452 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 2004. - 492 с.
5. Воронов Ю.Н. Сельскохозяйственные машины . - М.: Агропромиздат, 1990.–262 с.
6. Верещагин Н.И. Организация и технология механизированных работ в растениеводстве / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходова [и др.] - М.: ЦРПО: изд. центр «Академия», 2000. - 414 с.
7. Дементьев Ю.Н. Практикум по сельскохозяйственным машинам : учебное пособие для студентов с.-х. вузов по инженерным специальностям. Ч.1.- Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. - 260 с.
8. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев, О.П. Лепиков [и др.] - М.: Высшая школа, 2000. - 447 с.
9. Единая система конструкторской документации . Справочное пособие.- М.: Издательство стандартов, 1989. - 84 с.
10. Иванов М.Н. Детали машин : учеб. для студентов высш. учеб. заведений. – 5-е изд., перераб. – М.: Высш.шк., 1991. - 408 с.
11. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994. - 751 с.
12. Крапивин О.М. Охрана труда / О.М. Крапивин, В.И. Власов - М.: Норма, 2003. - 336 с.

13. Листопад Г.В. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.В. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Н. Зенов [и др.]; под общ. ред. Г.Е. Листопада. - М: Агропромиздат, 1986. - 688 с.

14. Проничев Н.Т. Справочник механизатора . - М.: Изд. центр «Академия», 2003. - 272 с.

15. Сигаев Е.А. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов вузов специальности «Механизация сельского хозяйства» . Ч.1.- Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. - 228 с.

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

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

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

1 Туруспеков М.Д. Направления развития почвозащитной системы земледелия // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015, 130-133 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			ФЮРА 24.7.001.005 В0	Вид общий		
<i>Сборочные единицы</i>						
		1	ФЮРА 24.7.000.001 СБ	Рама	1	
		2	ФЮРА 24.7.000.002 СБ	Колесный ход	2	
A1		3	ФЮРА 24.7.002.006 СБ	Плоскорез-глубококорытитель	2	
		4	ФЮРА 24.7.000.004 СБ	Автосцепка	1	
		5	ФЮРА 24.7.000.005 СБ	Механизм регулировки	2	
ФЮРА 24.7.001.005 В0						
Изм. Лист		№ докум.		Подп.		Дата
Разраб.		Турецпеков				
Проб.		Корчуганова				
И.контр.		Капцстин				
Утв.		Маховиков				
				Культиватор КПГ-250А		Лит. Лист Листов 1 1 1
				модернизированный		ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401
				<i>Копировал</i>		<i>Формат А4</i>

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			ФЮРА 24.7.002.006 СБ	Сборочный чертеж		
<i>Сборочные единицы</i>						
	1		ФЮРА 24.7.000.001 СБ	Плоскорезущая лапа	2	
A2	2		ФЮРА 24.7.003.007 СБ	Вал плоскореза	2	
A4	6		ФЮРА 24.7.004.008 СБ	Опора	1	
	7		ФЮРА 24.7.000.007 СБ	Регулировочный механизм	1	
<i>Детали</i>						
	3		ФЮРА 24.7.000.003	Вал винтового механизма	1	
	4		ФЮРА 24.7.000.004	Опора	2	
	5		ФЮРА 24.7.000.005	Опора	2	
	8		ФЮРА 24.7.000.008	Опояная площадка	1	
	9		ФЮРА 24.7.000.009	Стойка	1	
	10		ФЮРА 24.7.000.010	Пластина	2	
	11		ФЮРА 24.7.000.011	Крепление опоры	2	
ФЮРА 24.7.002.006 СБ						
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Турецкая				
Проб.		Корчуганова				
Н.контр.		Капустин				
Утв.		Маховиков				
Плоскорез- глубококорыхлитель				Лит. Лист Листов 1 1 2		
ЮТИ ТПУ, гр. 3-10401						
<i>Копировал</i>				<i>Формат A4</i>		

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор литературы 2. Объект и методы исследования 3. Расчеты и аналитика 4. Результаты проведенной разработки 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техничко-экономическое обоснование 2 Мероприятия по снижению уплотнения почвы 3. Обзор конструкций 4. Культиватор КППГ-250 (вид общий) 5. Сборочный чертеж (плоскорежущая лапа) 6. Сборочный чертеж (рыхлитель) 7. Чертежи оригинальных деталей 8. Безопасность и экологичность проекта 9. Экономическая эффективность проекта
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ТМС	Корчуганова Марина Анатольевна	к.т.н., доцент		03.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10401	Туруспеков Миржан Даутканович		

<p>5. <i>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>правовые нормы трудового законодательства;</i> – <i>организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</i> 	
---	--

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10401	Туруспеков Миржан Даутканович		